



Patricio Torres
Alexis Nuñez
Cristopher Villarroel
Cristian Quezada

Utilización de subproductos de remolacha azucarera en alimentación animal

2003 - Reservados todos los derechos

Permitido el uso sin fines comerciales

Patricio Torres
Alexis Nuñez
Cristopher Villarroel
Cristian Quezada

Utilización de subproductos de remolacha azucarera en alimentación animal

Introducción

Los subproductos de la remolacha azucarera ocupan un lugar destacado entre los alimentos existentes. Durante la época crítica del invierno, en que el crecimiento de las praderas se reduce fuertemente, las hojas y coronas que quedan en el potrero convierten a la remolacha en una verdadera pradera suplementaria, haciendo de este un cultivo de doble interés para el ganadero. A su vez, la coseta y la melaza que se obtienen en el proceso industrial de la remolacha, y que son comercializadas en distintas formas, son recursos alimenticios muy valiosos que pueden sustituir parte de los forrajes conservados y servir de componentes en la fabricación de concentrados. A partir de ellos, más afrecho de oleaginosas y minerales, IANSA ha desarrollado el cosetan, un nuevo producto con todas las características del mejor concentrado, el cual se ha constituido en un valioso aporte para el desarrollo de la ganadería chilena.

Clasificación de alimentos para rumiantes

A continuación se presentan las diferentes categorías de alimentos comúnmente usados en alimentación de rumiantes entre los que se cuentan los subproductos de la remolacha.

Clasificación general de alimentos

Forrajes verdes: Pastos y praderas permanentes o de rotación, Cultivos forrajeros (avena, ballicas anuales, coles, maíz), Hojas y coronas de remolacha, Otros.

Forrajes secos: Henos de leguminosas, de gramíneas o praderas mixtas

Forrajes toscos: Pajas de cereales y leguminosas, cascarillas de granos, Otros

Forrajes fermentados: Ensilajes de corte directo, premarchitos y henilajes

Concentrados energéticos (menos de 20% de proteína cruda):

Granos de cereales Subproductos de molinería Coseta de remolacha Melazas, Melazán, Pulpa de cítricos, Raíces de tubérculos, Residuos hortofrutícolas, Grasas y aceites, Granzas, Otros.

Concentrados proteicos (más de 20% de proteína cruda):

Afrechos de oleaginosas (raps, maravilla, soya, lino, etc.), Marinas de origen animal (pescado, carne y hueso, sangre, solubles de pescado, subproductos matadero aves) Semillas de leguminosas (lupino, soya, poroto, etc.), Subproductos de granos (germen de cereales, gluten) Subproductos de cervecía Otros residuos agroindustriales Nitrogeno no proteico (urea), Otros.

Subproductos varios (guanos aves, cerdos), Suplementos minerales, Suplementos vitamínicos, Aditivos no nutricionales.

Formulación de raciones

Al formular raciones se debe disponer de información científica sobre la composición nutritiva de los alimentos, sus ventajas y desventajas, así como de las necesidades nutricionales de los animales, con el objeto de determinar en cada situación una ración nutricionalmente adecuada, que sea consumida en cantidad suficiente para obtener una determinada producción de leche o carne de la manera más eficiente.

Existen diferentes publicaciones con tablas de composición de alimentos, así como de los requerimientos nutricionales de los diferentes animales para distintos propósitos de producción, a los cuales agricultores ganaderos y profesionales pueden recurrir para calcular sus raciones.

A medida que aumenta la capacidad productiva de los animales, se hace más difícil satisfacer sus requerimientos nutritivos siendo comúnmente necesario combinar más alimentos y usar concentrados en mayor cantidad, aumentando el riesgo de trastornos, principalmente de tipo digestivo. Es así como cobra mayor importancia una combinación de alimentos tendientes a prevenir o eliminar estos problemas y a la vez satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales.

En este contexto, los subproductos de remolacha son alimentos que pueden contribuir de un modo importante al mejoramiento de las raciones para el ganado, como se podrá apreciar en los capítulos siguientes.

Aspectos de costos en la elección de alimentos:

Normalmente la comercialización de alimentos se realiza al estado natural, sin considerar el contenido de materia seca. Ignorar este aspecto, puede representar diferencias importantes en el costo por kg. de materia seca entre alimentos.

A su vez, diferencias en el contenido nutricional determinan también variaciones en el costo por unidad de nutriente. Esto se puede valorar fácilmente si se considera el principal aporte nutricional de las alternativas de alimentos. Por ejemplo, en alimentos

proteicos interesa el costo/kg. de proteína y en alimentos energéticos interesa el costo/unidad de energía.

SUBPRODUCTOS DE LA REMOLACHA AZUCARERA

Los principales subproductos del cultivo e industrialización de la remolacha disponibles actualmente para la alimentación animal, son hojas y coronas, melazán, coqueta húmeda, coqueta seca y coquetan. Todos ellos se analizarán en los siguientes capítulos, donde se dará a conocer su uso, su composición, y algunos métodos de manejo y conservación, especialmente sobre el ensilaje de hojas y coronas y de coqueta húmeda.

HOJAS Y CORONAS

Descripción y características nutricionales

Las hojas y coronas de la remolacha corresponden a las partes de la planta que son separadas de la raíz en la cosecha. Estas constituyen un valioso recurso forrajero por la cantidad, calidad y época en que están disponibles para el ganado. La cantidad de hojas y coronas que puede cosecharse dependerá especialmente de:

- zona de cultivo
- fertilización
- estado sanitario
- variedad
- manejo a la cosecha
- condiciones climáticas (heladas)

De acuerdo a la forma con que actúen estos factores, esta cantidad puede variar aproximadamente de 30-100% del rendimiento de raíces, de modo que un rendimiento de 50 tons/ha, de raíces puede producir de 15 a 50 toneladas de hojas y coronas, con un 18% de materia seca (MS).

Las hojas y coronas representan una importante fuente de alimentación, especialmente en el período invernal en que el crecimiento de las praderas permanentes es muy bajo. Por ejemplo, para igualar una disponibilidad de hojas y coronas de 20 tons, en fresco (aproximadamente 3 tons, de MS, provenientes de 1 ha.), se deben rezagar en la zona sur, alrededor de 4 has. de pradera permanente durante 100 días en otoño invierno.

