

Inclusión de urea protegida en dietas para vacas lecheras

Revisión de información disponible y utilización de Nitrum24® en tambos comerciales

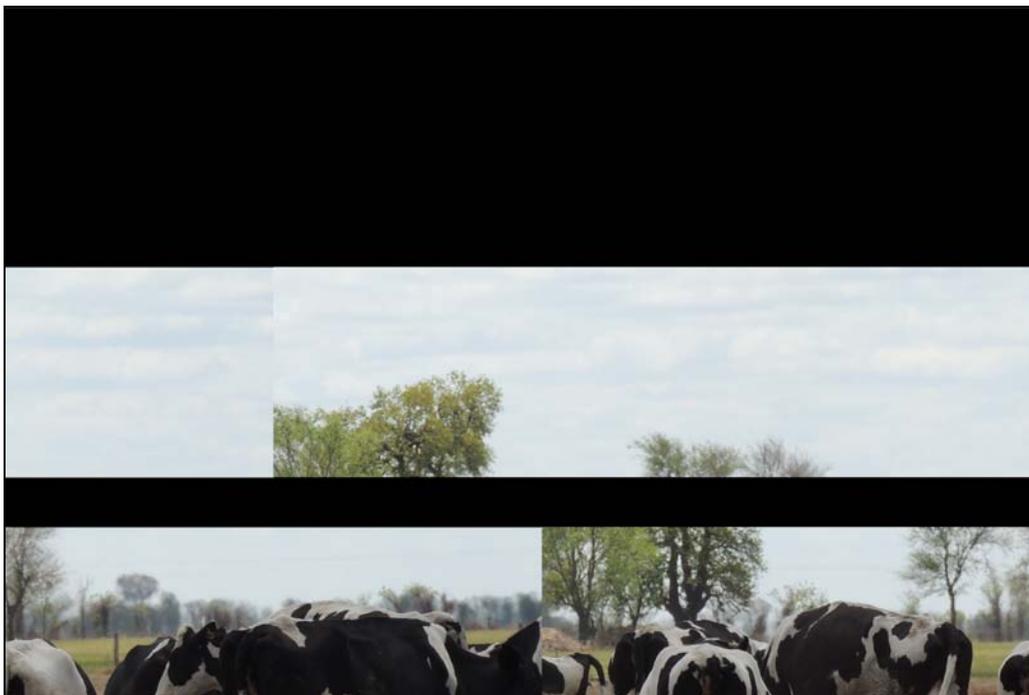


Foto 1: Rodeo de vacas en producción. Tambo “Don Benito” de Milanesio Hnos, Cnia Vignaud, (Cba)

Equipos Técnicos:

INTA Concepción del Uruguay:

Ing. Agr. María Eugenia Munilla; Ing. Agr. Martín Lado; Dra. Qca. Andrea Biolatto; Ing. Agr. José Pedro Debattista; Ing. Agr. Alejo Ré; Med. Vet. Juan Sebastián Vittone

NITRUM 24:

Lic. Ana Genovese; Sr. Daniel Albarracin; Ing. Agr. Hugo Víctor Culaciati

Diciembre 2013

USO UREA (UP) PROTEGIDA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE

MARCO ACTUAL

La creciente demanda de intensificación de las diferentes actividades agropecuarias y la necesidad de incrementar la producción para mejorar los índices productivos y económicos obliga a productores y técnicos a avanzar sobre nuevas alternativas de producción.

La actividad tambera participa de un sector que requiere de gran dinamismo para permanecer activa en un mercado exigente y cambiante. La mayor problemática se presenta en empresas de pequeña y mediana escala, donde los márgenes son acotados y el nivel tecnológico es difícil de alcanzar. Conocer y presentar a productores lecheros diferentes alternativas para mejorar los niveles de producción es un desafío constante de técnicos especializados y empresas proveedoras de insumos en esta actividad de márgenes estrechos.

Otro factor relevante en la actualidad es el impacto ambiental asociado a la producción lechera. Los bovinos, especialmente de razas lecheras, excretan grandes cantidades de metano, amoníaco, nitratos y otros compuestos nocivos para el medioambiente. Aspecto muchas veces considerado irrelevante por los productores ya que, los efectos no son inmediatamente tangibles, pero si es una preocupación cada vez más relevante para la comunidad y tema presente en la mayoría de las cadenas de comercialización masiva de productos “básicos o elementales” (staples foods).

REQUERIMIENTOS DE VACAS LECHERAS

Las vacas de razas lecheras son muy exigentes en cantidad y calidad de alimento para lograr una producción alta, continua y con los atributos cualitativos que el mercado demanda; sin perder de vista, que también deben cumplir con las exigencias reproductivas y sanitarias para que tasas de descarte sean bajas.

La dieta de una vaca lechera debe ser adecuada al momento fisiológico en que se encuentra, para cubrir sus necesidades de mantenimiento, preñez y lactancia. Además la ración debe ser balanceada y estable, ya que alteraciones en el metabolismo, pueden causar grandes pérdidas económicas precipitadamente. Una caída abrupta de la producción de leche puede presentarse en días como consecuencia de una modificación errónea en la alimentación.

La dieta debe ser dinámica y acorde a diferentes estados fisiológicos de la vaca; durante los últimos tres meses de gestación la vaca tiene una gran demanda nutricional para cubrir las necesidades mantenimiento y desarrollo del feto. Luego del parto, entre el primer y segundo mes, se produce el pico de lactancia, momento en el cual, los requerimientos no alcanzan a ser abastecidos mediante la alimentación, por lo cual la vaca debe movilizar sus reservas corporales,

presentándose lo que se denomina un balance energético negativo (BEN). Este es el período más crítico para la vaca, ya que debe mantener su estado corporal, producir grandes cantidades de leche, retornar al ciclo estral y preñarse.

Muchos autores señalan que un suministro de proteína cruda entre el 12 y 14% cubre las necesidades de proteína de vacas de media producción, sin embargo el aporte debe ser mayor cuando se trata de vacas de alta producción sin superar el 16.5% de proteína cruda. Ofertas de proteína por encima de este último valor no incrementan la producción de leche y causa un aumento en la excreción de nitrógeno a través de la orina y una disminución en la eficiencia de uso del nitrógeno por parte del rumen para generar proteína microbiana.

