

Evaluación del uso de grano de arroz con cáscara (GACC) en la alimentación de ganado de carne

Alvaro Simeone, Virginia Beretta

Ing. Agr. (MSc, PhD), Profesor en Bovinos de Carne. Departamento de Producción Animal y Pasturas – FAGRO - UdelaR

Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia

Ing. Agr. Asistente en Bovinos de Carne. Departamento de Producción Animal y Pasturas – FAGRO - UdelaR

Enrique Félix, Santiago Peñalva, Santiago Ulery

Bachiller, estudiante de Agronomía realizando trabajo de tesis para obtener el título de Ing. Agr., en el área de Bovinos de Carne

INTRODUCCIÓN

La evaluación del valor nutritivo de alimentos ha sido una característica distintiva de la investigación llevada a cabo por el equipo técnico de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC), de la Facultad de Agronomía. En tal sentido se ha generado, desde la fundación de la UPIC en 1998, un significativo volumen de información sobre diferentes tipos de alimentos, entre los que podrían mencionarse los siguientes: optigen (urea protegida), granos de destilería o DDGS, grano de lupino, retornable fino, cáscara de arroz, grano entero de avena y grano entero de maíz, por citar algunos ejemplos. En sintonía con estos antecedentes, y atendiendo a un planteamiento de los productores nucleados en torno a la Asociación Cultivadores de Arroz (ACA), comenzó una línea de trabajo en la UPIC para evaluar el potencial que podría tener el uso del grano de arroz con cáscara (GACC) en la alimentación de ganado de carne.

El objetivo de este artículo es presentar los resultados de los primeros trabajos, tanto en términos de revisión bibliográfica como de investigación analítica clásica realizados en la UPIC, evaluando el uso de grano de arroz con cáscara en la alimentación de ganado para carne. Adicionalmente, se plantean las perspectivas de trabajo en relación al potencial de uso del GACC en sistemas de producción ganaderos.

ANTECEDENTES

¿QUÉ SABEMOS SOBRE EL USO DEL GRANO DE ARROZ COMO ALIMENTO PARA EL GANADO DE CARNE?

Composición química e información nutricional del grano de arroz

Si bien existe abundante información sobre el valor nutricional del arroz en la alimentación humana, los datos sobre el perfil nutricional para ser usado como alimento en ganado vacuno son particularmente escasos. En el cuadro 1 se presenta información sobre la composición química del GACC en relación al grano de maíz como alimento concentrado de referencia, por su frecuente uso en dietas para ganado vacuno.

El análisis del perfil de composición química del GACC en relación al maíz -al presentar un mayor porcentaje de cenizas, un menor contenido de almidón y un mayor valor de FDN- estaría marcando un menor valor nutricional a la hora de formular una dieta, particularmente en términos de aporte energético, pudiéndose inferir que el GACC tiene, a tales efectos, un valor energético equivalente al 75 % del valor nutricional del grano de maíz.

En relación al aporte proteico no existen diferencias significativas en lo que respecta al contenido de proteína cruda total. El GACC tiene un menor porcentaje de proteína no degradable a nivel ruminal,

Variable	GACC	Maíz
COMPOSICIÓN QUÍMICA		
Proteína Cruda (% MS)	8,50	8,79
Proteína Soluble (% PC)	45,00	21,08
Nitrógeno insoluble en detergente ácido NIDA (% PC)	15,0	3,09
Extracto Etéreo (% MS)	2,50	3,81
Cenizas (% MS)	5,80	1,44
Almidón (% MS)	64,3	72,1
Fibra Detergente Neutro, FDN (% MS)	26,4	9,72
Lignina (% MS)	5,50	1,18
INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Nutrientes digeribles totales, NDT (% MS)	66,8	87,6
Energía Metabolizable (Mcal EM/kg MS)	2,40	3,17
Proteína no degradable en rumen, PNDR (% PC)	29,0	65,31

Cuadro 1 ▲

Composición química del GACC y del Grano de maíz
(Fuente: Heuzé et al. (2015), BCNRM (2016))

lo que podría tener implicancias desde el punto de vista de su uso en relación a las fuentes energéticas utilizadas -según el aporte de energía metabólica fermentable- pudiendo incidir sobre la síntesis de biomasa microbiana.

En general no se reportan factores antinutricionales del GACC cuando se suministra a ganado de carne, aun a altos niveles de inclusión. Existen algunos reportes sobre ocurrencia de timpanismo en dietas de engorde a corral, pero que no se tradujeron en incrementos en mortandad. Tampoco se registran problemas asociados a lesiones en la pared ruminal, aun con niveles de inclusión altos con GACC suministrado sin ningún tipo de procesamiento, como podría haberse hipotetizado por el alto nivel de sílice de la cáscara de arroz. En ninguno de los trabajos revisados se reportan problemas de palatabilidad o aceptación por parte de los animales, aun con niveles altos de inclusión de GACC en la dieta. Tampoco se han reportado efectos negativos del uso de GACC en dietas de engorde sobre características de canal y de carne.