La composición química y nutricional de las hojas y coronas se presenta a continuación:

COMPOSICION QUIMICA Y NUTRICIONAL DE LAS HOJAS Y CORONAS

Componente	Contenido base
	MS
Proteína cruda%	12-14
Energía Mcal/kg	(EM) 2.2-2.4

Fibra cruda%	10-11
Calcio %	0.6-0.8
Fosforo %	0.2-0.3
Magnesio%	0.3-0.6
Cenizas %	18-22
Azucares totales %	10-12
Materia seca típica %	15-20

El contenido de **ácido oxálico**, base MS es de 4-6%.

Por su composición se puede considerar un alimento bastante balanceado con un bajo contenido de fibra. Comparado con otros forrajes posee un alto contenido de cenizas el que está muy influenciado por la contaminación con tierra.

El contenido de tierra varía bastante según el manejo de cosecha y postcosecha y las condiciones climáticas, pudiendo alcanzar niveles tan altos como 30% de la materia seca. También es importante considerar que además de disminuir el valor nutritivo, la contaminación con tierra puede afectar la conservación en el caso de que las hojas y coronas sean ensiladas y favorecer diarreas en los animales.

Desde el punto de vista mineral las hojas y coronas contienen niveles medianos a altos de calcio, son algo bajas en fósforo y especialmente ricas en potasio.

Las hojas y coronas son también una buena fuente de carotenos (precursor de la vitamina A), cuando la presencia de hojas verdes es abundante.

Las hojas propiamente tales, comparadas con la corona, poseen una menor cantidad de materia seca y fibra y más proteína y cenizas solubles. La corona aporta fibra de características similares al resto de la raíz, debiendo tenerse presente que las hojas y coronas efectúan un aporte equivalente de coqueta a través de la corona. Este aspecto tiene importancia cuando adicionalmente se proporciona coqueta en otras formas o mezclas para no sobrepasar los límites tolerables de consumo diario, como se explicará más adelante.

Recién cosechadas, su contenido de materia seca es de aproximadamente 10-12%. Sin embargo, si las condiciones climáticas lo permiten pierden humedad y el contenido de materia seca sube bastante pudiendo alcanzar 20% o más.

Composición

Son un forraje succulento, muy palatable y de fácil digestión. Son relativamente ricas en proteínas, carotenos y cenizas, con un bajo contenido de fibra.

Su contenido de energía, por la alta inclusión de cenizas es como el de un heno de mediana calidad. Tiene efecto laxante por lo que no deben darse como único forraje. El efecto laxante disminuye con el pre-marchitamiento.

Aspectos generales sobre su uso

Las hojas y coronas se pueden proporcionar a toda clase de animales rumiantes y su valor nutritivo se manifiesta mejor como parte de la ración mas que como unico alimento. No es conveniente que constituya la unica fuente de forraje en la ración, principalmente por sus características laxantes. Por ello, es preferible introducir las gradualmente en la alimentación, alcanzando las cantidades maximas en 7 a 10 días.

Pueden ser consumidas frescas o previamente ensiladas. En el primer caso, que es el mas comun, se pueden proporcionar de diferentes maneras:

Consumo directo del potrero. Para ello se puede usar cerco electrico obteniendose un consumo mas uniforme, aunque es preferible amontonarla en hileras para disminuir la contaminación con tierra.

Pueden ser retiradas del potrero y administradas en comederos, solas o con otros alimentos.

Como las hojas y coronas son palatables, es conveniente que al proporcionarlas junto con forrajes poco palatables, estos sean mezclados adecuadamente, para que todos los ingredientes de la ración sean consumidos en forma equilibrada.

Recomendaciones para un mejor uso

Se debe disminuir lo mas posible la contaminación con tierra, responsable del alto contenido de cenizas.

Permitir un acostumbramiento gradual de los animales.

Administrar inmediatamente despues del ordeno y no cerca del proximo ordeno.

Reforzar el aporte de calcio y fosforo, especialmente en terneros y vacas lecheras.

Usos en producción de leche

Para producción de leche, la cantidad de hojas y coronas puede alcanzar un 40-50% de la ración total en base seca, debiendo enfatizarse que para producciones altas de leche es necesario balancear la ración de acuerdo a los requerimientos, consecuentemente con el nivel de producción que se espera. Por lo general, la cantidad de hojas y coronas dependera del contenido de energía que deba tener la ración, siendo menor la cantidad si el requerimiento de energía es alto.

Las hojas y coronas en general se digieren rapido, por lo que al proporcionarlas aumenta el consumo total de materia seca. Al utilizar ensilaje de hojas de remolacha, entre 25 y 50 kg/vaca/dfa, se obtuvieron mayores consumos de materia seca (8-18%) que con ensilaje de pradera solo, lo que implico un ahorro de concentrado y una mayor producción de leche.

Usos en producción de carne

Proporcionadas como unico alimento para engorda de novillos o animales en crecimiento, las hojas y coronas son de poco valor, ya que se obtienen aumentos de peso invernales de solo 0.2 a 0.3 kg/día. Sin embargo, como componentes de raciones mixtas balanceadas con contribuciones entre 30 y 60% de la ración total en base seca, permite aumentos de peso del kg./día o mas.

Usos en otra clase de animales

Las hojas y coronas también se pueden usar en la alimentación de caballos y cerdos, pero en cantidades más bajas que en el caso de rumiantes. Esto se explica porque parte del ácido oxálico se destruye en la fermentación ruminal, lo que no sucede en animales no rumiantes.

Limitaciones y recomendaciones

Las hojas y coronas tienen un conocido efecto laxante, que se debe principalmente a los altos contenidos de potasio y ácido oxálico y a la tierra que se adhiere a ellas. Por esta razón, entre otras, no debe darse en exceso ni constituir el único forraje de la ración.

También se considera importante favorecer un cierto grado de premarchitamiento, por 2 a 3 días a lo menos, con lo que se obtienen las siguientes ventajas:

- disminuye el efecto laxante.
- aumenta el contenido de materia seca, favoreciendo el consumo y su conservación en caso de ser ensilada.

Es conveniente reforzar los aportes de calcio al administrar hojas y coronas, sin descuidar el aporte de fósforo. Una forma tradicionalmente recomendada es usar una mezcla de dos partes de harina de hueso y una de sal, a razón de 30-50 gramos en vacunos y 15 gramos diarios en ovinos.

Al alimentar vacas lecheras con cantidades altas del recurso, antes del ordeño, se puede inducir un sabor característico en la leche, aspecto que no tiene importancia si se administran dentro de los límites recomendados y luego después de la ordeña.

