

## USO DEL CRUZAMIENTO ENTRE RAZAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN ANIMALES. VII. EVALUACIÓN DE RAZAS PURAS.

*Juan Carlos Magofke S. y Ximena García F.*

### **Introducción.**

El desempeño comparativo de las razas puras depende, en gran medida, de la cantidad y calidad del consumo de materia seca. Siendo el comportamiento de las razas puras, tan importante en el éxito de los cruzamientos rotacionales, es indispensable profundizar algo en este tema. Numerosos trabajos desarrollados en bovinos de carne en la década de los 70 y 80, que han abordado el tema de la eficiencia de conversión de la energía al destete, han entregado resultados poco consistentes. A continuación se resume en forma parcial evidencias experimentales que sugieren importantes diferencias en la eficiencia de las razas, la cual estaría relacionada con el tamaño corporal, el potencial para producir leche, el nivel de consumo y peculiaridades raciales.

Jenkins y Ferrell (1994) estudiaron medidas de eficiencia biológica al destete de nueve razas bovinas de carne. Las mediciones consideradas para evaluar algunas medidas de eficiencia biológica al destete consideraron: fecha de parto, pesos de la progenie nacida y destetada, porcentaje de partos, peso de las vacas, condición corporal, características de la lactancia y el consumo individual. Los autores usaron cuatro niveles de consumo de materia seca en los vientres: 58; 76; 93 y 111 g por kg de peso metabólico. La dieta estaba constituida por 77,5% de alfalfa picada, 17,5% de grano de maíz y 5,0% de ensilaje de maíz, base materia seca. Esta composición ofrecía 2,25 Mcal/kg de energía metabolizable con un 16% de proteína bruta. Con el aumento en el consumo de materia seca los pesos al nacer se vieron incrementados en todas las razas. La tasa de crecimiento predestete también lo hizo, pero sólo hasta niveles de consumo anual de aproximadamente 7200 kg.

En el Cuadro 1 se indica el valor promedio los principales parámetros biológicos de cuatro de las nueve razas evaluadas en el estudio de Jenkins y Ferrell (1994). Tres de estas razas pueden clasificarse como estirpes de tamaño mediano (Hereford, Angus, Red Poll) y dentro de los biotipos de gran tamaño se seleccionó al Charolais. De las razas consideradas, el Charolais mostró el mayor peso al destete, en cambio el Hereford obtuvo el más bajo. Es interesante destacar el comportamiento promedio observado por la raza Red Poll. Su bajo peso corporal unido a una mayor producción de leche, le permitió en el estudio que se analiza lograr mayores pesos al destete en relación al Hereford y Angus con índices de fertilidad y mortalidad de los terneros destacados. En las vacas pertenecientes a diferentes razas el efecto del incremento del consumo de energía sobre el peso vivo, la condición corporal, la tasa de concepción y la sobrevivencia de los terneros tuvo un efecto diferente sobre las medidas de eficiencia biológica, las que se indican en las Figuras 1 y 2.

**Cuadro 1. Comportamiento promedio de cuatro razas bovinas de carne<sup>a</sup>. (Adaptado de Jenkins y Ferrell, 1994).**

Características	Razas			
	Hereford	Angus	Red Poll	Charolais
<b>En las vacas:</b>				
Peso (kg)	572	535	474	675
Condición corporal <sup>b</sup> (escala 1-9)	6,1	5,8	4,4	5,6
Consumo anual de materia seca <sup>c</sup> (kg)	4106	4021	3966	4494
Partos (%)	81	95	96	73
Sobrevivencia <sup>d</sup> (%)	90	84	100	95
<b>En la progenie:</b>				
Peso al nacimiento (kg)	37	35	39	47
Incremento de peso predestete (g)	708	722	725	855
Peso al destete <sup>e</sup> (kg)	162	169	194	213
Kilos al destete <sup>f</sup> (kg)	130	158	185	154

a.- Valor promedio obtenido con cuatro niveles de consumo de energía.

b.- 1-9. 1 = extremadamente delgado; 9 = extremadamente obeso.

c.- Valores promedio obtenidos con los niveles de consumo: 58; 76; 93 y 111 g/peso<sup>75</sup>

d.- Por ternero nacido.

e.- Por ternero destetado.

f.- Por vaca expuesta a toro, ajustado por edad al destete.

