



*Universidad Nacional de Córdoba  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Escuela para Graduados*



---

**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA UTILIZACIÓN DE UREA DE  
LIBERACIÓN LENTA EN REEMPLAZO DE PROTEÍNA  
VERDADERA EN UNA DIETA DE ENGORDE A CORRAL EN  
UN ESTABLECIMIENTO DE LA PROVINCIA DE SALTA**

**Matías Medina**

**ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN EN BOVINOS**

**Córdoba, 21 de febrero de 2017**

**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA UTILIZACIÓN DE UREA DE  
LIBERACIÓN LENTA EN REEMPLAZO DE PROTEÍNA  
VERDADERA EN UNA DIETA DE ENGORDE A CORRAL EN  
UN ESTABLECIMIENTO DE LA PROVINCIA DE SALTA**

**Matías Medina**

Tutor Trabajo Final: **Ing. Agr. (Mg.) Catalina Boetto**

Tribunal Examinador de Trabajo Final:

**Ing. Agr. (Mg.) Catalina Boetto.....**

**Ing. Agr. (M. Sc.) Gonzalo Luna Pinto.....**

**Ing. Agr. (M. Sc.) Marcelo de León.....**

Presentación Formal Académica  
Córdoba, 21 de febrero de 2017  
Escuela para Graduados  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Universidad Nacional de Córdoba

# **ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA UTILIZACIÓN DE UREA DE LIBERACIÓN LENTA EN REEMPLAZO DE PROTEÍNA VERDADERA EN UNA DIETA DE ENGORDE A CORRAL EN UN ESTABLECIMIENTO DE LA PROVINCIA DE SALTA**

## **RESUMEN**

Debido a la necesidad de contar con alternativas al uso de subproductos proteicos en el Noroeste argentino, se presentó con respaldo bibliográfico la posibilidad de usar la urea de liberación ruminal lenta (ULL) como otra fuente de proteína. Los objetivos fueron confeccionar dietas de engorde a corral correctamente balanceadas con la inclusión de la ULL en reemplazo total de la proteína verdadera (expeller de soja) y determinar la viabilidad económica del uso de la ULL en reemplazo del expeller de soja. Se utilizó el programa de simulación MBG Carne 2011, con la información nutricional y costo de cada ingrediente, y se formularon dos dietas iso-energéticas e iso-proteicas usando los distintos productos proteicos a comparar (expeller de soja y ULL). Los resultados arrojados por el programa dan cuenta que el rumen fue correctamente balanceado en ambas dietas a comparar y que hay una ventaja económica a favor de la dieta con ULL en costos por unidad de ración 1,60\$/kgMS y por animal 10,58\$/animal/día versus 1,64\$ y 10,85\$ respectivamente en la dieta con expeller de soja. Se concluye que la ULL es una alternativa válida para usar en dietas de engorde a corral siendo económicamente favorable, con menor incidencia de flete en el costo final y sin perjuicio en el balance ruminal.

**Palabras claves:** urea de liberación lenta, engorde a corral, Salta.

## INTRODUCCIÓN

El Noroeste argentino ha experimentado un crecimiento importante en stock vacuno en la última década, principalmente la provincia de Salta que en el intervalo de los años 2007 y 2012 ha crecido un 20% (Lupion, 2013). En contrapartida, el stock ganadero nacional, en el periodo citado, sufrió la disminución más drástica de la historia nacional con 20.375.000 de cabezas menos en solo 5 años, con 60.166.000 en el año 2007 (el segundo más alto histórico) llegando al año 2012 a 39.790.151 cabezas de stock total. El corrimiento de la ganadería nacional hacia zonas diferentes tuvo como consecuencia el aumento del desarrollo de campos ganaderos. La agricultura también tuvo un desarrollo importante en las explotaciones mixtas por dar valor agregado al grano cosechado, transformándolo en carne.