Durante el período de lactancia, los requerimientos aumentan y las células de las glándulas mamarias, extraen nutrientes de forma muy eficiente. El 80% de los nutrientes son tomados tal cual y el resto son oxidados para generar otros compuestos. En la síntesis de leche se extraen gran cantidad de aminoácidos con el fin principal de incorporarlos a las proteínas de la leche, pero también pueden ser transformados en otros aminoácidos o ser oxidados para la producción de energía. En promedio, la leche contiene aproximadamente el 3% de proteína, conformada en un 90% por caseína y existiendo además una pequeña cantidad de nitrógeno no proteico, mayoritariamente urea.

Dentro de los sistemas lecheros, la incorporación de una fuente de nitrógeno no proteico (NNP) puede mejorar la digestibilidad de la fibra cuando se usan recursos de mediana calidad, siempre que se adapten los suministros energéticos, mientras que en el caso de los establecimientos que emplean una ración compuesta por alimentos de alta calidad y altos contenidos nutricionales, se puede corregir o reemplazar parte de la oferta proteica por NNP.

La UP de liberación controlada se presenta como una alternativa muy eficiente respecto a la urea convencional. Se libera gradualmente en rumen y permite un mejor aprovechamiento del nitrógeno por parte de los microorganismos. A partir de su uso se pueden obtener ventajas, tanto operativas de manejo como de reemplazo de otros alimentos liberando espacio en las raciones para una mayor incorporación de alimentos energéticos. Otra ventaja de incorporar el uso de urea de liberación controlada en los sistemas de producción de leche es estabilizar la oferta de amoníaco a la flora ruminal.

EQUILIBRIO PROTEICO – ENERGÉTICO

Durante la recria, es importante mantener un equilibrio en el aporte de proteína y energía de la dieta, las terneras y vaquillonas de un tambo aún están en activo crecimiento y de este balance depende su desarrollo corporal y futura expresión fenotípica como productora de leche. A partir de la pubertad y durante la preñez y lactancia, también se debe ajustar el contenido de energía y proteína para que logren ser productivamente eficientes.

Utilizar fuentes de NNP de oferta controlada, permite la reformulación de las raciones dejando más espacio a alimentos energéticos o con proteína *by pass*. Pero además del adecuado suministro de nitrógeno, debe considerarse que para lograr la máxima eficiencia de síntesis de proteína microbiana es necesario mantener la relación entre la energía y el nitrógeno que se proveerá a los microorganismos ruminales. Si existe un desbalance no sólo ocasionará ineficiencias sino que también afectará la producción.

Cuando exista un exceso de energía el factor limitante será la fuente de nitrógeno. Razonablemente, puede creerse que cuando el factor limitante sea el nitrógeno, será más eficientemente utilizado, pero no debe permitirse un desbalance a tal punto de que afecte los niveles de urea y la eficiencia de uso de energía.

Cuando se trata de una deficiencia de energía, parte del amoníaco en rumen no puede ser captado por los microorganismos y es transportado a través del torrente sanguíneo hacia el hígado y detoxificado allí. Este mecanismo evita que se excreten altos niveles de urea a través de la orina, lo que genera un gasto energético y un costo inútil para el productor, causado por la elevada proteína cruda de la dieta. Deben estudiarse y ajustarse correctamente los aportes energéticos y proteicos de la dieta para el beneficio de los microorganismos ruminales con una oferta amoniacal óptima y estable a lo largo del día.

Una eficiente síntesis de proteína microbiana, genera un aumento en la producción de ácidos grasos volátiles (AGV) en rumen e incrementa el pasaje de proteína microbiana hacia el intestino. Además, la energía que no se utiliza en este proceso puede ser destinada a otros procesos metabólicos o a las necesidades de mantenimiento del animal.

En lo que respecta a los requerimientos proteicos de vacas lecheras en producción, son necesarias en la dieta las fracciones de proteína *by pass* y degradable en rumen. Esta última puede ser reemplazada por fuentes de NNP.

La fuente de NNP debe sufrir una serie de cambios químicos y estructurales para poder ser aprovechada por el rumiante. Cuando la urea ingresa al rumen, es atacada por una serie de ureasas (enzimas catalizadoras) y a partir de ello, se obtiene dióxido de carbono y amoníaco; este último compuesto será utilizado por los microorganismos para generar su propia proteína. Dichas proteínas, son de alta calidad y una vez que los microorganismos abandonan el rumen y son reabsorbidos a nivel del intestino delgado aportan entre el 60% y 100% de los aminoácidos esenciales de alto valor biológico. El resto será aportado por la proteína *by pass* (no degradable en rumen).

Por otra parte, también es necesaria la presencia de proteína digerible en rumen; una fracción de los microorganismos en lugar de producir proteína a partir de amoníaco, lo hacen con péptidos y aminoácidos. Y por último se debe suministrar a los animales, una proteína que atraviese el rumen intacta y que se pueda absorber a nivel del duodeno e intestino delgado. En el caso de las vacas de alta producción, es aún más importante la proteína no digerible en rumen, ya que se ha observado que la proteína microbiana permite una producción aproximada de 17 l/día

Nitrum24[®] en tambos comerciales

de leche, para lo cual, el resto debe ser abastecido con proteínas by pass del alimento, que puedan ser absorbidas a niveles más avanzados del tracto digestivo. De las proteínas que alcanzan el intestino delgado, aproximadamente, el 80% es reabsorbido por la mucosa intestinal y el resto es eliminado a través de las heces.

En lo que respecta a la fuente energética, deben incorporarse niveles que acompañen la liberaciones de amoníaco y de otros compuestos nitrogenados para que los microorganismos tengan la capacidad de captarlos y utilizarlos para sintetizar su propia proteína; considerando también los demás requerimientos energéticos de mantenimiento y producción propios del animal. Si solamente se interpretara que debe haber una rápida liberación de la energía en rumen para cortejar la liberación amoniacal, podría producirse impactos negativos en el metabolismo del animal, además la inclusión de concentrados energéticos con un elevado contenido de almidones de alta degradabilidad ruminal se incrementa la excreción de nitrógeno a través de la orina.