### **Eficiencia biológica al destete.**

La eficiencia biológica se define en esta sección como la habilidad de una vaca para convertir el alimento consumido en peso de ternero al destete. En la Figuras 1 y 2 se indican estas estimaciones evaluadas como peso destetado por vaca expuesta a toro y como gramos de ternero destetado por kg de materia seca consumida por vaca expuesta (Jenkins y Ferrell, 1994).

Ambas figuras demuestran la existencia de importantes interacciones genético-ambientales. Ello significa que el desempeño de las razas puras, no sólo cambia al incrementarse la ingesta de materia seca, sino que además, las diferencias entre las razas se modifican, alterándose el orden de mérito de éstas. Los principales cambios se producen con relación a la raza de gran tamaño (Charolais). En las figuras sólo se consideró al Charolais como exponente de este grupo de razas. Es importante indicar, por lo tanto, que esta tendencia fue similar en las restantes razas de alto potencial genético evaluadas por Jenkins y Ferrell (1994).

Tanto la raza Charolais como la Braunvieh, Gelbvieh, Limousin, Pinzgauer y Simmental probadas por Jenkins y Ferrell (1994), se vieron fuertemente afectadas por consumos de energía restrictivos, sin embargo, al incrementarse a niveles superiores a 6000 kg anuales, mostraron ventajas, sobretodo con relación al Hereford. Una posibles causa que contribuye a explicar el bajo comportamiento manifestado por la raza Hereford en relación a los restantes biotipos, es su baja precocidad sexual que afecta su evaluación sobretodo cuando se evalúa con manejos que inician los partos a los dos años..

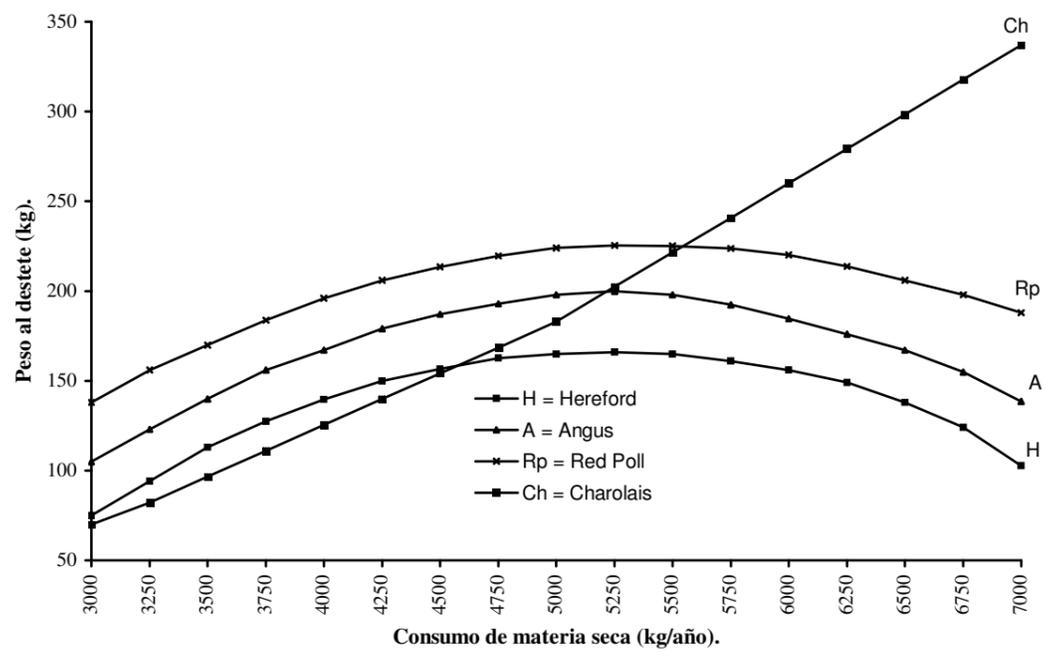


Figura 1. Peso al destete estimado/vaca expuesta a toro según el consumo de materia seca en cuatro razas bovinas de carne (adaptado de Jenkins y Ferrell, 1994).