En Salta, precisamente el departamento de Anta, lidera en el cultivo de soja, que siembra 330.620 hectáreas. Dicha zona también se destaca por plantaciones de maíz con 80.435 ha y constituye la única productora de algodón con 9.915 ha. Los resultados del censo nacional agropecuario 2002 (Paoli, 2002) muestran un total de 10297 explotaciones agropecuarias (EAPs) en la provincia de Salta. Mediante un análisis se puede observar que las EAPs mayores a 10.000 ha tienen el 93,5% de la superficie total del departamento. Se deduce de esto último que hay productores agropecuarios/ganaderos de gran escala en menor número. Tanto la producción extraída del campo (cereal, carne, etc.) como los insumos necesarios para tal fin (fertilizante, semillas, subproductos, etc.) ingresan y egresan en gran cantidad por escasos caminos rurales de difícil acceso. Este último factor juega un rol importante si se tiene en cuenta la frecuencia de su uso, dependiendo de su sistema (recría/engorde a corral, suplementación en pastoreo etc.) y escala de producción. En la zona mencionada, la actividad ganadera se realiza bajo la forma extensiva y en otros casos con parcelas de pastoreo intensivo con razas tradicionales como Braford y Brangus.

Dentro de la actividad ganadera, la terminación a corral, se enfrenta con la principal dificultad de contar con escasa disponibilidad en el mercado de subproductos proteicos necesarios para un balance correcto de la dieta. Además, combate a diferentes problemáticas zonales, como caminos de acceso a los campos en malas condiciones y dificultades de conexión a rutas provinciales. En el contexto citado, es necesario analizar si hay opciones de reemplazo proteico en el mercado para poder subsanar la problemática planteada y que sean trasladados al campo en tiempo y forma donde la incidencia del contexto descrito tenga una mínima influencia.

Si bien la zona bajo estudio cuenta con una variedad de subproductos utilizados por su contenido proteico, como expeller de soja, semilla de algodón, descarte de garbanzo, las características nutricionales para suplir el requerimiento animal (NRC, 2000), la disponibilidad anual, y sus precios puestos en el campo, influyen en la elección y en el resultado económico/productivo final del proceso. En este sentido Vittone (2014) comenta que es importante contar con alternativas al uso de subproductos proteicos “a la hora de analizar los costos de raciones, incluyendo costos de transporte, almacenaje y distribución con respecto a otras fuentes proteicas, más aún, cuando las regiones de producción de estas últimas son distantes a los sitios de suministro”.

Una forma de reemplazar la proteína de origen vegetal y que es útil para bajar los costos de las raciones, es el uso de la urea. La urea es una fuente de nitrógeno no proteico (en adelante NNP) que tiene un equivalente proteico de 281% y se degrada rápidamente con desaparición del nitrógeno ruminal en aproximadamente 3 h (Bartley y Deyoe, 1988). El nitrógeno de la urea es liberado en forma de amoníaco en el rumen que puede ser utilizado por las bacterias para poder sintetizar proteína microbiana o ser absorbido por las paredes del rumen al torrente sanguíneo. El amoníaco es transformado en urea en el hígado cumpliendo una función desintoxicadora y excretado por orina o reciclado vía saliva al rumen. Cuando se libera

amoníaco en exceso al torrente sanguíneo vía pared ruminal, el hígado es saturado en su función y se eleva el nivel de amoniaco sanguíneo resultando mortal para la vida del animal. Por esto último, la urea tiene un límite de inclusión de 1% base materia seca de la dieta con previo acostumbramiento y una dieta energética con alto contenido de carbohidratos no estructurales (Bavera, 2006). Con el nivel de inclusión descrito y recomendado, no se puede reemplazar totalmente la proteína de origen vegetal en las dietas destinadas a engorde ya que no alcanza a suplir los requerimientos de categorías animales altamente exigentes en proteína metabolizable.

