

IMPORTANCIA DE LOS CLA (ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO) EN LAS CARNES BOVINAS

Santini, F. J., Villarreal, E., Paván, E., Grigera, J. M. y Grigera Naón* J.J. 2002
INTA Balcarce, *UBA-Fac. Agronomía.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Carne y Subproductos](#)

Si bien la grasa de los productos bovinos (carne y leche) en muchos casos es considerada perjudicial para la salud por su alto contenido de grasas saturadas, en los últimos años se ha encontrado que un componente de las mismas podría tener efectos benéficos para la salud humana (McGuire y McGuire, 2000). Pariza y col, (1979 y 1983) detectaron que el suministro de extracto etéreo (grasas) de carne frita o cruda inhibía la carcinogénesis en ratones. Posteriormente Ha y col, (1987) establecieron que este efecto se debía a la presencia de derivados del ácido graso Linoleico con dobles ligaduras conjugadas (Ácido Linoleico Conjugado, CLA), en este caso, en posición cis-9, trans-11.

Si bien los CLA pueden provenir de distintas fuentes naturales o sintéticas, el único isómero que ha sido comprobado que realmente tiene efectos anticancerígenos, aún en concentraciones muy bajas, es el isómero cis-9, trans-11 que se encuentra en los productos de rumiantes (McGuire y McGuire, 2000).

Otro efecto de los CLA, específicamente del isómero trans-10, cis-12 C_{18:2}, es el modificar la partición de la energía reduciendo la deposición de grasas (Pariza y col, 1996), por esto se le adjudica efectos contra la obesidad. A su vez, aunque no se sabe aún con exactitud cuál de todos los isómeros es el responsable, los CLA tendrían efectos positivos sobre el sistema inmune, la arteriosclerosis, sobre los procesos de osificación y sobre la diabetes. (Bauman y col, 2001).

El isómero cis-9 trans-11 C_{18:2}, presente en la leche o en la carne de los rumiantes, puede ser absorbido como tal del tracto gastrointestinal o sintetizado en forma endógena a partir de ácido vaccénico (trans-11 C_{18:1}; Bauman y col, 2000), aunque esta última vía es la de mayor importancia relativa. En ambos casos los precursores de estos isómeros (ácidos grasos poliinsaturados de la dieta, Linoleico y linoléico), una vez ingeridos sufren un proceso de hidrogenación incompleta a nivel ruminal. Como consecuencia de este proceso, único de los animales rumiantes, se acumula ácido vaccénico debido a que su hidrogenación y transformación a esteárico (C_{18:0}) es más lenta y constituye un paso limitante en rumen (Grummer y Rabelo, 1999).

La presencia de la enzima Δ^9 - desaturasa en la glándula mamaria y el tejido adiposo, permite a los rumiantes generar el isómero de CLA cis-9 trans-11 a partir del ácido vaccénico acumulado en rumen (Griinari y Bauman, 1999). Es por esto que la presencia de este CLA en la carne o leche de los rumiantes se encuentra altamente relacionada con la producción de este intermediario en rumen. Si bien, en otras especies no rumiantes también está presente la Δ^9 - desaturasa, únicamente los rumiantes a través de la hidrogenación ruminal incompleta pueden producir importantes cantidades del sustrato necesario (Ácido vaccénico, C_{18:1}) para la síntesis endógena del CLA cis-9, trans-11.

El sistema de producción y el plano nutricional ofrecido, pueden modificar considerablemente la composición química de la carne y particularmente su contenido de CLA. Sistemas de alimentación basados en forrajes frescos permiten mejorar el tipo de ácidos grasos de la carne, como consecuencia de la mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados presentes en el forraje con respecto a los granos de cereales. Si bien el rumen tiene una importante capacidad de saturación de los ácidos grasos insaturados, este proceso no siempre es completo. En la medida que la cantidad de ácidos grasos insaturados aportados por el alimento sea mayor, mayor será la cantidad que escapan a una completa hidrogenación ruminal y, por lo tanto, existirá una mayor cantidad de CLA o de su precursor susceptible de la acción de la Δ^9 desaturasa.

En consecuencia, el contenido de CLA de la carne bovina, que es mayor que el de otros tipos de carnes, puede ser incrementado a través del manejo nutricional.