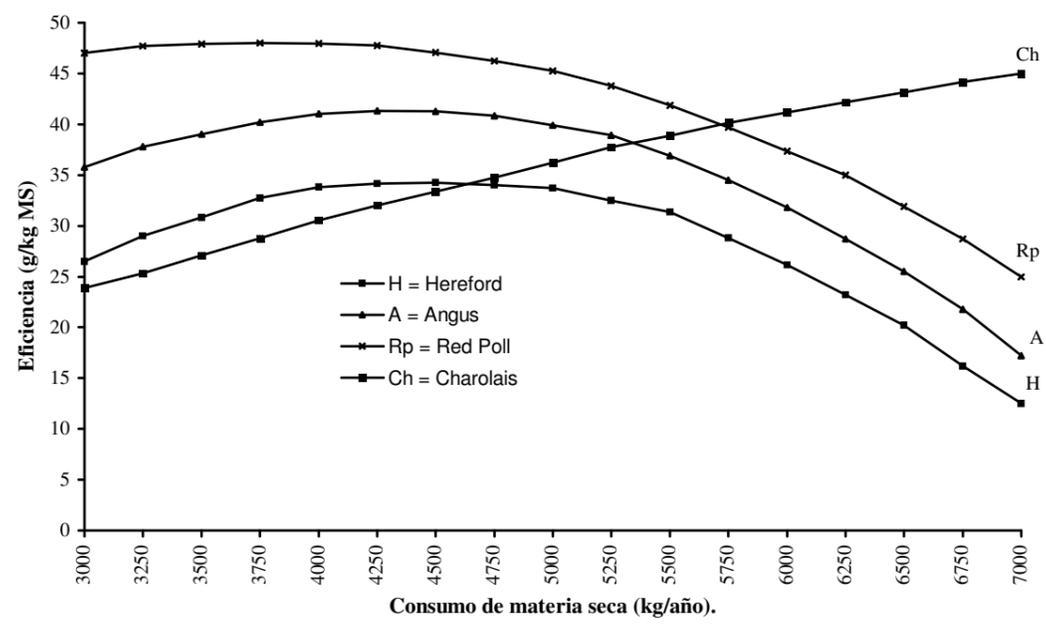


Figura 2. Eficiencia biológica estimada (gramos de ternero destetado/kg de materia seca consumida/vaca expuesta a toro) con distintos niveles de consumo de materia seca en cuatro razas bovinas de carne (adaptado de Jenkins y Ferrell, 1994).

Los resultados del proyecto de Jenkins y Ferrell (1994) permitieron concluir, que la evaluación del mérito de un germoplasma en particular debe ser hecho en las condiciones ambientales y de manejo en las cuales éste será usado. En el estudio citado, las razas Red Poll y Angus tuvieron un mejor comportamiento reproductivo, en relación a las de mayor tamaño, con niveles de consumo restringidos obteniendo, en tales condiciones, mejores eficiencias. Cuando el consumo de energía aumentó, el comportamiento reproductivo de estas dos estirpes fue comparable a la de las razas de mayor tamaño, pero sus eficiencias biológicas disminuyeron, porque el potencial de crecimiento de las crías fue comparativamente inferior con respecto a aquellas que pertenecían a razas de mayor tamaño adulto.

En Chile las comparaciones raciales son escasas y más aun si se buscan resultados en diferentes condiciones ambientales. Se resume a continuación dos situaciones en las que es posible apreciar una problemática en la que, muy probablemente los resultados recién presentados contribuyan a comprender mejor los fenómenos observados.

Son interesantes los resultados obtenidos por Goic y Siebald (1993) al comparar el comportamiento del Hereford y Overo Colorado en la zona de suelos rojo arcillosos de la X Región (1) y en la zona austral (2). En el primer experimento el peso de los terneros al destete del Overo Colorado superó en 16,2% al obtenido por el Hereford, con un peso promedio de las vacas durante los cuatro años evaluados de 484 y 432 kg para los vientres Overo Colorado y Hereford respectivamente. La producción promedio de carne total por hectárea favoreció, sin embargo, a la raza Hereford en un 15,2%. La diferencia observada se debió a un mayor porcentaje de preñez (Hereford 91,0 vs Overo Colorado 66,6%) y a una mayor carga animal por hectárea con la raza de carne (Hereford 1,1 vs Overo Colorado 0,9).