También es importante que la operación de descornar raíces sea correcta, evitando trozos de corona irregulares y demasiado grandes que puedan producir atoramientos e incluso la muerte por asfixia de los animales.

Cantidad recomendable en la ración

En vacas lecheras, no superar 30-50% del consumo total de materia seca, limitándola más en vacas de alta producción.

En producción de carne, no superar 30-60% del consumo de materia seca, limitándola más en animales en crecimiento.

MELAZAN

El melazan es un producto que corresponde a la forma comercial de la melaza de remolacha para alimentación animal, no siendo apta para usos industriales como la producción de levaduras y alcohol. Corresponde a la miel residual del proceso de fabricación de azúcar luego de extracciones sucesivas de esta por cristalización.

Entre 9 y 13% del azúcar de la remolacha queda en la melaza y por consiguiente en el melazan.

Es un líquido viscoso con bajo contenido de agua, compuesto principalmente por azucar (aproximadamente 50%) y por otros carbohidratos y acidos organicos en pequeña cantidad, ademas de compuestos nitrogenados, minerales y muy poca materia grasa. La composicion tipica del melazan se presentan a continuacion:

COMPOSICION QUIMICA Y NUTRICIONAL DEL MELAZAN

Componente	Contenido base
MS	
Proteina cruda%	13 - 15
Energía (EM) Mcal/kg	2.9 – 3.0
Calcio%	0.4 – 0.8
Fosforo%	0.03 – 0.06
Magnesio%	0.05 – 0.10
Potasio %	4 - 6
Cenizas totales%	11 - 13
Sacarosa%	40 - 50

Materia seca tipica % 78 – 80

Contiene ademas: Azufre 0,6%, Colbato 0,46%, Cobre 22 mg/kg, Hierro 87 mg/kg, Manganeseo 6 mg/kg, Zinc 18 mg/kg.

La casi totalidad de su proteina cruda esta constituida por compuestos nitrogenados no proteicos (98%), de los cuales el mas abundante es betaina (aprox. 50%) seguido por glutamina, asparagina y algunos aminoacidos libres, entre otros. Todos estos compuestos son facilmente degradables en el rumen y aprovechados de un modo similar a la urea.

Su composicion mineral se caracteriza por un alto contenido de potasio, que representa alrededor de 40% del total de minerales, siendo bajos los contenidos de fosforo y magnesio. La melaza de remolacha es mas rica en sales de potasio y otras sales alcalinas que la de caña, por lo que es mas laxante.

Sin embargo, posee buen contenido de calcio y azufre, ademas de varios microelementos tales como cobalto, hierro, manganeseo, cobre y zinc, en cantidades superiores a los granos de cereales y la mayoria de los forrajes. Por ello, al proporcionar melazan se facilita el aporte de estos nutrientes esenciales.

El melazan es ademas, una buena fuente de vitaminas del complejo B, especialmente Colina, Acido Pantotenico, Niacina, Riboflavina y vitamina B₆, con contenidos comparables a los granos de cereales. Sin embargo, los rumiantes son poco dependientes del aporte de vitaminas, con la excepcion de carotenos o vitamina A, a menos que situaciones especiales hagan aconsejable su suplementacion.

Caracteristicas físicas

El melazan es un líquido denso, parecido a la miel, de color café, olor acaramelado y sabor dulce. Su densidad es algo menor que la melaza (1,37 kg/lt a 38 grados) y su viscosidad disminuye fuertemente con leves aumentos de temperatura o por disminuciones en el contenido de materia seca. Por ejemplo, un aumento de 10 grados centígrados en la temperatura hace disminuir la viscosidad a la mitad, facilitando el manejo debido a que escurre fácilmente. Por el contrario, con bajas temperaturas, su manejo se dificulta por un aumento marcado de la viscosidad, lo que se soluciona calentándola ligeramente o agregándole una pequeña cantidad de agua caliente (2-3 lt/100 lt de melazan) y mezclándola bien.

Aspectos generales sobre su uso

El melazan es un alimento energético cuyo valor productivo se manifiesta mejor en raciones balanceadas, donde las cantidades y tipo de proteína, energía, minerales y vitaminas están debidamente cubiertas. Obviamente, esta situación cobra más importancia al aumentar la contribución del melazan en la ración y las necesidades nutricionales de los animales.

Entre los posibles usos del melazan se tienen los siguientes:

- Como fuente de energía en la alimentación de toda clase de rumiantes (vacunos, ovinos, caprinos) y en forma más limitada en la alimentación de caballos y cerdos.
- Como suplemento de forrajes toscos (pajas de avena, trigo, cebada, poroto, etc.), para mejorar su consumo y el aporte de energía.
- Como mejorador de raciones, encubriendo sabores y olores de algunos ingredientes poco atractivos como harina de pescado, harina de carne, guano de broiler, etc.
- Como vehículo para aportar ingredientes que se deben administrar en pequeñas cantidades, tales como urea, aditivos de acción ruminal y otros.
- Para mejorar el consumo de minerales, especialmente en condiciones extensivas.
- En la fabricación de concentrados mejora la consistencia de los pellets, disminuye la producción de polvo y permite mejorar el valor energético y el sabor.
- Como aditivo en la confección de ensilajes, para mejorar la calidad de la fermentación y el valor nutritivo, especialmente en el caso de forrajes pobres en azúcares como lo son los pastos tiernos y las leguminosas.

El melazan, a diferencia de otros alimentos sólidos, produce un bajo efecto de sustitución (poca disminución en el consumo de forraje por kg. de melazan), con lo cual el consumo total de materia seca aumenta. El mayor consumo, comúnmente no va acompañado de un aumento proporcional en producción, con lo cual la conversión de alimento tiende a reducirse un poco.

Normalmente esta situación no debería preocupar, ya que la economía en el costo de alimentación puede ser importante a pesar de la pequeña baja en conversión, por el menor valor del melazan comparado con los granos y concentrados a igual aporte energético. Por ello, la conveniencia de usar melazan debe analizarse en términos de relaciones costo/beneficio.

Composicion

Es un alimento muy palatable, rico en energía, pero con proteína de baja calidad.

Es pobre en vitamina A, D y en fosforo.

No posee fibra y tiene efecto laxante.

Su contenido de materia seca es alto a pesar de ser liquido.