Para el caso de las vacas en producción, la glándula mamaria resultan ser otra vía alternativa del amoníaco. Esto termina afectando los niveles de nitrógeno ureico en leche. Además, no sólo puede generar un gasto extra de energía por detoxificación en hígado, sino también habilita la posibilidad de intoxicación e incluso muerte de los animales debido a una alcalosis metabólica.

NITRÓGENO UREICO EN SANGRE (NUS) Y LECHE (NUL)

Los análisis del NU son importantes para determinar si el manejo nutricional es adecuado. Un desbalance proteico/energético puede afectar la eficiencia productiva y reproductiva de las vacas y estos son buenos indicadores para tener en cuenta.

Se han realizado múltiples experiencias a partir de las cuales se pueden determinar los factores que afectan el contenido de NUS, también afectan el NUL y que la correlación de ambos se encuentra entre el 83 y 98%, por lo cual es aceptado que el valor del NUL se multiplique por el coeficiente 0.85 para conocer el valor aproximado del NUS. Interpretando dicho paralelismo, en un rodeo lechero, se pueden realizar los análisis del NUL directamente sin incorporar dificultades operativas al tambo ni molestia a los animales (de rutina en el control lechero). De la bibliografía analizada se extrajo la **Tabla I**, en ella se presentan rangos de niveles ideales de NU y de las fallas de manejo que se presentan cuando estos no son los correctos. Además, debe tenerse en cuenta que los valores medidos en un rodeo, son el promedio de todos los animales, pudiendo ser los valores individuales de cada animal, más extremos e irregulares.

Tabla I. Interpretación del contenido de nitrógeno ureico en leche (NUL).

Contenido de NUL (mg/dl)	Calificación del contenido	Interpretación
< 9	Deficiente	Insuficiente N en la dieta. Afecta la producción.
9 – 12	Bueno	Buen uso del N puede afectar la producción
12 – 15	Excelente	Óptimo nivel para producción y reproducción.
15 – 18	Bueno	Uso sub óptimo del N sin efecto adverso en reproducción.
18 – 21	Regular	Desperdicio de N puede afectar la reproducción.
> 21	Deficiente	Exceso de N afecta la reproducción.

En los niveles de NUL incorporados en la tabla (tomados de la bibliografía) se observaron algunas discrepancias de los límites exactos a la hora de asumir si el contenido de NUL es el indicado o no. Pero en síntesis, se pueden considerar válidos a la hora de realizar un análisis. Estos se adaptan a vacas productoras de leche. El nitrógeno ureico es un reflejo del contenido de urea plasmática (uremia) y se asume que esta última es 2.14 veces el contenido de NU.

Teniendo en cuenta los factores que afectan el NU podría decirse que, valores muy bajos pueden deberse a contenidos altos de energía y/o a contenidos bajos de proteína cruda degradable en rumen.

Los contenidos elevados de NUL se originan por una baja oferta energética o bien, un alto suministro de proteína digerible en rumen; esto causa un incremento en la concentración amoniacal. El amoníaco excedente debe ser transportado hacia el hígado, convertido a urea y reabsorbido en el torrente sanguíneo causando un elevado contenido de NUS y consecuentemente del NUL. Gastos energéticos innecesarios para detoxificar el exceso amoníaco y pérdidas económicas para el productor en un intento de incorporar proteína que no podrá ser metabolizada por los microorganismos. Estimaciones de varios autores afirman que, por cada 4 mg/dl de aumento del NU en leche o sangre se provoca una pérdida de 1.5l de leche o 200gr de grasa corporal por día.

El desenlace con problemas reproductivos asociados a un alto nivel de NU es un tema que debe ser tomado con especial dedicación. Las principales fallas asociadas limitan la continuidad de las vacas en el rodeo. Las alteraciones reproductivas, pueden presentarse cuando hay altos niveles

de proteína degradable en rumen, pero también depende del estado nutricional y sanitario del animal, el manejo del rodeo y la producción de leche. Un contenido superior a 19 – 20 mg/dl del NUL puede ocasionar problemas en la fertilidad, demoras en el regreso al ciclo estral y mermas en las tasa de preñez de hasta en un 20%, este fenómeno se correlacionado con niveles altos de proteína degradable en rumen y por lo tanto, con una mayor concentración de urea en sangre. Esta condición desencadena alteraciones en el pH, el balance mineral y en la composición de los fluidos uterinos. La fisiología del útero y los ovarios también es afectada, resultando en una insuficiencia de formación en el cuerpo lúteo, falta de viabilidad de espermatozoides, óvulos y la pérdida de embriones, incluso abortos en estados más avanzados de preñez. También se detectan niveles inferiores de progesterona.

Otra consecuencia desencadenada por valores elevados del NU es la afección del sistema inmunológico; provocando el estímulo de enfermedades inmunosupresoras como DVB, deficiente respuesta a antígenos, bajo contenido de inmunoglobulinas en calostro, laminitis, etc.

Conocer los valores ideales del NU, tanto en sangre como en leche no es suficiente también hace falta conocer que aspecto mejorar o corregir. Se puede decir que mejorando la relación de energía y proteína se contribuye en gran medida a mejorar la eficiencia de utilización del nitrógeno y de producción de proteína microbiana. Ello puede realizarse modificando la suplementación, las proporciones de carbohidratos fácilmente fermentecibles a lo largo del tiempo y los contenidos de proteína cruda en la dieta.

Como se mencionó anteriormente, los aspectos medioambientales también deben ser tenidos en cuenta para la certificación de productos, calidad de procesos y para el ojo de las entidades nacionales, internacionales y de la población en general. Un menor impacto ambiental se relaciona con incrementos de la demanda y consumo de un producto determinado. Adecuando los niveles de oferta, se puede reducir y redireccionar la excreción de nitrógeno a las heces, lo cual disminuye la liberación al medio de compuestos que afectan la salud del medio ambiente y del hombre.

De acuerdo a un trabajo de Castillo (2000), se puede lograr una alta eficiencia productiva, con no más de 400 gr/día/animal de nitrógeno consumido. Cuando se produce un exceso de nitrógeno, el 80% será excretado a través de la orina y sólo el 20% será reutilizado. Esto indica una baja eficiencia al momento de reutilizar nitrógeno y se debe tener en cuenta el balance energético/proteico de la dieta.

