

## CAPITULO XXVI

### DÍAS VACÍOS Y PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS MESTIZAS

- I. INTRODUCCIÓN
- II. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS DEL GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO
- III. FACTORES QUE AFECTAN EL PERÍODO VACÍO
- IV. RELACIÓN DÍAS VACÍOS Y PRODUCCIÓN DE LECHE
- V. IMPACTO ECONÓMICO DE LOS DÍAS VACÍOS
- VI. CONCLUSIONES
- VII. LITERATURA CITADA

**Fernando Perea Ganchou  
Eleazar Soto Belloso  
Carlos González-Stagnaro**

## I. INTRODUCCIÓN

La producción bovina de los países de América tropical y particularmente de Venezuela, ha tenido un lento desarrollo durante las últimas décadas. Las explotaciones bovinas de doble propósito, surgidas como producto del cruzamiento entre razas lecheras especializadas (*Bos taurus*) y razas adaptadas a las condiciones agroecológicas tropicales (principalmente *Bos indicus*) [51, 52], han venido adquiriendo importancia creciente como abastecedoras de leche y carne debido a sus ventajas frente a otros genotipos [10, 13].

La productividad y la rentabilidad de la empresa ganadera depende principalmente de la producción de leche y de la eficiencia reproductiva [21]. Numerosas evidencias han demostrado que la producción de leche y la actividad reproductiva están relacionadas [5, 8, 40] y muestran una clara relación antagónica; la mayor producción de leche se asocia con una disminución de la eficiencia reproductiva (ER). Las vacas que se preñan más temprano en el período postparto son productoras más eficientes biológica y económicamente que aquellas que lo hacen tardíamente. Las hembras con largos períodos vacíos presentan lactancias más largas y mayores rendimientos lecheros [33]; sin embargo, esos kilogramos de leche adicional no son suficientes para compensar las pérdidas económicas por atraso en la preñez y por la disminución del rendimiento productivo durante la vida útil de estos bovinos [27, 32].

Reducir el período vacío, y con ello mejorar el beneficio económico de las explotaciones bovinas tropicales, debe ser una prioridad basada en la incorporación de nuevas tecnologías, mejora de las prácticas de manejo, optimización del uso de los recursos alimenticios locales e implementación de programas de mejoramiento genético sustentados en la realidad de la ganadería y del medio ambiente tropical.

## II. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS DEL GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO

El ganado bovino de doble propósito tuvo su origen en el trópico americano, como respuesta a la necesidad de producir leche y carne a bajo costo, para satisfacer la demanda de proteína animal de la población humana [13]. Los bovinos de doble propósito (DP), resultado del cruzamiento de razas lecheras especializadas (*Bos taurus*) con ganado cebú (*Bos indicus*) [51], constituyen un tipo de animal con gran capacidad de adaptación a un amplio rango de condiciones ambientales [52], que lo hacen biológica y económicamente superior a otros grupos genéticos, en condiciones tropicales [26,28,46]. Estas ventajas han favorecido su amplia difusión en regiones tropicales de América [10], que sumadas a las características ecológicas, sustentables y de manejo en que se basa su explotación, lo convierten en una fuente nutricional saludable y competitiva [39], a la vez que ofrece oportunidades de trabajo durante todo el año [41].

El uso limitado de recursos nutricionales y tecnológicos, mano de obra especializada y de prácticas mejoradas de manejo en un gran número de explotaciones bovinas de DP, ha determinado que estas tengan índices productivos y reproductivos deficientes [13]. Sin embargo, estudios realizados en rebaños DP con mejoras en el manejo han demostrado un incremento considerable en su productividad [23, 24]. En

el Cuadro 1 se aprecian algunas características productivas y reproductivas de diferentes rebaños mestizos de DP. La alimentación en el sistema de explotación de ganado doble propósito se basa en el pastoreo en potreros con pasturas naturales o cultivadas [17, 45]. La combinación de gramíneas y leguminosas también ha sido una práctica común [11,35], así como la utilización de recursos alimenticios locales tales como subproductos agroindustriales y rastrojos de cosechas. En algunas regiones con largos períodos de sequía se ha implementado la suplementación forrajera (heno y ensilaje) con el fin de cubrir las necesidades de nutrientes en esos períodos difíciles [53]. En sistemas mas intensivos en los que generalmente la proporción de herencia *Bos taurus* es mayor, se hace necesario el suministro de alimentos balanceados así como la implementación de sistemas mecánicos de ordeño. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que los genotipos intermedios ( $\frac{1}{2}$  *Bos taurus*  $\frac{1}{2}$  *Bos indicus*) o con predominio *Bos taurus* no mayor al 60 % son los mas eficientes tanto productiva como reproductivamente [47, 52].