Una tendencia actual para responder a la problemática planteada es el uso de otra alternativa de NNP como la urea de liberación ruminal lenta (en adelante ULL), que a bajas inclusiones puede reemplazar total o parcialmente la proteína de origen vegetal de los subproductos antes mencionados teniendo además una cinética de liberación de nitrógeno en rumen de entre 24 – 36 horas similar al expeller de soja (Siciliano-Jones y Downer, 2005). Esta liberación controlada de nitrógeno a nivel ruminal lo adquiere por ser NNP protegido y recubierta por lipoproteínas que actúan liberando nitrógeno a tasas acompañantes de la digestión. Se logra potenciar al máximo la producción ruminal de proteína microbiana y así aumentar la llegada de proteína metabolizable de alto valor biológico a nivel intestinal.

Teniendo la liberación de nitrógeno controlada en rumen, se pueden usar tasas de inclusión de hasta un 3.1% con mejoras en ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y sin presentar problemas de intoxicación amoniacal (Bourg, 2012). Otros trabajos dan cuenta de resultados muy satisfactorios relacionados al engorde a corral con escaso uso de proteína vegetal en la ración utilizando como fuente de nitrógeno la ULL. En tal sentido Simeone (2010) expresa que es “posible sustituir a las fuentes de proteína vegetal por urea en animales de recría y engorde, cuando se utilizan altos niveles de grano en la dieta en condiciones de feedlot con raciones totalmente mezcladas debido al menor costo por unidad de nitrógeno de la urea, esto podría ser una vía muy eficaz para mejorar la ecuación económica de dietas de confinamiento”. También

es factible el uso combinado de la urea común con la ULL en niveles de 0,6% y 1,1% respectivamente en base seca, en reemplazo total del expeller soja, logrando iguales resultados de conversión alimenticia y rendimiento de carne (Pinos-Rodríguez, 2010). En ensayos hechos por Mascard (2007) y Simeone (2010) se lograron iguales valores de conversión cuando se reemplazó la totalidad de expeller de girasol como fuente de proteína verdadera.

El objetivo general de este trabajo es analizar el engorde a corral de novillitos comparando el uso de un subproducto proteico de origen vegetal disponible en la zona de influencia y su reemplazo total por ULL ruminal en dietas de terminación.

Se plantean los siguientes objetivos específicos:

- a) confeccionar dietas de engorde a corral correctamente balanceadas con la inclusión de la ULL en reemplazo total de la proteína verdadera (expeller de soja).
  
- b) determinar la viabilidad económica del uso de la ULL en reemplazo del expeller de soja.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se plantea una propuesta para un establecimiento de explotación mixta situado en el área geográfica del NOA, ubicado en el sudeste de la provincia de Salta (Departamento Anta) a 150 km de la localidad de Joaquín B. González, de los cuales 80 km son caminos de tierra con bajo mantenimiento. La zona se caracteriza por paisajes típicos de la región del chaco semiárido, con precipitaciones de 600 mm anuales distribuidas entre los meses de noviembre y abril. Según informe de INTA SAGPyA (1989), el índice de productividad (IP) de la tierra (rango entre 0 y 100) de la zona analizada se encuentra entre 40 y 50 IP, siendo una zona agrícola-ganadera presentando como cultivos dominantes la soja y el maíz.

El establecimiento cuenta con una superficie total aproximada de 8.000 hectáreas, de las cuales la mitad se destina a la cría bovina, con una alimentación basada en pasturas perennes mega-térmicas y especies anuales. La especie mega-térmica más utilizada en la zona es el Gatton panic (*Panicum maximum* cv Gatton), por ser la más adaptada a los suelos y precipitaciones promedio en la zona (Fumagalli, 2002). En relación con las especies anuales se siembran variedades de sorgo cuyo principal destino es la confección de silaje como reserva forrajera.

En la otra mitad del campo se practica agricultura con siembra de soja y maíz para cosecha de grano con destino a comercialización. En el caso del maíz, también se lo destina para suplementar a las distintas categorías bovinas según época del año y objetivo productivo.