Las hembras primíparas suelen tener valores menores de urea que las que poseen dos o más partos. El contenido de urea en sangre es afectado por la época del año, asociado al contenido proteico de los forrajes utilizados (valores de más de 25% de proteína cruda). Pudiendo observarse mayores niveles de urea en sangre durante otoño/invierno en nuestra región. Se ha demostrado que los niveles de urea son inversos a la producción de leche de cada vaca, es decir que a medida que aumenta la eficiencia productiva, disminuyen los contenidos ureicos en leche. En el caso de las vacas con mastitis – una patología muy común en los rodeos de nuestro país – se

encuentran niveles menores de caseína y se ven incrementados los contenidos de otras proteínas y de compuestos nitrogenados no proteicos (urea); esto se explica por las condiciones morfológicas que se dan ante la presencia de mastitis; la glándula mamaria realiza una actividad defectuosa permitiendo el paso a la leche de mayores cantidades de elementos como urea, cloro y sodio, que en condiciones normales serían inferiores, afectado el pH y contenido de NUL.

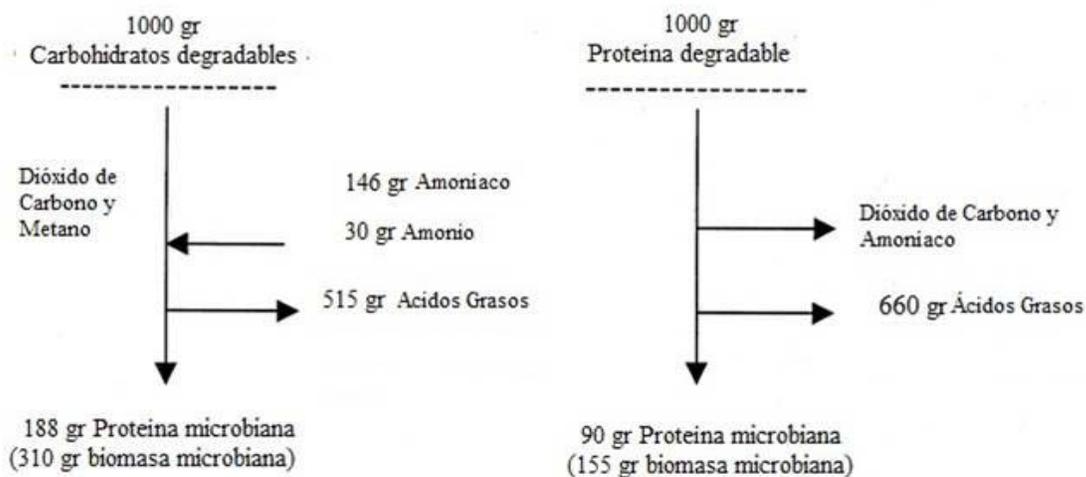
También existen factores inherentes al animal que influyen en los contenidos de NU, como por ejemplo el consumo de agua, el funcionamiento del hígado y la excreción de orina.

Otros factores que afectan el NUL Y NUS son el estado sanitario y bienestar del animal, la raza y el suministro de azufre, el cual está asociado con incrementos de la performance del animal. Estos factores pueden afectar mínimamente en los niveles de NU, pero las diferencias en producción pueden ser significativas.

UP Nitrum 24® Y SÍNTESIS DE PROTEÍNA EN RUMEN

Nitrum 24® es una fuente de nitrógeno no proteico con un 42% de nitrógeno y un equivalente proteico de 262% de proteína bruta (PB). Esta forma de suministro de NNP de producción nacional libera lentamente el nitrógeno dentro del rumen y permite que las bacterias puedan utilizarlo eficientemente en su totalidad. Liberándose de los riesgos que acompañan a la urea agrícola y los efectos tóxicos que con ella pueden presentarse debido a su rápida hidrólisis ruminal.

La mayor parte de las bacterias ruminales (45–95% del total) para producir su propia proteína necesitan de una fuente de amoníaco. Esta es una ventaja comparativa cuando se trata de suministrar fuentes de NNP a rumiantes ya que, estos requieren de menor costo energético para la síntesis de proteína microbiana. La urea es hidrolizada por enzimas (ureasas) se convierte en amoníaco que será utilizado directamente por los microorganismos ruminales. La proteína degradable en rumen debe ser catabolizada hasta aminoácidos simples y péptidos para luego ser tomados por los microorganismos, este proceso requiere mayor costo energético y sólo una parte de la flora ruminal tiene la capacidad de asimilar dichos compuestos para su propia producción. En este sentido, el suministro de una fuente de nitrógeno junto a energía hace que la eficiencia de síntesis de proteína microbiana duplique a la sintetizada a partir de una fuente de proteína verdadera (**Figura 1**). Para lograr la máxima eficiencia de síntesis microbiana a partir de compuestos nitrogenados de oferta controlada es necesario un período de acostumbamiento de la flora ruminal ofreciéndolos a niveles crecientes hasta alcanzar el nivel objetivo de suministro en la ración.



Adaptado de L. FALVEY; et al. *Smallholder Dairying in the Tropics*, (cap 11, pp. 211) 1999. Institute of Land y food Resources

Este proceso requiere también de una fuente de carbohidratos que serán degradados para producir AGV y cetoácidos, los cuales se unen al amoníaco para formar los aminoácidos que se incorporarán en la proteína microbiana.

Los niveles estimados de amoníaco en rumen son de 5-8/100 ml para que la síntesis de proteína microbiana sea máxima y de alta eficiencia, con niveles mayores a 85 mg/dl de líquido ruminal el hígado no alcanza a detoxificar todo el amoníaco dando lugar a intoxicación.



Foto 2: Aspecto de una ración totalmente mezclada base silo de sorgo con *Nitrum 24*[®]

INCLUSIÓN DE *Nitrum 24*[®] DIETAS DE TAMBOS COMERCIALES

El uso de UP para la nutrición de rumiantes ha sido ampliamente estudiada y utilizada en los últimos años a nivel mundial y actualmente, con la instalación de una empresa nacional (*Nitrum 24*[®]), resulta interesante la posibilidad de incluir una fuente de nitrógeno no proteico en sistemas de producción de carne y leche. Dentro del tambo es posible incorporar una fuente de nitrógeno no proteico a la ración en pequeñas cantidades para estabilizar la oferta de nitrógeno, liberando espacio en rumen para la inclusión de otros alimentos voluminosos/energéticos que logren cubrir eficientemente los requerimientos de producción de una vaca en lactancia.