**CUADRO 1. Rendimiento lechero y período vacío en vacas mestizas de doble propósito**

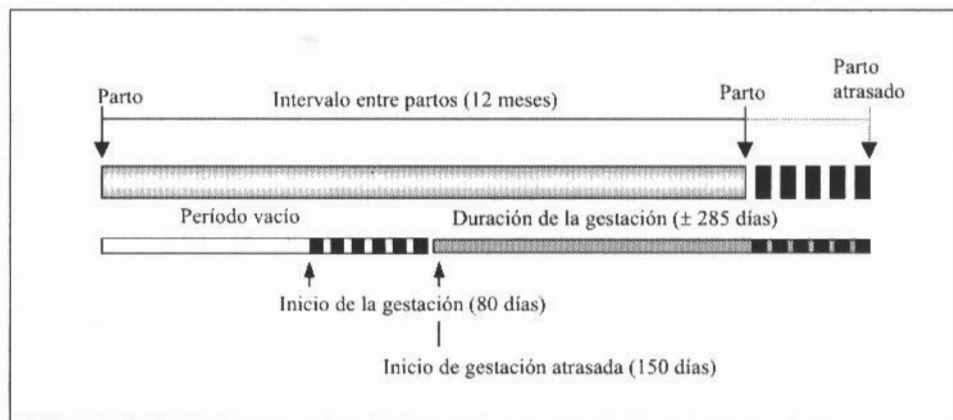
| Parámetros evaluados        | Predominio racial |                    | n    | Referencias                |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|------|----------------------------|
|                             | <i>Bos taurus</i> | <i>Bos indicus</i> |      |                            |
| <b>Producción de leche:</b> | 2881              | —                  | 1848 | Pares, 1995 [30]           |
| kg/vaca/lactancia           | 2838              | 2283               | 545  | Chirinos y col., 1995 [7]  |
|                             | 2438              | 1735               | 144  | Vaccaro y col., 1989 [46]  |
|                             | 2461              | 1819               | 2483 | Perea y col., no publicado |
|                             | 2143              | 1837               | 1401 | Arraiz, 2001 [3]           |
|                             | 2134              | 1725               | 206  | Acosta, 1998 [1]           |
|                             | 832               | 832                | 488  | Vaccaro y col., 1995 [47]  |
| Ajustada a 244 días, kg     | 2339              | 2015               | 545  | Chirinos y col., 1995 [7]  |
|                             | 1805              | 1462               | 2483 | Perea y col., no publicado |
|                             | 1833              | 1616               | 1401 | Arraiz, 2001 [3]           |
| <b>Reproducción:</b>        | 142               | 90.5               | 124  | Soto y col., 2000 [43]     |
| (intervalo                  | 133.8             | 99.2               | 423  | Aranguren y col., 1996 [2] |
| parto-concepción, días)     | 152               | 121                | 2483 | Perea y col., no publicado |
|                             | 189.2             | 134.2              | 8825 | González y col, 1988 [23]  |
|                             | 219               | 208                | 1401 | Arraiz, 2001 [3]           |
|                             | 186               | 134                | 488  | Vaccaro y col., 1995 [47]  |
|                             | 138               | 150                | 326  | Vaccaro y col., 1995 [47]  |

### III. FACTORES QUE AFECTAN EL PERÍODO VACÍO

El período vacío es el tiempo transcurrido entre el parto y la preñez; es también conocido como intervalo parto-concepción y se considera un importante parámetro para valorar la eficiencia reproductiva del rebaño [22]. Es una meta ampliamente aceptada como máxima expresión de productividad, que toda explotación bovina debe obtener en promedio una cría y una lactancia por vaca al año [34]. Para que esto sea posible y considerando un período de gestación en vacas mestizas de 285 días [22], el intervalo a la concepción no debería superar los 80 días postparto (Figura 1). Cada día adicional para lograrse la preñez representa menor productividad y menores in-

gresos por concepto de venta de carne y leche, en los sistemas de doble propósito. Cuando este lapso de tiempo adicional es determinado durante un año, en todo el rebaño, representa cuantiosas pérdidas económicas, como podremos comprobar mas adelante.

**Figura 1. Período vacío e intervalo entre partos en vacas mestizas de doble propósito**

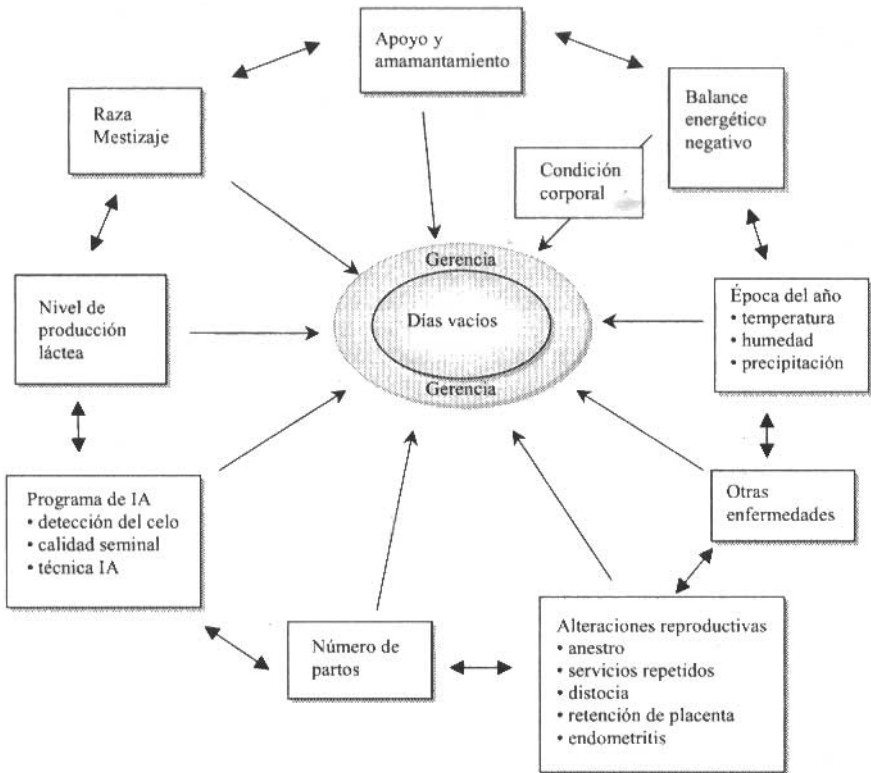


Numerosos factores afectan la duración del período vacío (Figura 2, Cuadro 2) en vacas mestizas [18,23,31,37,43]. En condiciones tropicales y bajo el esquema de manejo y alimentación que prevalece en las ganaderías tradicionales, el déficit de nutrientes originado por la variación en la cantidad y calidad de los pastos durante el año, es la causa principal del atraso para establecer una nueva preñez después del parto. Así mismo, la presencia de la cría durante el ordeño (apoyo y amamantamiento) es otro importante factor que determina largos períodos de aciclicidad reproductiva o anestro postparto e incrementa en consecuencia los días vacíos [19,21,42]. En las vacas de primer parto, la prioridad biológica que garantiza el aporte de nutrientes para el crecimiento y los que exige la lactación, determina una inactividad ovárica que ocasiona largos períodos vacíos, que son significativamente mayores a los experimentados por las vacas multíparas [4,23,43]; por tal motivo, a este grupo de hembras hay que prestarle particular atención.