El establecimiento cuenta con un plantel de 2.000 vacas de cría con índices históricos de 85% preñez y 80% de destete. Se maneja un 20% de reposición anual con la re cría manejada a corral hasta peso de servicio (280 kg), luego se suplementa a pastoreo hasta el momento del destete de su cría. Las categorías a priorizar en este trabajo son aquellas que tengan como destino el engorde a corral, es decir, los terneros y las terneras. Estas últimas son las que no permanecerán en el establecimiento como futuras reproductoras.

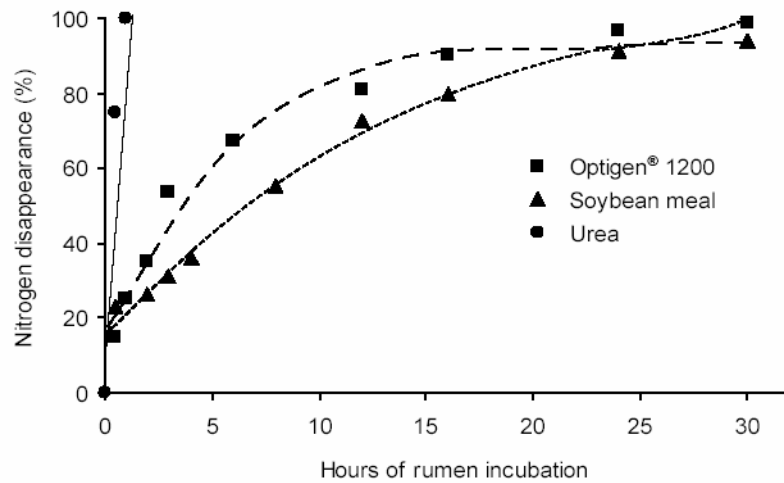
Los terneros provienen de un sistema de pastoreo intensivo al pie de la madre hasta ser destetados de forma tradicional (aproximadamente entre los 6 y 8 meses) para luego ingresar al sistema de engorde a corral para salir terminados con peso mínimo de faena de 310 kg.

A continuación, se describen los concentrados proteicos propuestos para comparar y utilizar en las dietas:

**Expeller de Soja:** es un residuo remanente de la extracción de aceite por extrusión/prensado del poroto de soja y está presente todo el año en la zona, pero con calidad variable. Es un producto con alto contenido de proteína bruta (PB), entre 40 y 44 % y de alta digestibilidad (80-85%). Dependiendo de la calidad de extrusado, tiene un nivel variable de extracto etéreo (EE), entre 3 y 13%, el cual tiene un comportamiento inverso al nivel proteico, es decir, a mayor contenido de EE, menor nivel de proteína bruta y viceversa. Los expellers son muy variables y los distintos procesos generan insumos de composición diferente. Con respecto a la proteína las diferencias tanto en concentración como en calidad pueden ser notables, y los excesos de calor también pueden dañar la calidad del subproducto, principalmente sus proteínas. Si las temperaturas son excesivamente altas y aplicadas por tiempos muy prolongados las proteínas cambian su configuración, disminuyendo significativamente su degradabilidad. Por otro lado, es importante considerar la estabilidad en acopio, ya que los expellers y harinas

extrudidas con valores de EE superiores al 7 % deben manejarse con precaución ya que si se almacenan de manera poco apropiada se alteran rápidamente (rancidez). Es necesario enfatizar y destacar que, para cada oleaginosa en cuestión, el proceso industrial aplicado es determinante de la calidad y del valor nutritivo (Gallardo, 2008).

**ULL (urea de liberación lenta):** es una fuente de nitrógeno no proteico que en su composición contiene 41% de nitrógeno, resultando en una equivalencia proteica de 256% y se presenta recubierta por polímeros biodegradables (aceites vegetales) que le confieren la característica de degradarse lentamente en el rumen, con una cinética similar al del expeller de soja por las bacterias ruminales. En la figura 1 se muestra el comportamiento de una ULL comercial, cuyo nombre es Optigen®1200. La ULL también se puede usar combinada con urea común sin problemas de intoxicación por amoníaco y con similares resultados si se combina con expeller de soja (Pinos-Rodríguez, 2010).