En la zona austral la tendencia fue similar. En este caso, durante tres años, con un peso promedio de los vientres al momento del destete de 446 kg en el Overo Colorado y de 420 kg en los Hereford, el peso promedio al destete de los terneros fue superior en el Overo Colorado en 8,0%. El peso de ternero destetado por hectárea favoreció nuevamente a la raza Hereford en un 11,8%. Esta diferencia se debió, al igual que en el experimento 1, a un mayor porcentaje de preñez del Hereford (Hereford 92,5% vs Overo Colorado 68,4%) y ocurrió a pesar de que la suplementación a base de heno, en el promedio de los tres años, fue de 439 kg por animal en el Overo Colorado y de 291 kg en la raza de carne.

En ambas localidades se evaluaron las razas en una condición ambiental y de consumo de energía definido. Los menores índices reproductivos en el Overo Colorado, tomando en consideración los resultados de Jenkins y Ferrell (1994), muy probablemente reflejan que, en las condiciones en que estas razas fueron comparadas, los mayores requerimientos del Overo, producto de un mayor tamaño corporal y una producción de leche superior, no le permitieron expresar su mayor potencial, a pesar de que la carga animal fue inferior (ensayo 1) o la suplementación mayor (ensayo 2). Lo anteriormente señalado no pretende restar importancia a peculiaridades raciales que pueden favorecer a un biotipo en particular. La distribución corporal de la grasa en la raza Hereford presenta diferencias importantes con relación a otras estirpes. Magofke (1992) entrega información bibliográfica que demuestra que el Hereford presenta un mayor contenido porcentual de grasa de cobertura en desmedro de la grasa interna, lo cual le confiere ventajas en la termoregulación, especialmente importante en climas fríos.

Por ser Chile un país que regularmente ha basado el mejoramiento a través de la importación de germoplasma, no escapando el bovino de carne a esta regla, adquieren especial relevancia los resultados obtenidos por Porte *et al.* (1979). En este estudio se comparó el comportamiento posdestete, en praderas de secano sin suplementación, de hembras Hereford de masa de origen argentino con el plantel de pedegree formado a partir de importaciones desde Canadá, Inglaterra, Australia y Nueva Zelandia. Los datos se obtuvieron en el Campo Experimental Rinconada de la Universidad de Chile el cual presenta una pluviometría total anual de 308 mm, acumulada en un 94 % entre los meses de abril y septiembre.

El análisis detectó una importante interacción genético-ambiental. Sólo en los pesos al destete el ganado de pedegree superó significativamente a la masa en un 6,9%. Los pesos a los 12; 18 y 24 meses fueron, sin embargo, muy semejantes. Los resultados indican que los animales de masa, de menor tamaño, se vieron mucho menos afectados en los años de menor pluviometría que los ejemplares de pedegree, los que reaccionaban muy favorablemente cuando precipitaciones mayores, mejoraban el desarrollo de la pradera natural, pero se deprimían a su vez, mucho más que los de la masa, en condiciones desfavorables.

#### **Comportamiento posdestete.**

Las medidas más comúnmente usadas para evaluar el comportamiento animal entre el destete y el beneficio son los incrementos de peso o los pesos obtenidos a determinadas edades. Estas mediciones se consideran útiles, ya que se asume que existe una estrecha relación entre la rapidez de crecimiento con la eficiencia de conversión la cual, en la práctica, es difícil de cuantificar ya que se necesitaría conocer el consumo. La interpretación de las mediciones de incrementos de peso, al comparar biotipos de diferente tamaño corporal son complejas, ya que éstas pueden expresarse en términos de las ganancias de peso logradas en un periodo de tiempo dado, o en función del tiempo requerido para lograr un aumento de peso determinado, o considerando el tiempo que transcurre para obtener un animal terminado apto para el beneficio.