La producción láctea es otro de los factores que se debe tomar en cuenta cuando se evalúa el período vacío [36]. Es fácilmente comprobable que las vacas de mayor producción lechera en la finca, son las que presentan los períodos vacíos mas prolongados [2,19]. Incluso, en vacas mestizas de DP cuya alimentación se basa en el pasto y que mantiene un nivel de producción láctea relativamente bajo o moderado en comparación con los volúmenes de leche que producen las razas especializadas, es la irregularidad y falta de continuidad en el consumo de pasto de buena calidad durante el año, lo que determina un déficit de nutrientes que bloquean el reinicio de la ciclicidad reproductiva luego del parto y atrasa la preñez [23].

El nivel de producción láctea esta relacionado con la proporción de herencia lechera y el comportamiento posparto. Las vacas de predominio *Bos taurus* producen

**Figura 2. Efecto individual y combinado de los factores que prolongan el periodo vacío en vacas mestizas**



mayores volúmenes de leche y presentan períodos vacíos mas largos [50], mientras que las de predominancia *Bos indicus* experimentan rendimientos lecheros menores, aunque están mejor adaptadas a las condiciones ambientales tropicales, con lo cual es posible lograr menores intervalos a la concepción [2,37,43], siempre que se logre acortar o corregirlos largos periodos de anestro posparto [18, 20, 23].

Existen otros factores que prolongan los días vacíos en las vacas doble propósito; la estacionalidad ambiental es uno de ellos y su efecto esta relacionado con la variación en la producción de forrajes debido a los períodos de sequía y precipitación que predominan en el trópico [16]. Por otra parte, la temperatura y humedad elevadas durante ciertos meses del año originan grados variables de infertilidad debido al estrés calórico [15]. Además de las anteriores, las alteraciones periparturientas [18, 34, 38], así como la deficiente detección de celos y el manejo inadecuado de la inseminación artificial, alargan el intervalo parto-concepción e incrementan el número de servicios necesarios para preñar una vaca [23]. Es importante señalar además, que los largos periodos vacíos son causados, en la mayoría de los casos, por una interacción de diversos factores, lo cual hace mas compleja la solución del problema, la cual con frecuencia implica utilizar cambios en las estrategias de manejo, alimenticias, terapéuticas y niveles de mestizaje mas apropiados para cada ambiente predominante, etc [21, 28].

**CUADRO 2. Algunos factores que afectan el período vacío**

| Número de partos <sup>1</sup>                   |                          |                                                 |                          |
|-------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 (n=636)                                       |                          | 2 o más (n=1847)                                |                          |
| 186.6 ± 3.6 <sup>a</sup>                        |                          | 120.9 ± 2.6 <sup>b</sup>                        |                          |
| Predominio racial <sup>1</sup>                  |                          |                                                 |                          |
| <i>Bos taurus</i> (n=870)                       |                          | <i>Bos indicus</i> (n=1613)                     |                          |
| 152.2 ± 2.4 <sup>a</sup>                        |                          | 121.6 ± 3.4 <sup>b</sup>                        |                          |
| Época de parto <sup>1</sup>                     |                          |                                                 |                          |
| Seca (n=990)                                    |                          | Húmeda (n=1493)                                 |                          |
| 149.6 ± 3.1 <sup>a</sup>                        |                          | 157.9 ± 2.9 <sup>b</sup>                        |                          |
| Año de parto <sup>1</sup>                       |                          |                                                 |                          |
| 1 (n=216)                                       | 2 (n=294)                | 3 (n=758)                                       | 4 (n=426)                |
| 159.6 ± 3.0 <sup>a</sup>                        | 173.3 ± 2.9 <sup>b</sup> | 140.1 ± 2.4 <sup>c</sup>                        | 117.4 ± 2.7 <sup>d</sup> |
| Nivel de producción láctea <sup>1</sup>         |                          |                                                 |                          |
| ≤ 1500                                          | > 1500 ≤ 2000            | > 2000 ≤ 2500                                   | > 2500                   |
| (n=678)                                         | (n=747)                  | (n=491)                                         | (n=567)                  |
| 105.5 ± 3.6 <sup>a</sup>                        | 132.1 ± 3.4 <sup>b</sup> | 165.0 ± 3.9 <sup>c</sup>                        | 212.3 ± 4.0 <sup>d</sup> |
| Tipo de ordeño <sup>2,3</sup>                   |                          |                                                 |                          |
| Con apoyo y amamantamiento del becerro (n=1434) |                          | Sin apoyo y amamantamiento del becerro (n=1396) |                          |
| 138.2 <sup>a</sup>                              |                          | 106.4 <sup>b</sup>                              |                          |
| 132.8 ± 10.5 <sup>c</sup> (n=267)               |                          | 102.6 ± 9.5 <sup>d</sup> (n=108)                |                          |
| Condición corporal <sup>4</sup>                 |                          |                                                 |                          |
| Época seca-lluvia (n=50)                        |                          | Época seca (n=38)                               |                          |
| < 2.5                                           | ≥ 2.5                    | < 2.5                                           | ≥ 2.5                    |
| 119.3                                           | 85.2                     | 115.8                                           | 70.0                     |

<sup>a, b, c, d</sup>  $P \leq 0.01$ . <sup>e, f</sup>  $P \leq 0.05$

Fuente: <sup>1</sup> Perea y col, datos no publicados. <sup>2</sup> González, 1980 [19]. <sup>3</sup> Soto y col. 2000 [43] <sup>4</sup> Martínez y col., 1998 [29].

#### IV. RELACIÓN DÍAS VACÍOS Y PRODUCCIÓN DE LECHE

Reproducción y producción láctea constituyen dos funciones biológicas relacionadas tanto fisiológicamente como desde el punto de vista económico. Si las vacas no paren no producen leche ni crías, por lo cual la empresa ganadera fracasa. Se debe considerar que la actividad reproductiva es una función que a pesar de estar determinada por el genotipo del animal es altamente sensible al ambiente (clima, alimentación, manejo sanitario, etc.) por lo cual es fácilmente alterada o interrumpida por este. De esa manera, para lograr un rendimiento productivo satisfactorio en los sistemas de doble propósito, es necesario seleccionar el tipo y grado de mestizaje mas adecuado a las condiciones agroecológicas predominantes y a los recursos alimenticios disponibles, apoyados en forma positiva por una gestión gerencial exitosa.