Usos en produccion de leche

Resultados de estudios realizados por INIA, demuestran que, en produccion de leche, la conversion de alimento puede bajar entre 0 y 8% para consumos de melazan de hasta 20% de la racion en base seca, y entre 15 y 16% con consumos de melazan cercanos a 40% de la racion total. En estos mismos estudios el melazan pudo reemplazar satisfactoriamente hasta un 66% del grano de maiz en los concentrados. Trabajos extranjeros son coincidentes con estos, pudiendo aconsejarse niveles de hasta 30% de melazan en raciones para vacas lecheras.

En alimentacion de vacas lecheras, es necesario asegurar aportes minimos de fibra larga, a partir de ensilaje o heno. Es importante controlar el nivel de fibra cuando el melazan se combina con forrajes bajos en fibra como hojas y coronas, raices y tuberculos, pastos tiernos o coles forrajeras con alta proporcion de hojas.

Como la proteina del melazan es de baja calidad y de alta degradabilidad ruminal, al ser incorporado en raciones basadas en forrajes o alimentos cuya proteina es facilmente degradable, como es el caso de ensilajes y forrajes verdes en general, es conveniente incluir una cantidad adecuada de proteina de baja degradabilidad como harina de pescado o harina de carne y hueso. Este aspecto, es mas importante en el caso de vacas lecheras de alta produccion.

Usos en produccion de carne

Investigaciones con melaza de caña para engorda de novillos, demuestran que puede darse diariamente hasta 3.2 kg de melaza/100 kg de peso, lo que representa hasta 80% de la racion total. Con este tipo de raciones se logran aumentos sobre 1 kg diario cuando el aporte de proteina esta en el rango de 300-450 gr/100 kg de peso vivo, siendo aconsejable usar fuentes de proteina de buena calidad, ademas de aportar vitaminas liposolubles y algo de forraje (0.2 - 0.25 kg MS/100 kg de peso vivo).

Como el melazan es de mayor poder laxante y posee bastante mas nitrogeno no proteico que la melaza de caña, es preferible utilizarlo en cantidades de hasta un 70% de la racion total.

En alimentacion de terneros destetados puede representar un 30% de la racion y tambien se puede incorporar en concentrados de iniciacion de terneros en proporcion de hasta 30%.

La forma de proporcionar el melazan es importante en alimentacion de terneros, siendo mejor darlo como parte del concentrado o racion completa que separadamente en forma liquida. De lo contrario se reduce la masticacion, rumia, salivacion y motilidad ruminal, con menores aumentos de peso.

Cantidad recomendable en la racion

En vacas lecheras, limitar a no mas del 20-30% del consumo de materia Seca. Dar de preferencia junto con los alimentos y no separadamente en forma líquida.

Preocuparse del aporte de vitamina A y fosforo, especialmente al aumentar el consumo.

En raciones para engorde puede ser el principal alimento, en cuyo caso se recomienda:

aportar suficientes vitaminas A, D, y minerales especialmente Fosforo ademas de sal.

incluir proteína de buena calidad como harina de pescado o de carne y hueso. un consumo adecuado de alimento fibroso como heno o paja. En animales en crecimiento es preferible no sobrepasar el 30% del consumo de materia seca.

Usos en otras clases de animales

En alimentacion De cerdos, la posibilidad de uso del melazan o de melaza aumenta con la edad y el peso corporal, siendo posible su incorporacion despues del mes de edad. En estudio efectuado en la Universidad Austral se pudo incorporar exitosamente hasta 15% de la racion total en la fase de crecimiento-engorde, sin diferencias en consumo, conversion de alimento ni rendimiento de canal.

Limitaciones y recomendaciones

Es conveniente limitar su combinacion con alimentos de características laxantes como pastos o forrajes muy tiernos, hojas y coronas, afrechillo, etc., sin que exista un consume adecuado de alimentos fibrosos. Tambien hay que aumentar el consumo gradualmente para favorecer la adaptacion de los animales.

En casos de aportes excesivos de melazan a vacas lecheras, como ocurriría al usarlo como principal alimento, algunos productos de degradacion de la betaina pueden transmitir un olor caracteristico a la leche, pero esta no es una situacion comun debido a que en produccion de leche no se puede aportar melazan en forma excesiva, por no contener fibra, entre otras razones. En produccion de carne este problema no se presenta.

El melazan asi como las melazas en general, no aportan carotenes (provitamina A), Vitamina D ni vitamina K y el contenido de vitamina E es bajo (cinco veces menos que el de granos de cereales), por lo que debe reforzarse el aporte de vitaminas liposolubles en

raciones ricas en melazan, especialmente si el resto de los alimentos son pobres en carotenos. Al aumentar el consume de melazan tambien es necesario aportar cantidades adecuadas de fosforo, dependiendo con que alimentos se combine y su contribucion en la racion. Las pajas de cereales y la coseta son alimentos especialmente pobres en fosforo. Tambien es conveniente mantener la disponibilidad de sal comun.

Manejo y conservacion

Es conveniente disponer a nivel predial de contenedores que puedan ser llenados y/o vaciados por gravedad para facilitar el manejo, especialmente para alimentar grupos grandes de animales. El melazan se puede proporcionar sobre el forraje, en comederos, mezclado con algunos componentes de la racion (guano de broiler, concentrados, granos, etc.), siendo bien consumido cualquiera sea la consistencia de la mezcla. Tambien se puede proporcionar solo en bebederos o comederos, situacion en la cual no existira un adecuado control del consumo, a no ser que se utilicen estanques de alimentacion con dispositivos que permitan una cierta regulacion del consumo, los que pueden ubicarse directamente en potreros o corrales.

COSETA

Descripcion y características nutricionales

En la fabricacion de azucar, las raíces de la remolacha, previamente lavadas, se cortan en trocitos semejantes a fideos de unos 7 cm. de largo y se someten al proceso de extraccion del azucar por difusion con agua caliente. La pulpa extraída sale de los estanques difusores con 5-7% de materia seca (coseta agotada) la cual no se comercializa como tal.

Posteriormente, la materia seca es aumentada a niveles de 18-22% (coseta prensada). La coseta prensada puede ser sometida a un posterior secado para obtener la coseta seca con 87-88% de materia seca.

La coseta posee las características muy particulares de que, a pesar de ser rica en fibra (aunque menos que los forrajes comunes), esta es de muy alto aprovechamiento, siendo su digestibilidad en rumiantes casi comparable a la del almidon de los granos de cereales con valores cercanos a 90%. Comparativamente, la fibra de la coseta es bastante mas aprovechable que la de la mayoría de los alimentos, incluidos los granos de cereales. En el comun de los casos se da una relacion inversa entre el contenido de fibra de los alimentos y el grado de aprovechamiento digestivo, siendo menos aprovechables los alimentos mas fibrosos.