La incorporación de UP se ha observado en diferentes situaciones como una alternativa para mantener uniforme el contenido proteico de la ración cuando se incorporan pasturas y verdeos. Estas variaciones cualitativas se dan de acuerdo a la época del año y momento de cosecha de los distintos recursos forrajeros. En este sentido, además mejorar la oferta de nitrógeno, la UP también puede actuar como un reemplazante de una fuente de proteína verdadera (harinas o expellers).

Con la aparición en el mercado local de una nueva alternativa para la corrección proteica en dietas de rumiantes, investigadores del área de Producción Animal INTA Concepción del Uruguay realizan desde 2012 diferentes experiencias con la incorporación de UP en bovinos de carne. La creciente demanda de información acerca de este producto se ha trasladado también hacia el sector tambero como potencial usuario. En una primera etapa de trabajo se contactó, mediante el equipo técnico/comercial de *Nitrum 24*[®], a diferentes tambos comerciales con experiencia en el uso de UP en raciones de vacas lecheras. A partir de la información relevada, se analizaron las estrategias de incorporación en la dieta, resultados productivos y costos de alimentación de cinco tambos de pertenecientes a dos empresas situados en las cercanías de las localidades de Colonia Vignaud y Las Paquitas, provincia de Córdoba.

Con la información brindada por los establecimientos visitados, el equipo de trabajo del INTA desarrollo un modelo de análisis de composición y costos de la dieta. Este análisis permitió visualizar la intervención de la UP en dieta de un rodeo en producción a lo largo todo un año.

La estrategia de utilización de *Nitrum 24*[®] en estos tambos se fundamentó en la necesidad de reducir la inclusión de expeller en la dieta y estabilizar la oferta de proteína a lo largo de todo el año, para un objetivo de producción de 26 lts/vaca/día. En los **Gráficos 1 y 2** se presenta la composición de la dieta. En ellos puede observarse que, las mayores variaciones en composición de la dieta se presentan al incorporar forraje fresco; con mayor inclusión de alfalfa y verdeo de avena, disminuye la inclusión de expeller de soja, mientras que el aporte de nitrógeno no proteico realiza un acompañamiento durante todo el año para estabilizar la oferta de proteína.

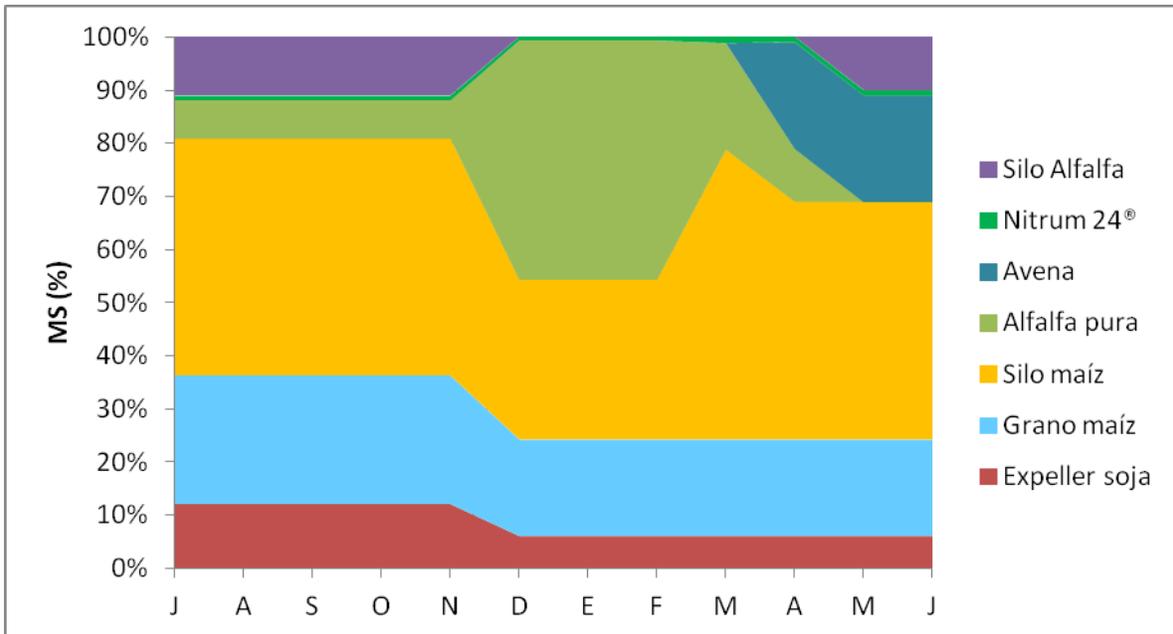


Grafico 1. Composición de la dieta en % Materia Seca – Tambos Loc. “Las Paquitas”