Como se mencionó anteriormente las pasturas, principal componente de las dietas de los sistemas de engorde argentinos, contienen cantidades superiores de ácidos grasos poliinsaturados que los granos de cereales. Los que a su vez presentan una mayor proporción de ácidos grasos $\Omega 3$ y menor de $\Omega 6$ que en los cereales (French y col, 2000). Esto permitiría producir carnes de mejor calidad; pues mientras los $\Omega 3$ reducen el colesterol plasmático, los $\Omega 6$ lo aumentan.

Además, y a diferencia de las dietas altas en concentrados, el ambiente ruminal de los animales en pastoreo favorece la formación ruminal de precursores del isómero cis-9, trans-11 (French y col, 2000). Por esto la carne producida en condiciones de pastoreo presentaría una mayor proporción de cis-9, trans-11 en su composición.

De este modo, a través del manejo nutricional pueden lograrse carnes con mayor contenido de CLA y menores relaciones $\Omega 6/\Omega 3$ lo cual mejora el valor terapéutico de la carne producida; pudiendo considerársela un alimento

funcional por tener efectos positivos sobre la salud de quienes consumen cortes magros y en cantidades moderadas.

En INTA-BALCARCE desde el año 1999 se están evaluando los efectos del sistema de alimentación (engorde a corral ó pastoreo) y el nivel de grano en la dieta (alto ó bajo) sobre la composición química de la carne, particularmente sobre su contenido de CLA. Estas comparaciones están siendo realizadas sobre animales de dos tamaños contrastantes (Biotipo chico; Biotipo grande).

En la tabla 1 se describe la dieta utilizada en cada tratamiento. Estos trabajos se están realizando a través de un Proyecto Nacional del INTA con base en Balcarce y a través de un Proyecto Pict de la ANPCYT.

Pastoreo: En condiciones de pastoreo se evaluó el efecto de la suplementación otoño-invernal al 1 % del peso vivo con silaje de grano húmedo o silaje de planta entera de maíz (Tabla 1) sobre la ganancia de peso vivo (GDPV), espesor de grasa dorsal y la composición química de la carne. El tipo de suplemento no modificó la GDPV; sin embargo, en los animales de biotipo chico la suplementación con grano generó tasas de engrasamiento marcadamente superiores en relación a los suplementados con silaje maíz (Tabla 2). Al finalizar la suplementación otoño-invernal (3 meses) los novillos del biotipo chico que fueron suplementados con silaje de maíz tuvieron mayores niveles de CLA que los suplementados con grano (1.07 vs 0.8 g de CLA/100 g de ácidos grasos totales). Sin embargo, estas diferencias en la concentración de CLA se perdieron al dejar de suplementarlos y terminarlos en condiciones de pastoreo (Tabla 5).

Al evaluarse las concentraciones de CLA sobre los animales de mayor tamaño, no se encontraron diferencias en la concentración de CLA entre ambos tipos de suplementos. Pero las concentraciones de CLA en estos animales fueron más altas que las obtenidas en los de menor tamaño (Tabla 4). Es interesante destacar que la carne producida en condiciones de pastoreo presentó relaciones $\Omega6/\Omega3$ notablemente inferiores a las registradas en condiciones de engorde a corral (tabla 5). Esta relación es considerada más adecuada para el consumo humano para la prevención de enfermedades cardiovasculares cuando es menor a 4.

Engorde a corral: En sistemas de engorde a corral se ofrecieron dos dietas de concentración energética contrastantes (Tabla 1) y se evaluó la respuesta de los animales a través de la GDPV, espesor de grasa dorsal y composición química de la carne producida. Como puede observarse en la tabla 3 el tipo de alimento ofrecido no modificó significativamente la GDPV ni el espesor de grasa dorsal. Cuando se evaluó el efecto del biotipo, los animales de mayor tamaño lograron mayores GDPV, pero menores tasas de engrasamiento que los animales de menor tamaño, por lo que su tiempo de engorde y peso de terminación fue mayor. Los resultados preliminares indican que en dietas basadas en silaje de maíz de planta entera la concentración de CLA en la carne disminuye en la medida que el nivel de grano en la ración aumenta (Tabla 5) siendo la respuesta similar para los 2 biotipos. Esta respuesta diferencial a la suplementación podría deberse a que con menor participación de grano y mayor proporción de silaje de maíz se generaría un ambiente ruminal más adecuado para la formación de los precursores CLA.