Con la coseta esta relacion no se cumple, debido a las características especiales de su fibra que permiten una degradacion casi completa por los microorganismos ruminales. Este proceso ocurre a una velocidad mas lenta que en el caso de los granos de cereales o de concentrados ricos en almidon, lo que favorece un mayor aprovechamiento de la racion total con menos riesgos de trastornos ruminales, como la acidosis y otros problemas derivados de ella. Por lo general, la menor acidificacion del rumen permite un mejor

aprovechamiento de la fibra de los forrajes, porque los microorganismos que la degradan (celulolíticos) son sensibles a la acidez y bajan su actividad al aumentar esta.

La fibra de la coseta es diferente a la de las plantas forrajeras por su bajo contenido de lignina y cantidades similares de celulosa, hemicelulosa y sustancias pecticas. Estas ultimas son solubles y totalmente aprovechables en el rumen. La celulosa y la hemicelulosa son tambien de facil degradacion debido al bajo contenido de lignina. La composicion tipica de la coseta se presenta a continuacion.

COMPOSICION DE LA COSETA MATERIA SECA

Coseta Humeda		20 - 22%
Coseta Seca		88 - 89%
<hr/>		
Componente	Contenido base seca	
Proteína cruda		9
Grasa(EE)	%	0,5
Fibra cruda	%	20
Fibra total	%	49
Celulosa	%	22
Hemicelulosa	%	19
Azucar	%	5
Calcio	%	1.2
Fosforo	%	0.1
Magnesio	%	0.2
Cenizas	%	5.5
Energía(EM)	Meal/kg	3

El contenido de acido oxalico es bajo (1.5mg/kg)

El contenido de proteina cruda es algo inferior al de los granos de cereales (8 - 10%) del cual aproximadamente 80% esta constituido por proteina verdadera de bastante buena calidad, y de una degradabilidad lenta debido a su baja solubilidad. Esta característica favorece la produccion de proteina microbiana en el rumen y disminuye la necesidad de aportar proteina no degradable especialmente en raciones con alta inclusion de coseta. Esto es importante, ya que se ha demostrado que parte de la proteina de la racion, especialmente de vacas buenas productoras, debe ser de baja degradabilidad ruminal por razones de eficiencia de uso de la protefna del alimento.

La baja solubilidad ruminal de la proteina, sumada a una fermentacion mas lenta de la coseta comparada con los granos de cereales, explica que la coseta sea un vehiculo muy apropiado para aportar urea, especialmente cuando esta se encuentra absorbida por la coseta peletizada.

El contenido de minerales totales es bajo (5-6% de cenizas), y de una composicion desequilibrada, destacando el contenido algo elevado en calcio, adecuados niveles de

potasio, sodio, magnesio y hierro y bajos niveles de fosforo, zinc y cobre. La coseta de remolacha, seca o humeda, no contiene carotenos y en general su aporte vitaminico así como el de materia grasa para fines practicos puede considerarse nulo.

En consecuencia, la coseta debe ser considerada con un concentrado o ingrediente energetico para los rumiantes.

Debido al alto aprovechamiento de su fibra, esta debe ser valorada de modo diferente a la de los forrajes en el procedimiento de calculo de raciones, en especial al establecer restricciones por fibra en produccion de leche. Ello significa asegurar niveles minimos de fibra de forraje (fibra larga) en la racion del orden de 14-18% dependiendo del nivel de produccion de las vacas y satisfacer los requerimientos de energia, sin que el aporte de fibra de la coseta sea limitante.

La coseta constituida por partículas pequeñas altamente digestibles, no estimula los procesos de rumia y salivacion como ocurre por ejemplo con henos y ensilajes. Por esta razon, el uso de coseta en cualquiera de sus formas no excluye la necesidad de un contenido de fibra larga, que estimula la rumia con las ventajas que ello representa para una digestion normal.

Las diferencias base materia seca, entre los distintos tipos de coseta son pequeñas, con una tendencia a valores ligeramente mas elevados de EM en la coseta humeda o ensilada que en la coseta seca. Dichas diferencias poseen poca importancia practica y se compensan con las ventajas que puede propocionar la coseta seca en usos, flete y almacenamiento.

En terminos de materia seca la coseta humeda es un concentrado energetico de igual valor que la cebada para rumiantes.

Es baja en proteina y pobre en vitaminas y microelementos.

La composition nutritiva base seca, es muy similar en coseta seca, humeda o ensilada.

Al estado natural, 1 kg de coseta seca equivale a 4.5 kg de coseta humeda o ensilada con 20% de MS.

Coseta húmeda

La coseta humeda corresponde a la coseta prensada con 18-22% de materia seca y difiere de la coseta seca fundamentalmente en su mayor contenido de agua y en valores ligeramente mas altos de proteína, debido a una pequeña perdida de nitrogeno por volatilizacion durante el secado.

Al estado natural, 4,5 kg de coseta humeda o ensilada reemplazan 1 kg de grano de cebada, en raciones equili-bradas.

Es un alimento muy palatable, siendo facil su incorporacion a las raciones de ganado tanto lechero como de carne. Es muy apropiada como componente de la racion

base, conjuntamente con ensilajes o henos, con lo cual se constituye en un sustituto parcial de forrajes más toscos. Debido a su alto contenido de energía, su incorporación siempre producirá un mejoramiento del valor energético de la ración base, lo que es importante cuando se dispone de ensilajes de avena o de pradera de baja digestibilidad, que no permiten sustentar producciones de leche elevadas o rápidos aumentos de peso.

También, la coseta húmeda puede reemplazar raíces, tubérculos y otros alimentos succulentos, parte del forraje base como ensilajes o henos, y/o reemplazar parte del concentrado.

Como único alimento, su consumo es insuficiente y menor que el de coseta seca, favoreciendo cuadros de acidosis y descalcificación, por la falta de rumia y salivación y por el bajo contenido de fósforo.

Usos en producción de leche

La investigación demuestra que es preferible no abusar de su inclusión en la dieta para obtener los mejores resultados productivos, debiendo siempre formar parte de raciones equilibradas.

El límite de inclusión recomendable para vacas lecheras es de 30% del consumo total de materia seca, o en cantidades de hasta 25 kg. diarios por vaca al estado natural o fresco, según producción. Si se administra como sustituto total del forraje los resultados no son buenos, obteniéndose bajos consumos y depresión de la materia grasa de la leche.