Se ha demostrado un grado de antagonismo entre la fertilidad del ganado bovino y la producción láctea [2, 36, 40]. Las vacas más productivas son más difíciles de preñar principalmente porque requieren mayor número de servicios por concepción exhibiendo una elevada frecuencia de vacas con 3 o más servicios [2, 22, 27, 40]; ese problema suele derivar en períodos vacíos más prolongados. En ganado lechero la correlación genética positiva entre ambas características [6] hacen suponer que dicho antagonismo tiene un origen genético [6, 25]. Por otra parte, en vacas mestizas de doble propósito los períodos vacíos más prolongados están asociados a hembras de alta producción y de predominio racial *Bos taurus* [18, 49], lo cual pudiera indicar una relación genética similar.

Numerosos estudios han establecido una relación directa entre la producción de leche por lactancia y el intervalo entre partos [1, 2, 9, 12, 14, 40] y entre el nivel de producción láctea y la incidencia del anestro postparto [18]. En ese trabajo se demostró una diferencia de 115 días en el intervalo parto-concepción entre vacas mestizas de DP con producciones acumuladas a los 100 días menores de 600 y mayores de 1000 kg de leche [18]. En vacas Holstein preñadas después de los 120 días postparto se obtuvieron producciones ajustadas a 305 días superiores en más de 900 kg de leche, que aquellas que lo hicieron antes de los 60 días [5]; por el contrario, se demostraron diferencias mayores a 600 kg de leche que favorecen a las vacas preñadas antes de los 40 días, en relación a las que concibieron después de los 160 días postparto [8].

Las correlaciones lineales entre los días vacíos y la producción total de leche, producción ajustada a 244 días e índice de rendimiento lechero (producción por día de intervalo entre parto) en vacas mestizas de DP, indican una relación directa entre la producción de leche por lactancia y el período vacío [7, 19, 32, 33, 40], que se hace inversa al considerarse el índice de rendimiento lechero (Cuadro 3).

**CUADRO 3. Correlaciones lineales entre el intervalo parto-concepción y la producción total de leche, ajustada a 244 días e índice de rendimiento lechero en vacas mestizas de doble propósito**

| Nº de observaciones | Producción total de leche | Producción ajustada a 244 días | Índice de rendimiento lechero | Referencia |
|---------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|
| n = 1571            | 0.40 **                   | 0.08 **                        | - 0.42 **                     | [32]       |
| n = 2483            | 0.49 **                   | 0.08 **                        | - 0.42 **                     | [32]       |

\*\* P < 0.01

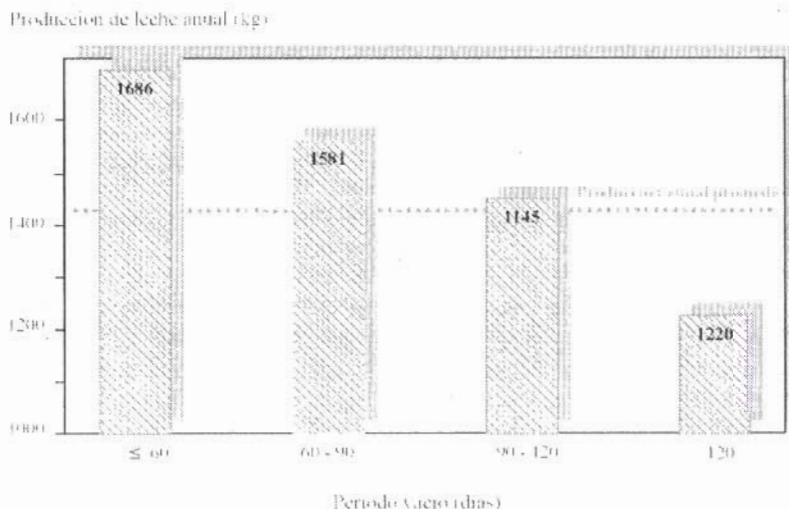
Los resultados anteriores indican que en la medida que aumenta el período vacío también lo hace la producción total de leche, a la vez que disminuye el índice de rendimiento lechero. Esto implica que las vacas que se preñan más temprano en el período postparto producen más kilogramos de leche entre un parto y el subsiguiente, y como tienden a permanecer más tiempo en la finca [48] producen mayor número de lactancias y crías en su vida productiva, como se observará más adelante. La diferencia en kilogramos de leche por día de intervalo entre partos en las vacas con períodos vacíos  $\leq 60$  y  $> 120$  días es de 1.86 y 1.32 kg para vacas de predominio *Bos taurus* y *Bos indicus*, respectivamente (Cuadro 4). Podremos apreciar la magnitud de esta diferencia al estimar la producción anual de leche (IRL  $\times$  365) en un rebaño de 2483 vacas mestizas. Se comprueba una diferencia de 466 Kg de leche entre las vacas preñadas antes de los 60 días postparto y aquellas que lo hicieron después de los 120 días (Figura 3).

**CUADRO 4. Producción total de leche e índice de rendimiento lechero de acuerdo al período vacío en vacas mestizas de predominancia *Bos taurus* y *Bos indicus* [33]**

| Período vacío (días) | Producción total de leche (Kg) |                        |     |                        | Índice de rendimiento lechero |                        |     |                        |
|----------------------|--------------------------------|------------------------|-----|------------------------|-------------------------------|------------------------|-----|------------------------|
|                      | n                              | <i>Bos taurus</i>      | n   | <i>Bos indicus</i>     | n                             | <i>Bos taurus</i>      | n   | <i>Bos indicus</i>     |
| ≤ 60                 | 217                            | 1809,2±61 <sup>a</sup> | 493 | 1595,4±42 <sup>a</sup> | 217                           | 5,08±0,10 <sup>a</sup> | 493 | 4,48±0,07 <sup>a</sup> |
| > 60 90              | 184                            | 2069,7±53 <sup>b</sup> | 429 | 1708,2±37 <sup>b</sup> | 184                           | 4,71±0,09 <sup>b</sup> | 429 | 4,06±0,06 <sup>b</sup> |
| > 90 120             | 138                            | 2160,0±54              | 267 | 1839,6±39 <sup>c</sup> | 138                           | 4,28±0,09 <sup>d</sup> | 267 | 3,74±0,06 <sup>c</sup> |
| > 120                | 331                            | 2586,1±32 <sup>d</sup> | 424 | 2212,7±26 <sup>d</sup> | 331                           | 3,22±0,05 <sup>e</sup> | 424 | 3,16±0,04 <sup>d</sup> |

Literales diferentes en la misma columna difieren (<sup>a</sup> <sup>b</sup> P<0,05; <sup>a-c-d-e</sup> P<0,01).