**Figura 1.** Dinámica de desaparición ruminal del nitrógeno de una fuente de nitrógeno no proteico de liberación lenta (Optigen 1200), harina de soja y urea. (Siciliano-Jones y Downer, 2005).

Es importante destacar que cuando se utiliza la urea u otros compuestos con nitrógeno no proteico en reemplazo de proteína verdadera, se necesita contar con suficiente azufre (0,15 a 0,20% en base materia seca) en la dieta para la correcta síntesis de aminoácidos azufrados en rumen (NRC, 2000).

Dado que los sistemas de producción bovina son complejos e interactúan gran cantidad de variables, en este trabajo se utilizó el programa de simulación MBG Carne 2011 para poder predecir y tomar decisiones sobre la formulación de raciones de acuerdo a las características nutricionales de los alimentos a utilizar y su oportunidad de uso, teniendo en cuenta sus respectivos costos (tabla 1).

Tabla 1: Ingredientes utilizados en la formulación de las dietas, características nutricionales y costos

Ingredientes	Proteína Bruta (%)	Energía Metabolizable (Mcal/kgMS)	Extracto Etéreo (%)	Precio (\$/kg)
Grano de maíz (**)	9	3,15	4,5	1,8
Silaje de sorgo (*)	8	2,2	2,5	0
Expeller de soja	42	3	9,5	4,6
Urea de Liberación Lenta	256	0	0	22,23
Urea	281	0	0	8,02
Premix	0	0	0	5,02
(*) No se incluye precio por trabajar en iguales proporciones en todas las dietas				
(**) No incluye flete por producirse en el campo				

En sistemas de producción de carne intensiva, dentro de los pilares fundamentales de la misma, la nutrición es el que adquiere la mayor relevancia por su elevado impacto en los costos del ejercicio productivo. De allí surge la necesidad de realizar una correcta planificación de la alimentación y un análisis económico. En la tabla 2 se indica el precio en el mercado de cada ingrediente a incorporar en la dieta teniendo en cuenta en cada uno de ellos, el origen, la distancia al campo y su respectivo costo adicional de flete.

Tabla 2: Ingredientes utilizados llevados al campo e incidencia sobre su precio final

Ingredientes	Precio de mercado (\$/tn)	Precio puesto en el campo (\$/tn)	Distancia al establecimiento (km)	Incidencia del flete sobre precio final (%)	Procedencia
Expeller de soja (*)	4200	4600	200	8,70	Las Lajitas Salta
Urea (*)	7000	8020	1140	12,72	Villa María Córdoba
Urea de Liberación Lenta (*)	21000	22230	1550	5,53	Pilar Buenos Aires
Premix Min/Vit (*)	4000	5020	1140	20,32	Villa María Córdoba
(*) Se toma el flete nacional (Fuente: FADEEAC)					

**Categorización del animal:**

Categoría: novillo/vaquillona

Peso vivo promedio en el ciclo: 250kg

Peso de ingreso: 190 kg

Peso de salida: 310 kg

Tiempo de permanencia en corral: 100 ±10 días.

Ganancia diaria esperada: 1,2 - 1,3 kg

Tamaño animal: 4

Tipo de raza: precocidad media (Braford y Brangus).

Tipo de Manejo: alimentación a corral.

Para lograr los resultados deseados según los requerimientos de la categoría animal descripta, se realizaron los siguientes pasos:

- a) Un estudio de costos y calidad referidos a los ingredientes utilizados. Los datos fueron tomados en el mes de septiembre de 2016 a precio de mercado (tabla 2).
  