Conforme estos antecedentes, podría inferirse que la performance animal del ganado de carne cuando se sustituye en la dieta al grano de maíz en particular y a los granos de cereales en general, podría verse afectada negativamente. Sin embargo, podrían existir interacciones con la categoría animal, tipo de dieta y sistema de producción que cuestionarían

esta inferencia. Ahora bien, ¿qué antecedentes hay sobre resultados cuando se utiliza el grano de arroz como alimento para el ganado? Estos antecedentes se presentan en el siguiente apartado.

RESULTADOS PRODUCTIVOS OBTENIDOS SOBRE EL USO DE GACC COMO ALIMENTO EN GANADO DE CARNE

La información sobre el uso de GACC en la alimentación del ganado de carne es relativamente escasa, si se la compara con el amplio volumen de trabajos que evalúan el uso de los subproductos de la industria del arroz, tales como el afrechillo de arroz o bien el uso de otros granos de verano, como maíz y sorgo. No obstante, se reportan algunos que datan de inicios del siglo pasado en los Estados Unidos, evaluando la viabilidad de uso del GACC en la dieta de vacunos, señalando la viabilidad de su uso en dietas de corral para ganado de carne.

Weaver y Moffett (1937) evaluaron la palatabilidad y el valor alimenticio del GACC molido cuando sustituyeron totalmente al grano de maíz en una ración de engorde para novillos durante un período de 140 días. En este trabajo, a pesar de que el consumo de GACC fue mayor que el de maíz, la ganancia de peso de los novillos alimentados con maíz fue 15 % superior a la registrada por animales que recibieron GACC (0,95 vs. 0,81 kg/d). Estos últimos presentaron peor eficiencia de conversión del alimento, deman-

dando 23 % más ración por kilogramo de peso vivo ganado (8,5:1 vs. 10,5:1), siendo valorado de GACC molido en 76 % del valor del maíz. En la misma línea, Snell (1945) también comparando la sustitución de grano de maíz por GACC, concluye que si bien el GACC permite lograr ganancias satisfactorias, para ser competitivo debería tener un precio equivalente al 84-86 % del precio del maíz.

Más recientemente en Brasil, en la región de Río Grande del Sur, Argenta (2015) evaluó en dietas “alto grano” a base de grano entero de maíz (85 %) -ofrecidas a vacunos en terminación- el efecto de la sustitución total del maíz por GACC entero o por grano de avena negra entero, sobre el consumo, ganancia de peso vivo y eficiencia de conversión. En este caso las dietas fueron isonitrogenadas (14 %) y ofrecidas a voluntad en corrales individuales. En este trabajo, la sustitución de grano de maíz entero por GACC entero no afectó el consumo de materia seca, pero sí redujo 45 % la ganancia de peso vivo, afectando negativamente a la eficiencia de conversión, que casi duplicó la cantidad de alimento necesario por kilogramo de peso vivo ganado.

En síntesis, podría concluirse de esta revisión de literatura que si bien los antecedentes son escasos, en general la inclusión del GACC en dietas de ganado de carne -en sustitución de otros granos de cereales- tuvo como consecuencia un empeora-

miento de la performance animal, afectando significativamente la conversión alimenticia de la dieta. Toda esta evidencia parecería sugerir que el procesamiento del GACC podría tender a atenuar esa diferencia, dependiendo del nivel de inclusión de grano en la dieta, del tipo de dieta y de la característica de la fuente de almidón utilizada. Atendiendo a esta interrogante es que en la UPIC se ha realizado un experimento a los efectos de analizar estas variables. Los resultados obtenidos se presentaran en el apartado siguiente.

LA EXPERIENCIA DE LA UPIC: EL GACC EN LA RECRÍA A CORRAL

Objetivos del experimento realizado en la UPIC e hipótesis de trabajo.

Considerando los antecedentes revisados, durante el año 2022, se realizó un experimento con el objetivo de caracterizar el valor nutricional del grano de arroz con cáscara (GACC) como ingrediente en raciones de recría utilizadas en la alimentación a corral de terneras. Como hipótesis del trabajo, se plantea que existiría un nivel óptimo de sustitución de grano de sorgo por GACC en la dieta de terneras alimentadas a corral, que maximizaría la ganancia de peso vivo y eficiencia de conversión del alimento. Dicha respuesta estaría asociada a cambios en el consumo de MS y aprovechamiento de los nutrientes consumidos, afectando el valor nutritivo de la dieta.