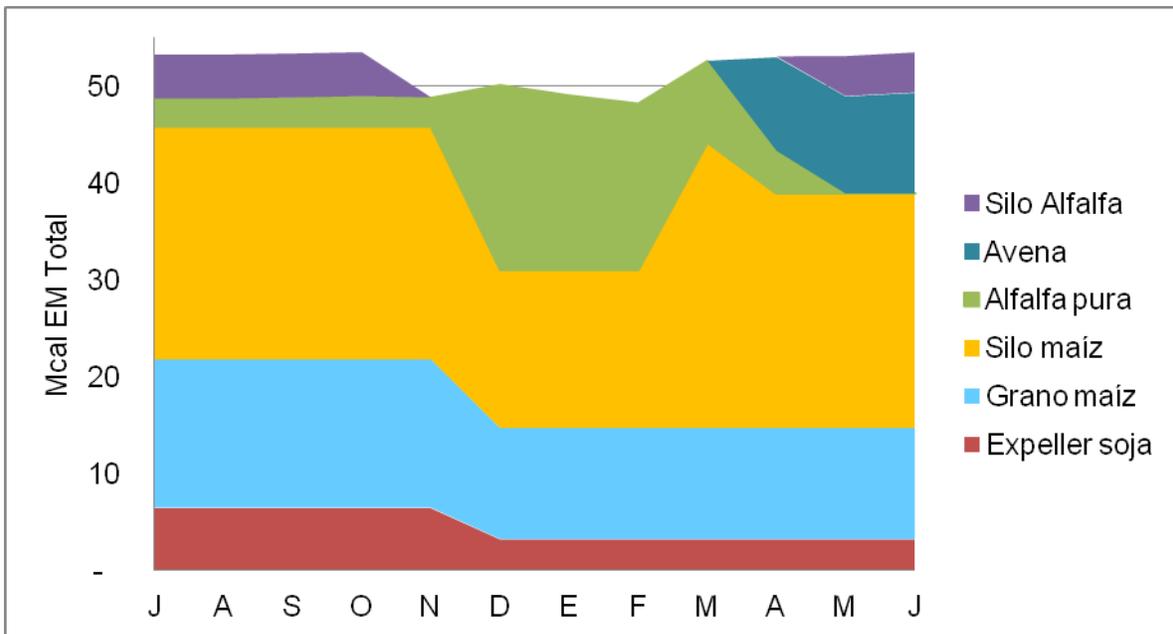


Grafico 2. Energía aportada por cada componente de la dieta – Tambos Loc. “Las Paquitas”

Al diferenciar el aporte de proteína que realiza cada componente de la ración (**Gráfico 3**) puede observarse que, *Nitrum24®* cubre entre el 10 y 20% del aporte de nitrógeno total de la dieta (**Gráfico 4**) con una mínima participación en volumen de inclusión.

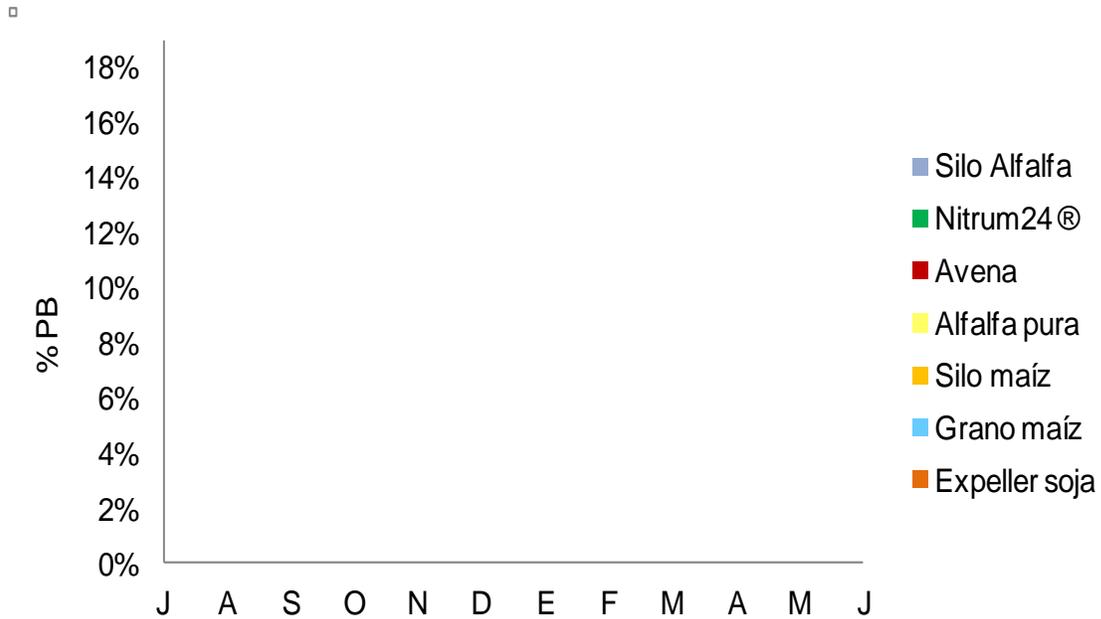


Gráfico 3. Origen de la oferta de proteína - Tambos Loc. "Las Paquitas"

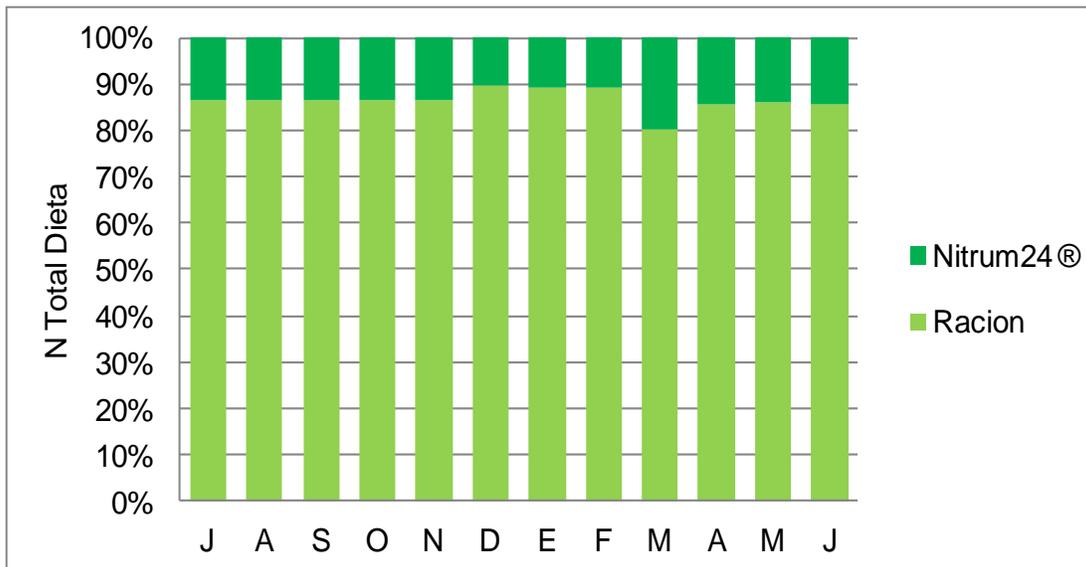


Gráfico 4. Origen de la oferta del nitrógeno (N)- Tambos Loc. "Las Paquitas"

Si se observa brevemente la relación entre el aporte de materia seca y la contribución de nitrógeno (presentada en gráficos 1 , 3 y 5) y la relación de los costos (**Gráfico 5**), se puede visualizar la factibilidad de incorporar UP en una ración para vacas en ordeño de manera rentable. Sin embargo, el nivel de inclusión de UP en la dieta puede variar de acuerdo a la finalidad que productor decida, ya sea de incrementar la oferta de proteína, de ajustar y/o mantenerla estable la oferta de nitrógeno, o bien de reemplazar una fuente de proteína verdadera. En el último caso la dieta puede ser reformulada con una mayor proporción de alimentos voluminosos o concentrados mejorando el aporte energético y haciendo un uso más eficiente del nitrógeno a nivel ruminal.