La coseta húmeda se presta muy bien como ingrediente de raciones completas ya que puede ser fácilmente mezclada por medios mecánicos con el resto de los componentes de la ración debido a su tamaño pequeño y uniformidad.

La coseta húmeda no debe reemplazar más de 30-40% del forraje en raciones para vacas lecheras. En exceso, baja el consumo y la materia grasa de la leche.

En engordas puede representar hasta 70% de la ración total balanceada. Mezclada con forrajes mejora la calidad de la ración base. También permite ahorrar en alimentos concentrados.

Usos en producción de carne

En raciones de crecimiento-engorde, la coseta húmeda o ensilada puede usarse en cantidades mayores que en producción de leche. Sin embargo, al aumentar su incorporación en la dieta es necesario reforzar los aportes de fósforo, microelementos, proteína y vitaminas, como también es recomendable aumentar la frecuencia de administración del alimento (más raciones diarias), y aportar algo de forraje, que puede ser heno.

En raciones de engorde bien balanceadas, la coseta húmeda puede representar hasta 70 - 80% de la ración, con aumentos de peso de 1 Kg diario o más.

Coseta seca

La coseta seca a granel tiene la ventaja de su fácil incorporación en mezclas para suplementos o concentrados sin procesamiento, lo que no es el caso de los granos que deben ser molidos. También por sus características de producto seco no perecible tiene una mayor diversidad de usos que la coseta húmeda.

La coseta seca es un alimento apreciado no solamente por su contenido nutricional. Por ser más voluminosa que los granos y concentrados y ligeramente laxante, permite mantener los animales en buen estado y libre de trastornos digestivos, lo que es especialmente importante en la alimentación de vacas de alta producción las que pueden recibir concentrados que incluyan coseta seca hasta en un 50% de su ración total expresada en materia seca. Además de lo planteado, el contenido de fibra digestible ayuda a mejorar la producción de materia grasa láctea y a controlar la acidosis asociada al uso indiscriminado de granos y concentrados almidáceos.

Usos en producción de leche

En producción de leche el límite de uso de coseta seca se encuentra alrededor del 50% de la ración (base materia seca), lo que representa hasta 9 kg. diarios para vacas de alta producción. Normalmente se puede incluir a niveles de 25-30% del consumo total de materia seca, lo que facilitará el equilibrio de la ración y estimulará el consumo total.

Es importante evitar aportes excesivos que puedan afectar el consumo de otros alimentos y el equilibrio de la ración. Esto es posible que ocurra cuando hay consumo de hojas y coronas, coseta húmeda o ensilada y concentrados que contengan coseta, debiendo en estos casos controlarse que el consumo total de coseta se encuentre dentro de los límites expuestos.

Cuando se diseñan raciones con alta inclusión de coseta, en cualquiera de sus formas, es necesario asegurar consumos adecuados de fósforo, de microelementos y de carotenos o vitamina A. También es necesario disponer de **abundante agua** ya que los animales aumentan su consumo notoriamente por efecto de la coseta. Al escasear el agua se puede limitar el consumo de alimento.

La coseta seca puede también sustituir parcialmente alimentos voluminosos como heno, ensilaje, raíces y tubérculos o coles forrajeras, teniendo en cuenta que exista un aporte adecuado de fibra larga, como se comenta en el punto anterior.

Producción de carne

En raciones para crecimiento y engorde, la coseta seca puede ser usada en cantidades mayores que en producción de leche, asegurándose de que los aportes de minerales y vitaminas deficitarios en la coseta sean adecuados. En términos prácticos, puede reemplazar total o parcialmente a los granos de cereales, habiéndose proporcionado exitosamente niveles de 70% o más de coseta seca en raciones de engorde, sin uso de forrajes.

En producción de leche puede representar hasta 50% del consumo de materia seca.

El consumo total de coseta, base seca, considerando además los aportes por coseta húmeda y hojas y coronas, no debe ser mayor a 6 - 8 kg por vaca al día.

Puede reemplazar la totalidad o parte de los granos en raciones de engorda. En concentrados de iniciación puede reemplazar hasta 50% de los granos y ser el principal ingrediente en concentrados de crecimiento de terneros.

Tener siempre abundante agua a disposición al existir consumo de coseta seca, de lo contrario se puede afectar el consumo de alimento.

Preocuparse siempre del aporte de fósforo, microelementos y vitaminas en raciones ricas en coseta.

Usos de coseta en otros animales

La coseta húmeda, seca o melazada es digerida bastante bien por los cerdos, pudiendo incluirse en las raciones desde los 15 kg de peso. Es apropiada para cerdas gestantes por su efecto ligeramente laxante que evita los cuadros de estreñimiento. En crecimiento-engorde favorece la obtención de carnes más magras sin afectar el rendimiento.

Si se proporciona coseta seca, debe haber buena disponibilidad de agua, ya que aumenta su consumo.

Para alimentación de equinos es un excelente alimento energético, con un valor ligeramente superior a la avena, por lo que puede reemplazarse en la misma proporción.

Dependiendo del tamaño del animal puede proporcionarse entre 0,5 y 2 kg diarios, previo remojo, con 24 horas de anticipación al uso, a razón de 1.5 lt de agua por kilo de coseta seca. Esto es necesario para evitar cólicos, ya que la coseta aumenta mucho de volumen al absorber agua y los equinos poseen un estómago pequeño.

COSETAN

El cosetan no es un simple subproducto de la fabricación de azúcar, sino que es un alimento balanceado que posee todas las características de un concentrado para rumiantes, rico en energía y proteína.

Tiene, además, la ventaja de una composición de ingredientes fija que facilita su uso en balance de raciones, ya sea como un sustituto parcial o total de los concentrados tradicionales. A diferencia de otros concentrados, los niveles de nutrientes son constantes, dado que es una formulación estable, con una fabricación muy precisa, que asegura la uniformidad de su composición.

Sus constituyentes principales son: coseta de remolacha, melaza, afrecho de oleaginosas, minerales y vitaminas.

Del total de proteína cruda, solo una quinta parte es aportada por urea. Esta cantidad, además de ser baja, se aprovecha eficientemente y sin riesgo de toxicidad porque

los pelets de cosetan se disgregan mas lentamente que otros concentrados liberando la urea de a poco, lo que es muy ventajoso.