- b) Se formularon dos dietas iso-energéticas e iso-proteicas usando los distintos productos proteicos a comparar y teniendo en cuenta los objetivos productivos planteados. En ambas dietas se utilizó urea al mismo porcentaje de inclusión para mejorar el balance ruminal, liberando nitrógeno rápidamente disponible acompañando a la misma velocidad la fermentación de los hidratos de carbono solubles.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primera instancia, y como primer objetivo del trabajo, se confeccionaron dos dietas, semejantes en su composición nutricional y correctamente balanceadas con la inclusión de la ULL en dosis recomendadas y respaldadas por trabajos citados en la bibliografía. Se presenta en la tabla 3 la fórmula de cada dieta con sus costos y en la tabla 4 las características nutricionales de las mismas, arrojados por el programa de formulación MBG Carne (2011).

Tabla 3. Participación de los distintos ingredientes en las dietas a comparar

Ingredientes	PARTICIPACIÓN (% Base Materia Seca)	
	Expeller Soja	ULL
Silaje de sorgo (35%MS)	43	43
Grano de Maíz	43	52,7
Expeller de soja	11,2	
Urea	1	1
Urea de Liberación Lenta		1,5
Premix Min/Vit (*)	1,8	1,8
<b>COSTO/KG MS</b>	<b>\$ 1,64</b>	<b>\$ 1,60</b>
(*) Tiene incluido los macro/micro minerales y vitaminas		

Tabla 4: Características nutricionales de las dietas

Características Nutricionales	Dietas	
	<b>Expeller Soja</b>	<b>ULL</b>
Digestibilidad de la materia seca (%)	73,03	72,51
Materia Seca (%)	53,37	53,42
Energía Metabolizable (Mcal/kgMS)	2,63	2,61
Energía Metabolizable Fermentable(Mcal/kgMS)	1,89	1,94
Extracto Etéreo (%)	4,07	3,45
Proteína Bruta (%)	15,25	15,26
Fracción a (%PB)	46	44
Fracción b (%PB)	28	37
Fracción c (%/hora)	11	10

En las tablas 5 y 6 se presentan los balances energéticos, proteicos y ruminal obtenidos con cada dieta.



Tabla 5: Balance energético, proteico y ruminal de la dieta con Expeller de soja.

Balance de nutrientes		
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)
Aportes	17,39	649
Requerimientos	8,30	581
Saldo	9,09	68
Variación de peso	1,26	kg/día

Balance ruminal		
Rumen balanceado		
Índice de desbalance	-0,79	%

Requerimientos energéticos		
Mantenimiento	8,30	Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	7,21	Mcal EM/día
Actividad	1,09	Mcal EM/día
Variación de peso	1,26	kg/día
Variación de peso vivo mensual	38	kg/mes

Requerimientos proteicos		
Mantenimiento	197	g PM/día
Aumento de peso	383	g PM/día

Aportes proteicos		
PND	56	g/kgMS
PCM real	83	g/kgMS

Tabla 6: Balance energético, proteico y ruminal de la dieta con Urea de Liberación Lenta.

Balance de nutrientes		
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)
Aportes	17,31	649
Requerimientos	8,30	573
Saldo	9,01	76
Variación de peso	1,23	kg/día

Balance ruminal		
Rumen balanceado		
Índice de desbalance	2,04	%

Requerimientos energéticos		
Mantenimiento	8,30	Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	7,21	Mcal EM/día
Actividad	1,09	Mcal EM/día
Variación de peso	1,23	kg/día
Variación de peso vivo mensual	37	kg/mes

Requerimientos proteicos		
Mantenimiento	197	g PM/día
Aumento de peso	376	g PM/día

Aportes proteicos		
PND	52	g/kgMS
PCM real	85	g/kgMS

Tabla 7: Consumos promedio y costos de las dietas arrojadas por el programa de MBG Carne 2011.