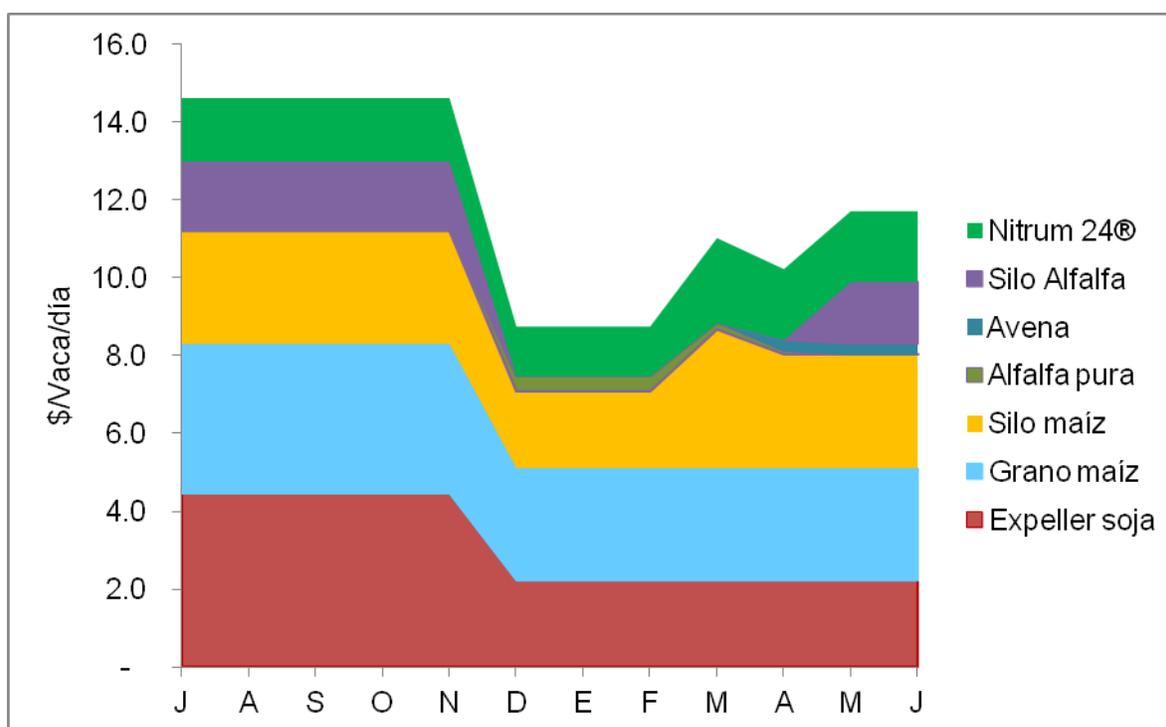


Gráfico 5. Composición de costos de alimentación (diciembre 2013)- Tambos Loc. "Las Paquitas"

En este caso *Nitrum24®* aportó una cantidad equivalente de proteína a la suministrada como expeller de soja a un costo más bajo. Aunque es de suma importancia lograr un balance energético/proteico al menor costo, esto debe ocurrir sin afectar la producción en volumen y calidad. En el caso analizado, los tambos que incluyeron UP en la dieta de sus vacas en ordeño alcanzaron los niveles de producción objetivo y mantuvieron los porcentajes de grasa y proteína dentro de un rango normal. En los Gráficos 6 y 7 se presentan los resultados de los análisis periódicos de proteína y grasa de tres tambos pertenecientes a una de las empresas visitadas.

Nitrum24® en tambos comerciales

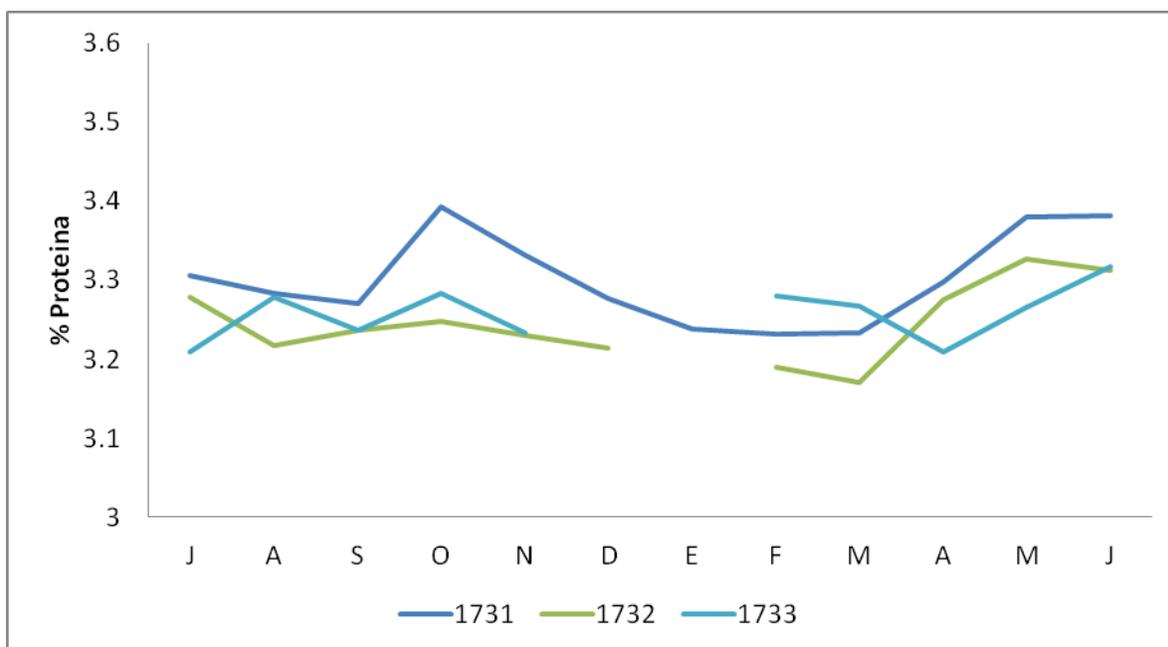


Gráfico 6. Proteína en leche – Tambos (1731, 1732 y 1733) Loc. de “Las Paquitas”