La energía proviene esencialmente de la fibra digestible, de otros carbohidratos altamente aprovechables de la coseta (digestibilidad aprox. 90%) y del azucar de la melaza, siendo un alimento unico que no contiene almidon. Esta característica, sumada a una mas lenta absorcion de agua y desintegracion en el rumen, evita los aumentos bruscos de acidez que ocurren comunmente al proporcionar concentrados ricos en almidon, basados en granos de cereales.

La incorporacion de cosetan en la racion posee las siguientes ventajas adicionales:

- Permite un buen aprovechamiento de la fibra de los forrajes debido a que estimula la actividad de bacterias celulolíticas, mejorando el aprovechamiento de los forrajes y de la racion total.
- En la fermentacion ruminal, estimula la produccion de acido acetico con lo que a la vez mejora la produccion de materia grasa en la leche.
- Hay una utilizacion eficiente y sin riesgo de la urea que contiene, lo que permite su transformacion en pro-teina microbiana con pocas perdidas, pudiendo ser usado como concentrado paraterneros en crecimiento.
- Disminuye los cuadros de acidosis y trastornos ruminales, mejorando las características de la racion y la salud animal.

Confeccion de ensilajes con subproductos de remolacha

Ensilaje de hojas y coronas

El ensilado de hojas y coronas es una buena forma de proveerse con un recurso forrajero adicional para períodos de escasez.

Las hojas y coronas poseen un buen contenido de azucares (10-12%), lo que es una ventaja para la fermentacion. Sin embargo, si se ensilan muy frescas o mojadas por lluvia, pueden producirse perdidas considerables por escurrimiento de jugos, que superan el 25% base materia seca. Al estado fresco y picadas, las perdidas sobrepasan el 35%. Por ello es preferible esperar que pierdan agua por premarchitamiento durante 2-3 dias, lo que puede ser bastante efectivo si el clima es apropiado.

La incorporacion de productos absorbentes en el ensilado, permite reducir notoriamente estas perdidas. La paja o heno picados y la coseta seca, son excelentes absorbentes y su eleccion dependera de la disponibilidad de ellos, calidad nutritiva y del uso que se dara al ensilaje. Si el uso es para produccion de leche o engorda, es preferible usar un heno de buena calidad o coseta en lugar de paja.

Debe tomarse la precaucion de reducir la contaminacion con tierra, que puede superar el 30%, la cual altera la fermentacion, quedando el ensilaje menos palatable y de menor calidad nutritiva.

Un buen ensilaje de hojas y coronas limpias puede tener 14% de proteína y 2.3 Meal/kg, de EM en la materia seca. Sin embargo, en la mayoría de los casos, se obtienen valores 10-20% mas bajos, los que se reducen aun mas si se adiciona paja.

Para reducir la contaminacion con tierra se recomienda lo siguiente:

- Cargar directamente al descoronar o apilar para su posterior transporte al silo. En este sentido se debe buscar el metodo que garantice la menor contaminacion.
- Hilarar, lo que tambien permite el premarchitamiento.
- Confeccionar montones grandes, lo que tiene la ventaja de que solo una capa queda en contacto con tierra, la que se puede desechar.

El silo se debe llenar rapido, en 2 ó 3 días con una buena compactacion y un sellado hermetico con plastico u otro material, de tal modo de evitar la entrada de aire y agua. Un buen ensilaje de hojas y coronas posee un agradable olor y alcanza un pH inferior a 4.2. Si el silo se hace sobre el suelo, se debe elegir un lugar con buen drenaje ya que los jugos de escurrido son algo viscosos y no percolan bien.

Ensilaje de coseta húmeda

Si el abastecimiento de coseta humeda es seguro y frecuente, su almacenamiento puede limitarse a mantenerla protegida de la lluvia, de preferencia en un recinto techado y con suelo seco.

Si existiese la necesidad de mantener una cantidad por periodos de 2-3 semanas, es conveniente aplicar algunos pasos del proceso de ensilado, sin existir la necesidad de un sellado hermetico. Esto significa que hay que compactarla para eliminar el maximo posible de aire. Si no se cuenta con paredes, se las puede improvisar con fardos para soportar mejor la coseta y favorecer la compactacion lateral. La entrada de aire por la parte superior se reduce mucho cubriendo la coseta con una carpa de plastico que disminuya la entrada de aire por conveccion. Esta siempre se estimula cuando la fermentacion empieza a calentar el material ensilado produciendo una succion de aire frio.

Para el almacenamiento por mas tiempo se debe proceder al ensilado de la coseta, donde ademas de una buena consolidacion para sacar el aire es necesario sellar lo mas hermeticamente posible. Para obtener un buen sellado, y evitar la entrada de agua y aire, es preferible revestir con plastico los costados y la parte superior, a menos que las paredes sean de concreto.

Dadas las caracterfsticas físicas de la coseta humeda es facil lograr un buen ensilaje que se puede conservar satisfactoriamente por muchos meses, con una palatabilidad y valor nutritivo similar al de la coseta no ensilada.

Coseta seca como aditivo en ensilajes

La coseta seca, a granel o peletizada, absorbe cinco veces su peso en agua por lo cual, si se adiciona en la proporcion correcta, puede evitar el escurrimiento de líquidos en el

silo. Esto significa controlar una perdida de nutrientes importante, evitar malos olores y la contaminacion de cursos de agua, ademas de mejorar la calidad fermentiva del ensilaje.

Usos de melazán como aditivos en esilajes

El melazan, por su alto contenido de azucar y baja proporción de agua, es un aditivo estimulante de la fermentación siendo muy apropiado para forrajes pobres en azúcares tales como leguminosas solas, mezclas gramíneas-leguminosas o pastos tiernos, y praderas en general que se ensilan en otoño.

La adición de melazan depende de las características del forraje tales como estado de madurez al corte, fertilización nitrogenada, etc. La dosis recomendable fluctúa entre 20 y 30 kgs/ton. de forraje, equivalente a adicionar 10-15 kgs. de azúcar/ton. de forraje. El efecto de la aplicación es una acidificación rápida con predominio de fermentación láctica y con baja formación de ácido butírico. Al aumentar el ácido butírico en los ensilajes disminuye la calidad nutritiva y el consumo. Además, se tornan más susceptibles de descomponerse.

Para un mejor efecto del aditivo se deben controlar lo más posible las pérdidas por escurrimiento de jugos utilizando forraje con un cierto grado de premarchitamiento, o por incorporación de un material absorbente como la coqueta seca o forrajes secos. Cuando se esperan pérdidas por escurrimiento durante la fermentación es aconsejable aplicar una dosis más baja de melazan en el tercio inferior del silo, reforzando su aplicación en los dos tercios superiores. El melazan se debe aplicar a medida que se va llenando el silo.