Las comparaciones a edades constantes, miden el impacto que tiene la rapidez de crecimiento a determinadas edades, pero al comparar estirpes de diferente tamaño corporal, los individuos tienen distinta madurez fisiológica. Comparaciones hechas entre pesos predeterminados presentan diferencias en la madurez aun mayores. Gregory *et al.* (1994 a,b) comparan la eficiencia de conversión evaluada en función de las ganancias de peso/gramo de EM consumida en una engorda de 207 días entre razas de diferente tamaño corporal. La eficiencia promedio lograda por razas de gran tamaño (Braunvieh, Pinzgauer, Gelbvieh, Simmental y Charolais) fue 1,6 % mejor comparada con la obtenida por razas de tamaño mediano (Red Poll Hereford y Angus). Esto ocurrió, a pesar de que el consumo fue 7,8 % superior, debido a que la energía de mantención fue mayor (8,7 %), por iniciar y terminar la engorda con pesos más altos. Similares contrastes hechos entre pesos predeterminados (310 a 428 kg), la ventaja observada en la eficiencia de conversión a favor de las razas de mayor tamaño aumentó a 5,8 %. Esto ocurrió porque al existir tasas de crecimiento mayores en las razas grandes acortó el periodo evaluado, disminuyendo con esto la energía requerida para la mantención (6,1 %).

Los contrastes efectuados con una acumulación grasa similar en la canal, se logran con una madurez parecida, pero con grandes diferencias de peso y de edad. Gregory *et al.* (1994 a,b)

informan, para las mismas comparaciones indicadas en el párrafo anterior, pesos 43,6% mayores en novillos pertenecientes a las razas de gran tamaño con relación a las de tamaño mediano, para lograr índices de veteado 4,5 en el corte transversal del lomo a la altura de la 12<sup>ava</sup> vértebra, requisito mínimo exigido en ese mercado para calificar las canales en un grado *choice*. Este logro implica aumentar a algo más del doble el periodo de engorda (73 a 151 días). El mayor peso de los novillos pertenecientes a razas grandes, que incrementa los requerimientos de manutención, unido a una engorda más prolongada, hace que bajo este criterio la eficiencia de conversión de este grupo de animales pierda eficacia en relación a los de tamaño mediano en una magnitud cercana al 10 %. En definitiva las razas de gran tamaño, por lo general, mostrarán incrementos de peso superiores a las de tamaño mediano, pero el tiempo de engorda para lograr una acumulación grasa que haga apto al animal para el beneficio es mayor, lo cual explica en parte una peor eficiencia de conversión al ser evaluadas bajo este criterio.

En engordas a corral la conveniencia de usar razas de mayor tamaño corporal dependerá, en gran medida, del costo de la alimentación en relación al valor de la carne y de los mayores precios que sea posible obtener con canales más grandes. La importancia del tamaño corporal ha dado origen al concepto de *frame score*, el cual define la talla de los animales al beneficio. La importancia de este concepto a motivado la elaboración de tablas que permiten estimar la alzada de un novillo de 24 meses, conocido este valor a edades más tempranas. Esta clasificación en función de la talla numera a los biotipos en una escala de 1 a 9 y tiene por finalidad estimar los pesos de beneficio más probables.

Al terminar los animales a pradera, la importancia de la talla del biotipo adquiere aun mas importancia que en engordas efectuadas a corral. Si se parte de la premisa que el 45% del peso al beneficio debe lograrse con posterioridad al destete y que el periodo destete beneficio no debiera ser mayor a 365 días, según Bidart (1993), un animal talla 3, según los requerimientos de acabado exigido en Argentina, debiera pesar, en ese momento, 366 kg. Si se dispone de una pradera que permite lograr ganancias diarias del orden de 500 g/día en promedio, los 164,7 kg de aumento requerido, que corresponden al 45% de 366 kg, se logran con incrementos de 452 g diarios, por consiguiente, podría alcanzarse el peso ideal de beneficio en el tiempo preestablecido o antes, aun considerando las posibles variaciones que pudieran ocurrir entre años. Una talla 6 en vez de 3, sin embargo, no lo lograría, ya que el incremento requerido en este caso sería mayor para lograr un acabado adecuado, por lo que los animales deberían permanecer en el predio un nuevo invierno. En este caso la mayor eficiencia demostrada por animales de un biotipo de mayor tamaño, y por tanto con mayores incrementos de peso, se perdería por este motivo. El efecto de la talla sería aun mas importante si se pretendiese acceder a un mercado con exigencias de mayor contenido graso en las canales, como es el caso de Estados Unidos y Japón.