Metodología empleada en el experimento

El trabajo fue realizado en los corrales de la UPIC de la EEMAC (Facultad de Agronomía), en Paysandú, en el período comprendido entre el 18 de julio y el 26 de setiembre de 2022 (70 días experimentales, luego del acostumbramiento). Fueron formuladas 4 raciones experimentales sin fibra larga (30 % de inclusión de grano entero de avena como principal fuente de FDN físicamente efectiva) elaboradas en base a sorgo grano molido (GS), difiriendo en el nivel de sustitución de GS por GACC con los siguientes tratamientos: 0 %, 15 %, 30 % y 45 % como porcentaje de la materia seca de la dieta (cuadro 2).



Imagen 1 ▲

Los antecedentes sobre el uso de GACC como alimento para el ganado de carne son escasos. La revisión de literatura científica realizada por los integrantes del equipo técnico de la UPIC se remonta hasta trabajos americanos publicados en 1911 y 1937, habiendo encontrado un antecedente reciente del 2016 en la Universidad Federal de Santa María, Brasil

Tratamientos (% de MS)

Alimento	GACC 0%	GACC 15%	GACC 30%	GACC 45%
Grano entero de avena	30	30	30	30
Grano de arroz con cascara	0	15	30	45
Grano de sorgo	45	30	15	0
Afrechillo de trigo	17	17	17	17
Núcleo experimental	8	8	8	8
TOTAL	100	100	100	100

Cuadro 2 ▲

Composición de ingredientes (% MS) de las RTMs experimentales.

Se usaron 32 terneras Hereford (272 ± 26 kg), provenientes del rodeo experimental de la EEMAC, nacidas en la primavera 2021, destetadas precozmente y que fueron alimentadas a corral en el pos-destete. Las 36 terneras fueron sorteadas a las diferentes RTMs experimentales, y alimentadas *ad libitum* en corrales individuales, cada uno provisto de un comedero y bebedero. Cada tratamiento quedó integrado por 8 repeticiones (terneras).

Se realizaron mediciones de peso vivo de los animales cada 14 días, consumo diario de alimento y digestibilidad aparente de la materia seca de cada dieta. En base a esta información se calculó la ganancia de peso vivo y la eficiencia de conversión del alimento.

El experimento fue analizado según un diseño de parcelas al azar, considerándose como unidad experimental (repetición) al animal, y según el siguiente modelo general: $Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_1 x_1 + \epsilon_{ij}$, donde, Y_{ijk} : variable de respuesta (peso vivo, eficiencia de conversión, etc), T_i : efecto del i -ésimo nivel de sustitución de sorgo grano por GACC ($i = 0\%$; 15% ; 30% y 45%), $\beta_1 x_1$ coeficiente de regresión asociado a la covariable peso de inicio, y ϵ_{ij} : error experimental. Cuando el efecto de tratamiento fue significativo, las medias fueron comparadas mediante contrastes lineal y cuadrático asociado al nivel de inclusión de GACC.



Imagen 2 ▲

Los 32 animales experimentales fueron alimentados en forma individual, utilizándose 8 animales por tratamiento, a los efectos de disponer de un número suficiente de repeticiones para el procesamiento estadístico de los datos.



Imagen 3 ▲

Cada animal disponía en su parcela de un bebedero con agua a voluntad y un comedero donde se suministraba la RTM de cada tratamiento *ad libitum*. Se observa en la imagen como el alimento se ofrecía totalmente molido, a excepción del grano entero de avena que se ofrecía entero como fuente de fibra físicamente efectiva.

Cuadro 3

Efecto del nivel de inclusión de GACC en sustitución de sorgo en la RTM sobre la performance de terneras Hereford alimentadas a voluntad en condiciones de confinamiento

Nivel de GACC

Variable de respuesta	0 %	15 %	30 %	45 %	P-valor
Peso inicial, kg	271	272	270,0	277	ns
Peso final, kg	353	350	341	351	ns
GMD, kg/d	1,16	1,13	1,00	1,17	ns
Consumo de materia seca (kg)	7,37	7,54	7,39	7,70	ns
Conversión del alimento, kg MS/kg PV	6,67	6,84	7,66	6,58	ns

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DEL GACC REALIZADA EN LA UPIC

¿Qué resultados se han obtenido en la primera experiencia nacional evaluando la inclusión de grano de arroz con cáscara en la recría de ganado para carne? En el cuadro 3 se presenta el efecto del nivel de inclusión de GACC en la dieta sobre la performance animal en terneras de recría, y en la figura 1 la evolución de peso vivo los animales de cada tratamiento.

No se observaron efectos del nivel de inclusión de GACC sobre las variables de respuesta consideradas en el estudio. El perfil de la dieta formulada es el del tipo “alto grano”, la que asegura una alta performance animal en base al alto contenido energético de la misma. Es probable que el aporte de FDN fe del GACC haya jugado un rol en el mantenimiento del medio ambiente ruminal, generando una mayor capacidad de la microflora ruminal para la síntesis de biomasa microbiana, compensando de alguna manera el menor contenido de almidón. Esto marca el potencial del uso de GACC en dietas sin alimentos voluminosos como fuentes de fibra larga.