Por otra parte, ambas dietas (bajo y alto nivel de grano) utilizadas en el engorde a corral generaron animales con relaciones $\Omega6/\Omega3$ perjudiciales para la salud humana por superar el rango 4 o 5:1 recomendado para prevenir enfermedades cardiovasculares (Tabla 5).

Tabla 1: Composición porcentual de dietas alta y baja concentración energética en engorde a corral y en pastoreo.

Alimentos	Corral		Pastoreo	
	Alta densidad	Baja densidad	Alta densidad	Baja densidad
Pastura	-	-	67	67
Silo de Maíz	28	69	0	33
Grano de maíz	45	0	33	0
Expeller de girasol	27	31	-	-

Tabla 2: Caracterización del crecimiento de los animales producidos en condiciones de pastoreo

Variable	Tratamientos			
	PGA	PGB	PCA	PCB
Período de engorde, días	405	405	258	365
Peso de terminación, kg	430a	433a	325b	355b
Espesor de grasa dorsal, mm	4.6b	4.8b	7.1a	6.6a
Ganancia diaria de PV, g/d	677a	700a	692a	593a
Tasa de engrasamiento, mm/30d	0.20b	0.19b	0.54a	0.32b
PGA: Pastoreo, biotipo grande, dieta alta energía; PGB: Pastoreo, biotipo grande, dieta baja energía; PCA: Pastoreo, biotipo chico, dieta alta energía; PCB: Pastoreo, biotipo chico, dieta baja energía.				

Tabla 3: Caracterización del crecimiento de los animales producidos en condiciones de engorde a corral

Variable	Tratamientos			
	CGA	CGB	CCA	CCB
Período de engorde, días	193	204	135	190
Peso de terminación, kg	402c	403c	281b	333a
Espesor de grasa dorsal, mm	6.49a	6.36a	619a	7.59b
Ganancia diaria de PV, g/d	1.09b	1.04b	0.88a	0.90a
Tasa de engrasamiento, mm/30d	0.53b	0.6ab	0.90a	0.7a
CGA: Corral, biotipo grande, dieta alta energía; CGB: Corral, biotipo grande, dieta baja energía; CCA: Corral, biotipo chico, dieta alta energía; CCB: Corral, biotipo chico, dieta baja energía.				

Tabla 4: Composición química de la carne producida en condiciones de pastoreo con suplementación otoño invernal.

	Pastoreo			
	PGA	PGB	PCA	PCB
Ω -3	1.85ab	2.08 ^a	2.28a	1.09b
Ω -6	4.99a	5.64 ^a	5.51a	4.01a
Ω -6/ Ω -3	3.26a	3.47 ^a	2.64a	3.72a
CLA	1.06a	0.93ab	0.81b	1.07a
PGA: Pastoreo, biotipo grande, dieta alta energía; PGB: Pastoreo, biotipo grande, dieta baja energía; PCA: Pastoreo, biotipo chico, dieta alta energía; PCB: Pastoreo, biotipo chico, dieta baja energía.				

Tabla 5: Composición química de la carne producida en engorde a corral y en pastoreo

	Corral				Pastoreo			
	CGA	CGB	CCA	CCB	PGA	PGB	PCA	PCB
Ω -3	0.33a	0.40a	0.37a	0.38 ^a	1.49b	2.39a	1.01b	1.22b
Ω -6	4.69a	4.16a	3.87	4.47 ^a	5.06b	6.44a	3.71b	3.76b
Ω -6/ Ω -3	15.23a	11.55b	12.39b	12.55b	3.61ab	2.84b	4.89a	3.57ab
CLA	0.65ab	0.74a	0.60b	0.66ab	1.01a	1.21a	0.80b	0.80b
CGA: Corral, biotipo grande, dieta alta energía; CGB: Corral, biotipo grande, dieta baja energía; CCA: Corral, biotipo chico, dieta alta energía; CCB: Corral, biotipo chico, dieta baja energía. PGA: Pastoreo, biotipo grande, dieta alta energía; PGB: Pastoreo, biotipo grande, dieta baja energía; PCA: Pastoreo, biotipo chico, dieta alta energía; PCB: Pastoreo, biotipo chico, dieta baja energía.								

Volver a: [Carne y Subproductos](#)