#### **Comentario final.**

1.- Existe un umbral en el consumo de energía sobre el cual, las razas con mayores requerimientos, son capaces de expresar su potencial al no verse afectados especialmente los índices reproductivos.

2.- El comportamiento de las razas puras en un determinado sistema productivo no se puede extrapolar de la literatura, sin tomar en consideración los principales factores ambientales que lo afectarán, especialmente los relacionados con la alimentación. La única opción para disponer de una evaluación segura del mérito de las razas es medirlas en las condiciones ambientales y de manejo que se consideren óptimas para maximizar el margen bruto en esas condiciones. Los antecedentes previos sobre el nivel de alimentación disponible permite, sin embargo, establecer *ex ante*, el tamaño racial y el potencial lácteo de las razas a introducir con bastante aproximación.

3.- Las variables que con mayor frecuencia suelen considerar los agricultores para preferir a una raza dada son el peso al destete y el valor promedio pagado en feria por esos biotipos. Siendo estos parámetros importantes, por si solos no permiten estimar adecuadamente la eficiencia biológica. Diferencias en los índices reproductivos suelen tener mayor gravitación que disparidades en los pesos al destete.

4.- Las Asociaciones de Criadores de distintas razas en Estados Unidos han desarrollado intensos programas de selección que han aumentado los pesos en las distintas etapas de la curva de crecimiento, y como consecuencia de ello, los pesos adultos. Por este motivo en la actualidad, más que nunca, es necesario preocuparse del origen del germoplasma a introducir, ya que este factor puede modificar el desempeño animal en forma casi tan importante como si perteneciese a una raza diferente.

5.- Finalmente hay que destacar que las medidas de eficiencia biológica, en muchos casos, no expresan necesariamente mejores eficiencias económicas. El efecto de los costos fijos, de la alimentación y los premios a animales con mayores tamaños al beneficio, suelen impedir establecer relaciones directas entre estas medidas.

#### **Literatura citada.**

BIDART, J.D. 1993. El tamaño en relación a la producción de carne. pp 285-288. *In*. Puigman J.P. (Ed). Diálogo XXXV. Evaluación de biotipos de acuerdo a los sistemas de producción. IICA, PROCISUR. Montevideo. 366 p.

GOIC, L. y SIEBALD, E. 1993. Comportamiento del ganado Hereford y Overo Colorado en zonas de menor producción forrajera en la zona sur y austral de Chile. *In*. Puigman J.P. (Ed). Diálogo XXXV. Evaluación de biotipos de acuerdo a los sistemas de producción. IICA, PROCISUR. Montevideo. 366 p.

GREGORY, K.E., CUNDIFF, L.V., KOCH, R.M., DIKEMAN, M.E. and KOOMARAIE, M. 1994a. Breed effects and retained heterosis for growth, carcass, and meat traits in advanced generation of composite populations of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 72: 833-850.

GREGORY, K.E., CUNDIFF, L.V. and KOCH, R.M. 1994b. Breed effects, dietary energy density effects and retained heterosis on different measures of gain efficiency in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 72: 1138-1154.

JENKINS T.G. y FERRELL, C.L. 1994. Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: I. Initial evaluation. *Journal of Animal Science*, 72:1113-1122.

MAGOFKE, J.C. 1992. Caracterización de algunas razas bovinas de carne. *Avances en Producción Animal*, 17: 3-22.

MAGOFKE, J.C. y GARCIA, X. 2003 a. Uso del cruzamiento entre razas para mejorar la productividad en animales. V. Cruzamientos rotacionales convencionales. *Circular de Extensión*.

MAGOFKE, J.C. y GARCIA, X. 2003 b. Uso del cruzamiento entre razas para mejorar la productividad en animales. VI. Cruzamientos rotacionales periódicos. *Circular de Extensión*.

PORTE, E., MAGOFKE, J.C., MANSILLA, A. y RAMIREZ, R. 1979. Análisis genético del rebaño experimental de la Universidad de Chile. I. Índices productivos. *Avances en Producción Animal*, 4: 75-86.