	Dietas	
	<b>Expeller Soja</b>	<b>ULL</b>
Consumo de materia seca (kgMS/día)	6,61	6,63
Consumo de materia fresca (kgMF/día)	12,38	12,41
Costo de la ración diario (\$/día)	\$10,85	\$10,58
Costo de la ración por unidad (\$/ kgMS)	\$1,64	\$1,60
Costo de la ración por unidad de aumento de peso (\$/ kg AP)	\$8,61	\$8,60

En la tabla 7 se puede observar las diferencias económicas de ambas dietas, mientras que en la tabla 8 se aprecia el ahorro anual de dinero a favor del uso de la ULL. El número total de cabezas en engorde (1280) es resultado del número total de vientres en servicio (2000) por el 80 % de destete, menos la reposición de vaquillonas (20%).

Tabla 8: Costo por ciclo productivo de dietas basadas en expeller de soja o urea de liberación lenta (ULL) suministradas a novillos y vaquillonas de raza Brangus y Braford

<b>DIETA</b>	Costo (\$/tn MS)	Costo de la ración (\$/día/animal)	Período de engorde (días)	Cabezas totales en engorde	Costo total anual (\$)
<b>Expeller de Soja</b>	1640	<b>10,85</b>	100	1280	1.388.800,00
<b>ULL</b>	1600	<b>10,58</b>	100	1280	1.354.240,00
<b>Diferencia a favor de la ULL (\$/año)</b>					<b>34.560,00</b>

Existiendo una ventaja económica de 40\$/tn a favor del uso de la ULL usando los ingredientes descriptos y sus respectivos precios, se puede hacer un análisis de sensibilidad con una hipotética variación de precios de la ULL (tabla 9) y el expeller de soja (tabla 10).

Tabla 9: Costo diferencial de la dieta usando ULL a distintos precios comparando el precio original de la dieta (1,640\$/tn) usando expeller de soja a 4,600\$/ tn.

Precio del Expeller de soja (\$/ tn)	Precio de la ULL (\$/ tn)							
	19,230	20,230	21,230	<b>22,230</b>	23,230	24,230	25,230	26,230
<b>4,600</b>								
Costo diferencial de la dieta (\$/ tn)	-90	-80	-60	-40	-30	-10	0 (*)	+20 (**)
(*): No hay diferencias de costos entra ambas dietas con el precio de la ULL en 25,230\$/tn. (**): Hay 20\$/ tn de ventaja económica a favor de la dieta con expeller de soja con el precio de la ULL en 26,230\$/tn.								

Tabla 9: Costo diferencial de la dieta usando expeller de soja a distintos precios comparando el precio original de la dieta (1,640\$/tn) usando ULL a 22,230\$/ tn.

Precio de la ULL (\$/ tn)	Precio del Expeller de soja (\$/ tn)							
	4,200	4,300	4,400	4,500	<b>4,600</b>	4,700	4,800	4,900
<b>22,230</b>								
Costo diferencial de la dieta (\$/ tn)	+10 (**)	0 (*)	-20	-30	-40	-50	-70	-80
(*): No hay diferencias de costos entra ambas dietas con el precio del expeller de soja en 4,300\$/tn. (**): Hay 10\$/tn de ventaja económica a favor de la dieta con expeller de soja en 4,200\$/tn.								

## CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo demuestran que, a igual composición nutricional de las dietas formuladas, existe una ventaja económica en favor del uso de Urea de Liberación Lenta. En la evaluación de los costos de los ingredientes usados, sobre la valoración económica final de la dieta, se puede ver la menor incidencia de flete con el uso de la ULL.