**Figura 3. Producción anual de leche en vacas mestizas de acuerdo a la duración del período vacío**



## V. IMPACTO ECONÓMICO DE LOS DÍAS VACÍOS

Las condiciones adversas del medio ambiente tropical dificultan la producción de leche y carne en forma eficiente. Debido a ello, los índices de productividad utilizados para valorar los sistemas de producción de doble propósito han sido flexibilizados, adaptándolos a la realidad de nuestra ganadería y a las particulares condiciones ambientales del medio. En tal sentido, la obtención de una lactancia y una cría cada 12 a 13 meses es una meta deseable [22] que toda explotación comercial debe tratar de lograr, y que se traducirá en mayores ingresos por venta de leche y carne y mayor oferta de proteína animal para el consumo humano.

Para estimar el costo de los días vacíos se estableció como momento crítico para lograrse la preñez, el día 90 postparto, que sumado a un período de gestación de 285 días [20] resulta en un intervalo entre partos de 12.3 meses, el cual es considerado sa-

tisfatorio en vacas mestizas de DP [22]. Cada día adicional para lograr la preñez representa un día de atraso en el siguiente parto y por consiguiente, un día perdido en el cual la vaca no produce leche ni su cría gana peso y crece, lo que significaría una pérdida económica de 2400 bolívares. Este monto resulta de multiplicar el promedio de producción de leche diario por el precio actual de la leche, sumado a la ganancia diaria de peso hasta el destete de los becerros de estos rebaños, por el precio actual de la carne de esta categoría de este animal. Este cálculo se realizó en tres rebaños mestizos (n=2483) alimentados a base de pasto, suplementados en la época seca y ordeñados a mano dos veces al día con apoyo y amamantamiento de la cría.

6.75 kg de leche/día 300 Bolívares (Bs) por kg de leche = 2025 Bs  
 0.375 kg diarios de ganancia de peso 1000 Bs por kg de peso vivo = 375 Bs  
 2025 + 375 = 2400 Bs por día vacío por vaca equivalente a 2 dólares por día vacío  
 (1200 Bs/Dólar)

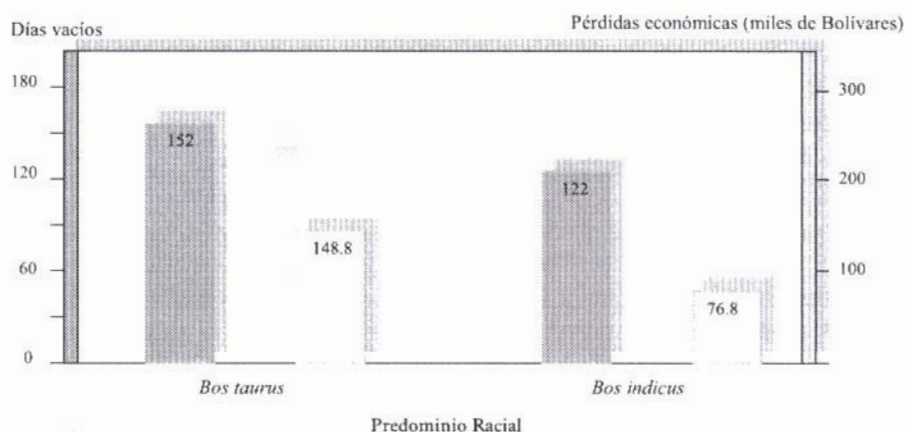
Los costos estimados por cada día vacío han permitido calcular las pérdidas económicas en relación con la extensión de los días vacíos (DV). El Cuadro 5 muestra el impacto económico de los días vacíos a partir de los 90 días postparto en vacas mestizas de doble propósito. Se observa que a partir de los 90 días postparto cada incremento de 30 días vacíos representa una pérdida de 72.000 bolívares por animal.

**CUADRO 5. Impacto económico de los días vacíos en vacas mestizas de doble propósito**

|                              | Período vacío (días) |        |         |         |         |         |
|------------------------------|----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
|                              | 90                   | 120    | 150     | 180     | 210     | 240     |
| Intervalo entre partos (m)   | 12.3                 | 13.3   | 14.3    | 15.3    | 16.3    | 17.3    |
| Días vacíos (>90d postparto) | 0                    | 30     | 60      | 90      | 120     | 150     |
| Pérdidas (Bs/vaca > 90d pp)  | 0                    | 72.000 | 144.000 | 216.000 | 288.000 | 360.000 |

En la Figura 4 se muestran las pérdidas económicas a partir de los 90 días vacíos en vacas mestizas de doble propósito de acuerdo al predominio racial. Puede observarse que las vacas de predominio *Bos taurus* presentaron un período vacío mayor que las *Bos indicus* y por lo tanto mayores pérdidas económicas.

Para apreciar el impacto económico de los días vacíos sobre el total de observaciones en estos rebaños mestizos de doble propósito (n=2483), se estimaron las pérdidas económicas sobre la base de la diferencia de algunos parámetros productivos y reproductivos (Cuadro 6). Las vacas se agruparon de acuerdo a la duración del período vacío en  $\leq 90$  (n = 982) y  $>90$  días postparto (n = 1501).