PERSPECTIVAS DE USO DE GACC EN SISTEMAS GANADEROS

Los resultados obtenidos en el trabajo realizado en la UPIC son conclusivos en relación al potencial de su uso en dietas de corral en animales de recría. No obstante, existen otros escenarios productivos, en los cuales podría utilizarse el GACC con perspectivas interesantes desde el punto de vista del resultado físico y económico.

Si bien en el experimento realizado en la UPIC el GACC fue utilizado molido, podría hipotetizarse que el alto contenido de FDN habilitaría su uso como fuente de fibra efectiva, utilizándolo entero a bajos niveles de inclusión, de la misma manera que

se utiliza el grano entero de avena en dietas sin inclusión de alimentos voluminosos.

Otra alternativa productiva estaría dada por el uso del GACC como suplemento en pasturas succulentas, como podrían ser avena o raigrás en pastoreos tempranos de otoño, escenario de pastoreo sobre el cual existe abundante información en relación a la respuesta a la suplementación energética. En tal sentido, su alto contenido de FDN y el bajo riesgo de ocurrencia de acidosis, resulta de utilidad para ser utilizado como suplemento con comederos de autoconsumo.



Imagen 4

El nivel de procesamiento del GACC y su interacción con el tipo de dieta y forma de suministro constituye un área de estudio a desarrollar como forma de encontrar la mejor forma de uso de este alimento. En el presente año se está realizando en la UPIC una serie de trabajos de investigación evaluando el efecto del grado de procesamiento, nivel de humedad del grano y forma de suministro, tanto en condiciones de pastoreo como de confinamiento. Los resultados serán presentados en la jornada del la UPIC 2024. (Foto de grano partido: gentileza del Ing. Agr. Martín Weiszman Stolovas)

En síntesis, estas opciones de uso de GACC necesitan ser evaluadas, a los efectos de generar coeficientes técnicos que permitan estimar la conveniencia económica de su uso en diferentes escenarios de precios de GACC y de los granos de cereales convencionales. La posibilidad de utilizar GACC con problemas de calidad arrocera industrial, por los que el productor en general recibe menores precios por parte de la Industria molinera, abre una muy importante perspectiva para la integración arroz-ganadería.

CONSIDERACIONES FINALES

Los antecedentes recabados en la revisión de literatura indican que es viable el uso del GACC en dietas de ganado para carne, aunque los resultados son inferiores a los logrados con grano de maíz, cuando el GACC es suministrado entero.

Cuando el GACC molido es utilizado en dietas de ADT la performance animal no se ve afectada, cuando se compara con el grano de sorgo como fuente de energía.

En base a los resultados obtenidos en el trabajo realizado en la UPIC, sumado a los antecedentes revisados, el GACC tendría un importante potencial como fuente de energía en dietas de corral. No obstante, es necesario generar más información para dimensionar adecuadamente el potencial de uso en sistemas de producción ganaderos.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean dejar expresa constancia de su agradecimiento a la ACA por su decidido apoyo al trabajo de investigación realizado en la UPIC.

BIBLIOGRAFÍA

Argenta, F.M. 2015. Grãos inteiros de milho, aveia branca ou arroz com casca na terminação de bovinos confinados - desempenho e comportamento ingestivo. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

Beef Cattle Nutrient Requirements Model (BCNRM). 2016. Beef Cattle Nutrient Requirements Model Nutrient requirements of beef cattle (8th revised edition), National Academy Press, Washington, DC, USA (2016).

Heuzé V.; Tran G.; Hassoun P. 2015. Rough rice (paddy rice). Feedipedia, a programme by INRAE, CIRAD, AFZ and FAO. Disponible en: <https://www.feedipedia.org/node/226>.

Snell, M. G. 1945. Fattening steers on corn, rice products, and rice straw. LSU Agricultural Experiment Station Reports. 142. Disponible en: <http://digitalcommons.lsu.edu/agexp/142>

Weaver, L.A., Moffett, H.G. 1937. Rough rice for fattening cattle, sheep, and hogs. Missouri Exp. Sta. Bui. 386.



SU CONFIANZA ES
NUESTRO MAYOR LOGRO



Montevideo
Plaza Independencia 812 / Piso 3
Tel: +598 2908 0374

José Pedro Varela
Gral. Artigas s/n
Tel: +598 4455 9014 / 9247

Río Branco
Cno. Los Saladeros s/n
Tel: +598 4675 2036 / 2874

Artigas
Ruta 30 km 134.5
Tel: +598 4772 9230