Las diferencias en el nivel de inclusión de ambos productos son también para destacar a favor de la ULL, siendo este mucho menor (1,5%) que el expeller de soja (11,2%), logrando el mismo balance ruminal y densidad proteica de la dieta. El menor uso de la ULL, implica menos requerimientos de capacidad de acopio, y menos traslado del mismo dentro del establecimiento. Además, esta menor inclusión de la ULL trae como consecuencia menor consumo de este último y menor ingreso del mismo al establecimiento. El menor ingreso trae ventajas de logística de transporte, usando con menor frecuencia los caminos de acceso dificultosos y evitando costos elevados de flete, estas últimas siendo problemáticas planteadas en la introducción del trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- Bartley E. E. y Deyoe C. W. 1988. Utilización de fuentes alternativas de nitrógeno proteico para disminuir la velocidad de liberación del amoniaco en el rumen. Páginas 107-124 en Avances en nutrición de los rumiantes, Haresign, W. y Cole D. J. A. (Editores). Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España.
- Bavera G. A. 2006. Suplementación Mineral y con Nitrógeno No Proteico del Bovino a Pastoreo. 3ra Edición, Ed. del autor, Rio Cuarto.
- Bourg B.M., Tedeschi L.O., Wickersham T.A. and Tricarico J.M. 2012. Effects of a slow-release urea product on performance, carcass characteristics, and nitrogen balance of steers fed steam-flaked corn. *Journal of Animal Science*, 90:3914-3923.
- Flete Nacional. FADEEAC. Datos de ejemplos. Publicado en internet, disponible en <http://www.fadeeac.org.ar/departamento-de-transporte-agroganadero>.
- Fumagalli A. y Kunst C. 2002. Cómo mejorar la oferta forrajera de los sistemas de cría. Producción de carne vacuna en el NOA. *IDIA XXI (INTA) 2(2):73-78*.
- Gaggiotti M. 2008. Tabla de Composición Química de Alimentos para Rumiantes. Proyecto Lechero, EEA INTA Rafaela.

Gallardo M. 2008. Soja: harinas de extraccion para alimentacion del Ganado. Datos de ejemplos. Publicado en internet, disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/soja-harinas-de-extraccion-para-la-alimentacion-del-ganado>.

Lupion I. 2013. Sociedad Rural de Salta. Fuente: SENASA, UNSA, MAGyP. Datos de ejemplos. Publicado en internet, disponible en <http://www.ruraldesalta.org.ar/noticia.php?id=109744>.

Mapa de Suelos de la Provincia de Salta. INTA SAGPyA Proyecto Arg 85/019 (1989).

Mascardi L. 2007. Assessing Optigen as a protein source for feedlot calves. Global Young Scientist Award Winner. [www.alltechyounscientist.com/ysa/en/winners.cfm](http://www.alltechyounscientist.com/ysa/en/winners.cfm) 15/12/09.

Melo O., Boetto C y Gómez Demmel A. MBG carne. 2011. [CD-ROM]. Córdoba. MBG ganadería. 2011. Programa computacional.

National Research Council. 2000. Tables of Nutrient Requirements. En: Nutrient Requirements of Beef Cattle. National Academy Press. Washington D. C, pp. 102-112.

Paoli P.H., Volante J., Noé Y., Vale L. 2002. Censo Nacional Agropecuario. Laboratorio de Teledetección de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Salta.

Pinos-Rodríguez J.M., et al. 2010. Effects of a slow-release coated urea product on growth performance and ruminal fermentation in beef steers. *Italian Journal of Animal Science*, 9:e4.

Siciliano-Jones J. y Downer J. 2005. Utility and safety of a slow-release nitrogen product: Optigen 1200. Páginas 241-248 in *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Proceedings of the 21st Annual Symposium* (T. P. Lyons and K. A. Jacques, Eds). Nottingham University Press, UK, 2005.

Simeone A., Beretta V., Elizalde J.C., Franco J. 2010. Evaluación de diferentes Fuentes de nitrógeno no proteico en sustitución de la proteína verdadera en dietas de feedlot con alta proporción de grano para terneros y novillos. *Ganadería a pasto, Feedlot e Industria frigorífica: ¿es posible una integración de tipo “ganar-ganar” en la cadena de la carne?* 3:36-45

Vittone JS., Biolatto A., Lado M., Munilla M.E. 2014. Nitrógeno de liberación controlada como fuente alternativa de proteína en sistemas de recría y terminación de vacunos para carne. EEA INTA Concepción del Uruguay. Publicado en internet, disponible en <http://www.ipcva.com.ar/files/entrieros2014/cartilla.pdf>