**Figura 4. Pérdidas económicas por días vacíos en vacas mestizas de doble propósito de acuerdo al predominio racial****CUADRO 6. Variables productivas y reproductivas en un rebaño de doble propósito en relación con la duración del período vacío 90 y 90 días**

| Variables consideradas                     | Período vacío (días) |                   | Diferencias |         |
|--------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------|---------|
|                                            | ≤90 (n=982)          | > 90 (n=1501)     | Variable    | %       |
| Intervalo parto-concepción (días)          | 61.4±17.5            | 178.6±83.9        | 117.2       | + 190.8 |
| Duración de la lactancia (días)            | 267± 40.5            | 347±70            | 568         | + 29.9  |
| Producción de leche (kg/lactancia)         | 1701±620             | 2269±800          | 0.8         | + 33.3  |
| Número de partos (vida útil)               | 3.3±1.6              | 2.5±1.6           | 0.7         | - 24.2  |
| Servicios por concepción                   | 1.2±0.4              | 1.9±1.3           | 80          | + 58.3  |
| Fertilidad al 1 <sup>er</sup> servicio (%) | 79.9 <sup>a</sup>    | 48.7 <sup>b</sup> | 31.2        | -31.2   |

<sup>a,b</sup> P<0.01-

Esta agrupación indica que las vacas con periodo vacío > de 90d tuvieron lactancias más prolongadas (30%) y mayores rendimientos lecheros (33%), a la vez que presentaron un periodo vacío 117.2 días más largo (191%), 0.8 partos menos y 0.7 más servicios por concepción (58%) que las vacas con periodos vacíos menores de 90d. La fertilidad al primer servicio fue 31% menor en las vacas con los periodos vacíos superiores, a la vez que aumentó el intervalo entre parto y concepción en 191%, alargando el periodo vacío. Estas diferencias se aprovecharon para calcular las pérdidas económicas que demostraron que las vacas con periodos vacíos superiores a 90 días fueron biológica y económicamente menos productivas (Cuadro 7).

**CUADRO 7. Estimación de las pérdidas económicas en vacas mestizas de doble propósito con períodos vacíos superiores a los 90 días postparto (n=1501)**

|                                                                                                                                           | Bolívares       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <i>Pérdidas económicas por días vacíos</i>                                                                                                |                 |
| 178.6 - 90 = 88.6 x 2400 Bs/día vacío x 1501 vacas                                                                                        | - 319.172.640   |
| <i>Pérdidas económicas por número de partos</i>                                                                                           |                 |
| Producción de leche: 0.8 parto x 2269 kg/lactancia x 300 Bs/litro x 1501 vacas                                                            | - 817.384.560   |
| Ganancia de peso diaria: 0.8 parto x 0.375 kg/día x 347 días + 32 kg peso nacimiento x 1000 Bs/kg de carne de becerro en pie x 1501 vacas | - 204.286.100   |
| <i>Pérdidas económicas por número de servicios</i>                                                                                        |                 |
| 0.7 x 4.000 Bs/pajuela 1501 vacas                                                                                                         | - 4.202.800     |
| <i>Subtotal (Bs.)</i>                                                                                                                     | - 1.345.046.100 |
| <i>Ingresos por producción de leche adicional</i>                                                                                         |                 |
| 568 litros x 300 Bs/litro x 1501 vacas                                                                                                    | + 255.770.400   |
| <i>Pérdidas económicas totales</i>                                                                                                        | - 1.089.275.700 |

## VI. CONCLUSIONES

La ganadería mestiza de doble propósito constituye una alternativa en el trópico, para producir carne y leche de buena calidad y en forma económica debido a las múltiples ventajas frente a otros genotipos. La relación inversa entre la producción de leche por lactancia y el período vacío, hace necesario seleccionar las hembras considerando ambos aspectos biológicos. Las vacas DP de mayor producción lechera o que producen más que sus compañeras son más sensibles a desarrollar largos períodos vacíos y el anestro, prolongando los intervalos posparto. El mejoramiento genético de los rebaños mestizos de DP, debe basarse no solo en la selección de las hembras con mayor rendimiento productivo y mejor tasa de crecimiento de sus crías, si no también en aquellas que mantengan un reducido intervalo a la concepción. Debido a las considerables pérdidas económicas causadas por los prolongados períodos vacíos que caracterizan la ganadería de doble propósito, es prioritaria la aplicación de medidas sanitarias, nutricionales, terapéuticas y de manejo, con el fin de reducir los intervalos posparto y maximizar el rendimiento económico de estos sistemas de producción del trópico americano. La aplicación precisa y constante de programas de manejo y control reproductivo favorecerá la mejora de la productividad de los rebaños al darle oportunidad de reproducirse y dejar descendencia aquellas vacas con mejor rendimiento productivo y menor intervalo entre partos. El reto en las GDP para aumentar su productividad y rendimiento económico es lograr que las vacas sean inseminadas y preñadas mientras estén aún lactantes.