El melazan debe ser aplicado sin diluir y de manera uniforme sobre el forraje, lo que se puede lograr, por ejemplo, por medio de un balde con perforaciones en la base y distribuyendo una cierta dosis por tonelada de forraje. Un modo muy apropiado es el de combinar la aplicación de melazan y coqueta seca, que actúa como absorbente, conservando todos los líquidos en el silo, evitando que parte del melazan pueda perderse con los jugos de escurrido.

Composición nutricional típica de alimentos para rumiantes

CONTENIDOS BASE MATERIA SECA						
Alimentos	Materia Seca %	Proteína Cruda %	Fibra Cruda %	Energía Metabolizable Mcal/kg	Calcio %	Fósforo %
HENOS						
Pradera permanente, tardío	85,0	7,1	34,2	2,00	0,44	0,11
Pradera permanente, temprano	85,0	12,0	32,6	2,16	0,45	0,13
Trebol, rosado, temprano	85,0	12,0	29,5	2,23	1,00	0,14
Pradera rotación con Tr. Rosado	85,0	9,4	27,5	2,15	0,98	0,10

Alfalfa, floracion total	87,0	15,0	29,0	2,00	1,25	0,22
Alfalfa inicio floracion	87,0	18,0	23,0	2,20	1,4	0,22
PAJAS						
Avena	85,0	4,1	43,7	1,55	0,23	0,02
Cebada	85,0	4,2	43,1	1,60	0,23	0,05
Trigo	85,0	3,0	43,3	1,45	0,20	0,04
ENSILAJES						
Pradera (-10% P. Cruda)	23,7	8,4	35,8	2,18	0,56	0,16
Pradera(10-12%P.cruda)	21,8	11,0	32,2	2,22	0,56	0,18
Pradera(+12% P. Cruda)	19,7	13,8	30,0	2,38	0,57	0,21
Avena (-10% P. Cruda)	24,9	7,5	36,5	2,16	0,32	0,14
AvenaPasto(-10%P.cruda)	22,3	7,9	36,6	2,18	0,51	0,17
Maiz(-20%M.Seca)	18,0	8,6	31,2	2,45	0,27	0,13
Maiz (20-25% M.Seca)	22,5	8,1	26,7	2,51	0,26	0,13
Maiz(+ 25% M.Seca)	29,0	8,0	23,9	2,55	0,26	0,13
CULTIVOS SUPLEMENTARIOS						
Avena planta, invierno	11,9	19,6	22,3	2,80	0,34	0,27
Col forrajera, invierno	12,1	15,2	23,8	2,44	0,81	0,17
Hojas y Coronas						
Remolacha	18,0	13,0	11,0	2,20	0,70	0,25
Remolacha forrajera	10,0	11,2	10,2	2,95	0,21	0,10
ALIMENTOS ENERGETICOS						
Avena, grano	88,0	10,9	11,9	2,80	0,09	0,25
Cebada, grano	88,0	11,7	5,2	3,10	0,05	0,32
Maiz, grano	87,0	9,0	2,2	3,30	0,04	0,31
Triticale, grano	87,0	13,1	4,4	3,29	0,04	0,41
Melazan	78,0	14,0	0,0	3,0	0,6	0,04
Trigo, afrechillo	88,0	16,8	11,5	2,58	0,11	0,82
Trigo, Harinilla	88,0	16,9	4,3	3,03	0,03	0,16
Trigo, grano	87,0	12,9	3,1	3,30	0,07	0,30
Coseta Seca	89,0	9,0	20,0	3,00	1,2	0,10
Coseta Humeda	20,0	10,0	20,0	3,00	1,2	0,10
Cosetan	89,0	17,0	17,5	2,95	1,0	0,5
ALIMENTOS PROTEICOS						
AfrechodeRaps	89,0	38,5	11,0	2,64	0,48	0,80
AfrechodeMaravilla	89,0	35,0	21,0	2,33	0,49	0,97
AfrechodeSoya	89,0	50,1	8,4	3,00	0,27	0,58
Marina de carne y hueso	94,0	50,0	2,0	2,68	5,8	3,5
Marina dePescado	90,0	69,5	1,5	2,58	3,8	2,9

Empresas IANSA, ambito financiero

Empresas Iansa tiene una sólida presencia en el mercado de alimentos para ganado, para el que elabora diversos productos sólidos bajo las marcas propias Cosetán y Suralim – con una participación de 53% del mercado–, y el único alimento líquido destinado a bovinos en el país, Melazán. Produce, asimismo, alimentos especializados para equinos, bajo licencia de la renombrada firma estadounidense McCauley's. La gestión de ambos negocios es responsabilidad de la filial Iansa.

Tanto en la línea de nutrición de bovinos como equinos, los productos Iansa cubren completamente los ciclos de crianza y producción animal. A la variedad de su oferta comercial se suma el valor agregado que brinda en términos de calidad de servicio, basado en un amplia red de distribución, asesoría profesional en terreno y la capacidad de responder a requerimientos productivos específicos de sus clientes. Adicionalmente, tiene la ventaja única de que parte importante de las materias primas –melaza, coseta, vinaza– corresponde a subproductos del proceso industrial azucarero.

Los alimentos para bovinos totalizaron en el año 2001 ventas físicas de 141 mil toneladas, generando ingresos por 15,7 millones de dólares. Gran relevancia tuvo la demanda en el segmento de alimentos sólidos, especialmente en la línea Suralim, y la producción de fórmulas especiales de alto rendimiento a pedido. En el ámbito de los alimentos para equinos, en que los productos McCauley's destacan por su perfil de alta tecnificación, la compañía alcanza una participación de mercado cercana al 20%.

Bibliografía

- Industria azucarera nacional S.A. Modelo de expansión del sector azucarero nacional tomo I
- IANSA industria azucarera nacional. Manual de utilización de subproductos de remolacha en elimentación de ganado
- www.empresiansa.cl

[Facilitado por la Universidad de Chile](#)

Súmesese como **[voluntario](#)** o **[donante](#)** , para promover el crecimiento y la difusión de la **[Biblioteca Virtual Universal](#)**.

Si se advierte algún tipo de error, o desea realizar alguna sugerencia le solicitamos visite el siguiente [enlace](#).