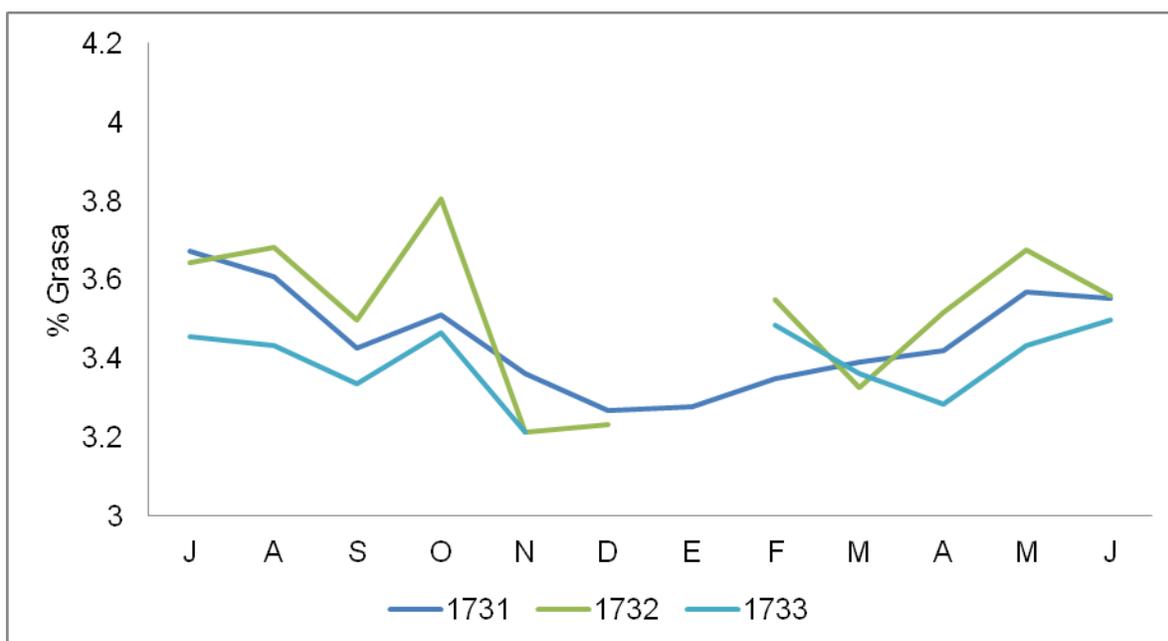


Gráfico 7. Grasa en leche – Tambos (1731, 1732 y 1733) Loc. de “Las Paquitas”

Los niveles de proteína se mantuvieron estables entre 3,2 y 3,4 % a lo largo de todo el año. La grasa también presenta valores estables entre los meses de diciembre y agosto, con picos en los meses septiembre, octubre y noviembre. Estos picos no se relacionan con la utilización de UP sino con el origen de la fuente de energía ofrecida.

Nitrum24® en tambos comerciales

CONCLUSIONES

La opinión vertida por profesionales y productores sobre comportamiento de sus rodeos en respuesta a incorporar urea protegida en la dieta es positiva. Estas empresas incorporan *Nitrum24*[®] en todas las categorías que componen un rodeo lechero desde hace algo más de dos años, siendo esta una importante fuente de información de base para establecer nuevas experiencias de investigación.

Los resultados productivos positivos y estables y hoy cierran con costos altamente competitivos. La urea protegida de origen nacional puede ser una de las nuevas herramientas estratégicas a utilizar en la composición de alimentos para vacas lecheras. El desafío es evaluar su utilización en dietas compuestas por diversos forrajes, cereales y subproductos utilizados en las diferentes zonas lecheras de nuestro país.

AGRADECIMIENTOS

Para la realización de este trabajo se contó con el invaluable aporte de los hermanos Milanesio y del Dr. Gastón Pusetto, quienes abrieron las tranqueras de sus tambos para brindarnos toda la información que día a día revisan y coleccionan para hacer más eficientes su actividad tampera. Por ello los equipos de trabajo de INTA Concepción del Uruguay y *Nitrum 24*[®] agradecemos su participación.

BIBLIOGRAFÍA REVISADA

- M. WATTIAUX. Metabolismo de proteínas en las vacas lecheras. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison.
- A. CASTILLO. Mejoramiento de la utilización del nitrógeno de la dieta de las vacas lecheras. INTA Rafaela.
- P. MCDONALD; R. EDWARDS; J. GREENHALGH; C. MORGAN. 2006. Nutrición Animal (6º Edición).
- R. ESCALONA; et al. 2007. Intoxicación por urea en rumiantes. Dpto. Sanidad Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Granma.
- M. YAMANDÚ; et al. 2005. Urea en leche: Factores que la afectan. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, ROU.
- A. HAMMOND. Use of BUN and MUN as Guides for protein and energy supplementation in cattle. Subtropical Agricultural Research Station, Brooksville (Florida).
- C. PEDRAZA. 2006. Niveles de Urea Láctea en Vacas de la Región del Bío-Bío, Chile. Agricultura Técnica (2009) Vol. 66(3):264-270
- G. HARRISON. Can we improve the efficiency of nitrogen utilization in the lactating dairy cow? Alltech Biotechnology Centre, USA.
- M. AELLO; O. DI MARCO. 2000. Curso de nutrición animal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- P. GERMINO. L. MEDINA; R. RUBIO. 2010. Efecto de los valores de urea en leche y su relación con proteína en leche y producción individual media sobre la fertilidad de un rodeo lechero. Facultad de ciencias Veterinarias, UNCPBA, Tandil.