**VII. LITERATURA CITADA**

- [1] Acosta, J., Padrón, S., Pereira, N., Rincón, E., Chirinos, Z., Villalobos, R., Marín, D. 1998. Producción de leche de ganado mestizo en una zona de Bosque Seco Tropical. *Revista Científica, FCV-LUZ VIII (2): 99-104.*
- [2] Aranguren M., J., González S., C., Villasmil, W., Goicochea Ll., J. 1996. Índices reproductivos en vacas cruzadas 5/8 Brahman, 5/8 Holstein y 5/8 Pardo Suizo. *Revista Científica, FCV-LUZ VI (3):141-147.*
- [3] Arraiz, J. 2001. Estudio retrospectivo del comportamiento reproductivo y productivo en fincas ganaderas de doble propósito en la zona baja del estado Trujillo. Tesis de Grado, Universidad de los Andes. Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Departamento de Ciencias Agrarias. Biblioteca Aquiles Nazoa. Trujillo. 25 pp.
- [4] Atencio R., A., Perozo G., F., Roman B., R. 2000. Reproducción en vacas mestizas taurus-indicis como respuesta a la incidencia de algunos factores ambientales, fisiológicos y genéticos en trópico muy seco. *Revista Científica, FCV-LUZ X (1):5-12.*
- [5] Bar-Anan, R., Soller, M. 1979. The effects of days-open on milk yield and on breeding policy post partum. *Anim. Prod. 29:109-119.*
- [6] Berger, P.J., Shanks, R.D., Freeman, A.E., Laben, R.C. 1987. Genetics aspects of milk yield and reproductive performance. *J. Dairy Sci. 64:114-122.*
- [7] Chirinos, Z., Rincón, E., Morillo, F., González, C., Sandoval, L. 1995. Evaluación de bovinos mestizos en la región El Laberinto, estado Zulia. *Comportamiento productivo. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 12:373-391.*
- [8] De Los Reyes, A., Guerra, D., Cordova, J. 1988. Efecto del período de servicio y su ajuste sobre la producción de vacas Holstein. *Rev. Cub. Reprod. Anim. 14 (2):79.*
- [9] El Bayomi, K.M. 1993. Relationships of some reproductive trials with milk production in Friesian cows. *Veterinary Medical J. Giza 41(2):61-66.*
- [10] Estrada, R.D. 1993. Ventajas económicas comparativas en los sistemas de doble propósito. En: Arango-Nieto, L.; Charry, A.; Vera, R (Eds). *Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical. ICA-CIAT, Bogotá, Colombia. pp 32-56.*
- [11] Faría M., J. 1993. Uso y manejo de leguminosas en la alimentación de bovinos. En, *Foro sobre el manejo integral de pastos y forrajes en ganadería de doble propósito. FONAIAP-A-sogayar. FONAIAP (Ed). Yaracal, Venezuela, pp 121.*
- [12] Faust, M.A., McDaniel, B.T., Robison, O.W., Britt, J.H. 1988. Environmental and yield effects on reproductions in primiparous Holsteins. *J. Dairy Sci. 71:3092-3099.*
- [13] Fernández-Baca, S. 1995. Desafíos de la producción bovina de doble propósito en América Tropical. En: *Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ninoska-Madrid, B.,Soto-Belloso, E. (eds.). Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 1-19.*
- [14] Fonseca, F.A., Britt, J.H., McDaniel, J.C., Wilk, J.C., Rakes, A.H. 1983. Reproductive traits of Holstein and Jersey. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of the cervix and uterus, ovulation, estrus cycle, detection of estrus, conception rate, and days open. *J. Dairy Sci. 66:1128-1147.*
- [15] Galina., C., Arthur, G. 1989. Review of cattle reproduction in the tropics. Part 2. Parturition and calving intervals. *Animal Breeding Abstracts 57 (8):679-686.*

- [16] González, B. 1995. Manejo de gramíneas forrajeras en la cuenca del Lago de Maracaibo. En: Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ninoska-Madrid, B., Soto-Belloso, E. (eds.). Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 199-224.
- [17] González, B. 1998. Mejora en la conservación de pastos y forrajes. En: Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ninoska-Madrid, B., Soto-Belloso, E. (eds.). Primera Edición. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. 233-255.
- [18] González S., C. 1980. Relación de las alteraciones reproductivas con el comportamiento postparto, producción de leche y amamantamiento en una zona tropical. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 6 (1):571-585.
- [19] González S., C. 1980. Efecto de la producción de leche y amamantamiento sobre la actividad ovárica y comportamiento postparto en bovinos tropicales. IX Congreso Internacional de Reproducción Animal e Inseminación Artificial. Madrid, España. IV:121-127.
- [20] González-Stagnaro, C. 1992. Fisiología reproductiva en vacas mestizas de doble propósito. En: Ganadería Mestiza de Doble Propósito. González-Stagnaro, C (ed.). Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 153-187.
- [21] González-Stagnaro, C. 1995. Manejo reproductivo y control de la sub-fertilidad en vacas mestizas. En: Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ninoska-Madrid, B., Soto-Belloso, E. (eds.). Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 523-562
- [22] González-Stagnaro, C. 2001. Parámetros, cálculos e índices aplicados a la evaluación de la eficiencia reproductiva. En: Reproducción Bovina. Fundación GIRARZ. González-Stagnaro, C (ed). Maracaibo, Venezuela, 203-247.
- [23] González S., C., Soto, E., Goicochea, J., González, R., Soto, G. 1988. Identificación de los factores causales y control del anestro, principal problema reproductivo en la ganadería mestiza de doble propósito. Premio Agropecuario Banco Consolidado. Caracas, Venezuela. 90 pp.
- [24] González S., C., Soto, E., González, R., Soto, G. 1984. Reproducción en vacas mestizas de doble propósito. XI Jornadas Agronómicas. Universidad del Zulia. Seminario Avances en la Ganadería de Doble Propósito. Maracaibo, Setiembre de 1984. 30 pp.
- [25] Hansen, L.B., Freeman, A.E., Berger, P.J. 1983. Yield and fertility relationships in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 66:293-305.
- [26] Holmann, F., Blake, R.W., Hahn, M.V., Barker, R., Milligan, R.A., Oltenacu, P.A., Stanton, T.L. 1990. Comparative profitability of purebred and crossbred Holstein herds. *J. Dairy Sci.* 73:2190-2205.
- [27] Louca, A., Legates, J.E. 1968. Production losses in dairy cattle due to days open. *J. Dairy Sci.* 51(4):573.
- [28] Madalena, F., Teodoro, R.L., Lemos, A.M., Monteiro, J.B.N., Barbosa, R.T. 1990. Evaluation of strategies for crossbreeding dairy cattle in Brazil. *J. Dairy Sci.* 70:1887-1901.
- [29] Martínez, N., Herrera, P., Birbe, B., Domínguez, C. 1998. Relación entre la condición corporal y la respuesta reproductiva en hembras bovinas de doble propósito. En: Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N., Soto-Belloso, E. (eds.). Primera Edición. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. 397-412.
- [30] Pares, P.E. 1995. El ganado Gyrholando una alternativa para el trópico. En: Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Madrid-Bury, N., Soto-Belloso, E. Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 129-140 pp.

- [31] Perea G., F., Aranguren, J., González S., C., Yañez C., L. 1995. Efecto de la época sobre el comportamiento productivo y reproductivo de vacas de doble propósito en una finca con servicios estacionales. VI Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía. Maracaibo, Venezuela: Octubre de 1995, 107.
- [32] Perea G., F., Soto, B., E.; Montilla, E., Ramírez I., L., De Ondiz S., A., Román B., R. 2002. Relación entre el período vacío y el rendimiento lechero en vacas mestizas de doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ XII (1):40-45.*
- [33] Perea G., F., Soto B., E., Montilla, E., Ramírez I., L., De Ondiz S., A., Román B., R. 2002. Efecto del período vacío sobre el rendimiento lechero en vacas mestizas de predominancia *Bos taurus* y *Bos indicus*. *Revista Científica, FCV-LUZ XII (Supl. 1).* (Sometido para publicación).
- [34] Peters, A.R. 1984. Reproductive activity of the cow in the post-partum period. I. Factors affecting the length of the postpartum acyclic period. *Br. Vet. J.* 140:76-84.
- [35] Pezo, D. 1995. Avances sobre el uso de leguminosas forrajeras en la producción de leche y carne en el trópico húmedo de América central. En: *Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. Ninoska-Madrid, B., Soto-Belloso, E. (eds.). Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 241-261.
- [36] Ramírez I., L. 1995. Factores que afectan el período vacío en vacas Carora y mestizas. En *Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. Madrid-Bury, N., Soto-Belloso, E. (eds.). Primera Edición. Ediciones Astro Data S.A..Maracaibo, Venezuela. 465-485.
- [37] Ramírez I., L., Soto B., E., González S., C., Soto C., G., Rincón U., E. 1992. Factors affecting postpartum ovarian activity in crossbred primiparous tropical heifers. *Theriogenology* 39 :449-460.
- [38] Ramírez I., L., Soto B., E., González S., C., Soto C., G., Rincón U., E. 1996. Actividad ovárica postparto en vacas mestizas primíparas con o sin alteraciones periparturientas. *Revista Científica, FCV-LUZ VI (1):13-20.*
- [39] Rodríguez H., T. 1998. La ganadería de doble propósito en la agricultura sostenible. En: *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. González-Stagnaro, C., Ninoska-Madrid, B., Soto-Belloso, E. (eds.). Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 11-32 pp.
- [40] Roman B., R. 1990. Efecto de la producción de leche a 305 días sobre la duración de período parto-fecundación y estimación de los índices de constancia en ganado mestizo de doble propósito. Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Trabajo de Ascenso. 95 pp.
- [41] Sere, C. 1989. Socioeconomía de la producción bovina de doble propósito. En: *Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical*. Arango-Nieto, L., Charry, A., Vera, R (eds). ICA-CIAT, Bogotá, Colombia. 13-28.
- [42] Soto B., E., Portillo, G., Ramírez, L., Soto, G., Rojas, N., Cruz A., R. 1997. Efecto del destete por noventiseis horas sobre la inducción del celo y fertilidad en vacas mestizas acíclicas. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 5 (Supl. 1):359-361.
- [43] Soto B., E., Portillo M., G., De Ondiz S., A., Rojas, N., Soto C., G., Ramírez I., L., Aranguren, J., Perea G., F. 2000. Evaluación del comportamiento reproductivo mediante el uso de la progesterona por radioinmunoanálisis en vacas mestizas cebú bajo programas de inseminación artificial en Venezuela. *Revista Científica (FCV-LUZ) X (5):391-398.*
- [44] Soto B., E., Portillo M., G., De Ondiz, A., Rojas, N., Soto C., G., Ramírez I., L., Perea G., F. 2002. Improvement of reproductive performance in crossbred zebu anestrous primi-

parous cows by treatment with norgestomet implants or 96 h calf removal. *Theriogenology* 57:1503-1510.

- [45] Urdaneta, M., Delgado, H., Osuna, D. 1992. Ganadería bovina a base de pastos en la altiplanicie de Maracaibo. En: *Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. González-Stagnaro, C. (ed). Primera Edición. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. 381-406.
- [46] Vaccaro, L. 1989. Sistemas de producción bovina predominantes en el trópico Latinoamericano. En: *Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical*. Arango-Nieto, L., Charry, A., Vera, R. (eds). ICA-CIAT, Bogotá, Colombia. 29-43.
- [47] Vaccaro, L. 1995. Factores genéticos y no genéticos que afectan la producción de bovinos de doble propósito. En: *Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. Ninoska-Madrid, B., Soto-Belloso, E. (eds.). Primera Edición. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 105-116.
- [48] Vaccaro, L. 2001. Factores genéticos y no genéticos que afectan la eficiencia reproductiva. En: *Reproducción Bovina*. Fundación GIRARZ. González-Stagnaro, C (ed). Maracaibo, Venezuela. 41-50.
- [49] Vaccaro, L., Pérez, H., Mejías, R., Vaccaro, R., Verde, O. 1996. Phenotypic and approximate genetic correlations between milk yield, days open and calf weight in tropical dual purpose cattle. *Livestock Research for Rural Development* 8(4):1-7.
- [50] Vaccaro, L., Pérez, H., Mejías, R., Khalil, R., Vaccaro, R. 1997. Cuantificación de la interacción genotipo:ambiente en sistemas de producción con bovinos de doble propósito. En: *Conceptos y Metodologías de Investigación en Fincas con Sistemas de Producción Animal de Doble Propósito*. Lascano, C., Holmann, F. (eds). Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia, 67-79
- [51] Vaccaro, R., Vaccaro, L. 1993. Alternativas genéticas para el desarrollo de ganaderías de doble propósito. En: *Ganadería de Doble Propósito*. Memorias Seminario Internacional. López P., A.C. (ed). Cartagena de Indias, Colombia. 155-171.
- [52] Vaccaro, L., Vaccaro, R., Verde, O. 1992. Estudios del comportamiento productivo de distintos grupos raciales en sistemas de doble propósito, fuera de la región Zuliana. En: *Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. González-Stagnaro, C (ed.). 1era Edición. Imp. Astro Data. Maracaibo, Venezuela, 67-87.
- [53] Ventura S., M. 1998. Alternativas para mejorar la utilización de forrajes conservados. En: *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. González-Stagnaro, C., Madrid-Bury, N., Soto-Belloso, E. (eds). Primera Edición. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. 325-345.