

Alimentación de rumiantes con Aserrín de madera, como sustituto de otras fuentes fibrosas

Aníbal Fernández Mayer¹

En general, los residuos de la madera se componen principalmente de **celulosa** (50%), **hemicelulosa** (20-30%) y **lignina** (15-35%). Además de pequeñas cantidades de **azúcares solubles, ácidos grasos, alcoholes y proteínas** (Tabla 1 y Foto 1).

Tabla 1 Composición química del Aserrín, promedio, de maderas suaves (coníferas) y duras (latifoliadas) en % de MS.

Componente	Aserrín de madera
Materia seca	94%
Proteína bruta	0,9%
Digestibilidad de la materia seca	36%
Energía Metabolizable	1.3 Mcal EM/kg MS
Fibra detergente neutro (FDN)	94,1%
Fibra detergente ácida (FDA)	67,9%
Hemicelulosa	26,2%
Cenizas	0,32%

Datos estimados de Schuts y Taylor, 1990.

1) Doctor en Ciencias Veterinarias especializado en Nutrición Animal (Ing. Agr. M.Sc.) Director Ejecutivo de la Consultora Internacional de Producción y Nutrición de bovinos (carne y leche)
WhatsApp: +5492923641420 afmayer56@yahoo.com.ar // resalancursos@gmail.com



Foto 1: Aserrín de madera de pino

Sustancias Extraíbles

Las sustancias extraíbles se obtienen utilizando agua, disolventes orgánicos, vapor de agua y por presión mecánica. Entre ellas se encuentran los **azúcares, el almidón y algunos compuestos nitrogenados, sustancias fenólicas, grasas y la resina.**

Amonificación

La Amonificación permite **mejorar la digestibilidad** y otros parámetros químicos. Para ello, se debe tratar el material fibroso con UREA diluida en agua.

Por ejemplo, para amonificar 100 kg de aserrín se debe utilizar **6 kg de urea diluida en 30 litros de agua** para garantizar un **30 % de humedad**, de esa forma se realiza correctamente dicho proceso de amonificación. Posteriormente, se debe almacenar en ambientes cerrados por un **periodo de 30 días** a temperatura ambiente y bajo la sombra. Transcurrido este tiempo, se seca al aire libre para eliminar el exceso de amoniaco. Una vez logrado esta amonificación se puede mezclar con un concentrado.

Trabajos experimentales

I° Trabajo

Ventajas del aserrín de pino en la alimentación de borregos¹

Cándido Enrique Guerra Medina
Universidad de Guadalajara, México

En este trabajo se buscó utilizar el *aserrín de pino*, como fuente de fibra, en sustitución de rastrojo de maíz, paja de trigo o cebada, en dietas de borregos.

El objetivo fue generar beneficios productivos, económicos y en el medio ambiente. *Los rumiantes (bovinos, caprinos, ovinos) por su sistema digestivo pueden utilizar estos subproductos para mantener y ganar peso o producir leche.*

La dieta estaba integrada entre **15 a 30% de aserrín**, balanceando la dieta con proteína, energía y minerales aportados por **pasta de soya, canola, granos de maíz, sorgo y urea.**

Otra **ventaja del aserrín** es que “**permite un buen mezclado de los ingredientes y una dieta integral**”.

II° Trabajo

Los residuos de la madera en la alimentación de los rumiantes¹

Procesamiento

Se han sugerido varios tratamientos químicos, bioquímicos y físicos para aumentar la digestibilidad de la madera por los animales.

1) <https://www.udg.mx/es/noticia/comprueban-ventajas-del-aserrin-de-pino-en-la-alimentacion-de-borregos#:~:text=Una%20ventaja%20del%20aserr%C3%ADn%20es,queda%20con%20d%C3%A9ficit%20de%20fibra.>

Estos tratamientos incluyen:

- Hidrólisis con varios ácidos para solubilizar la celulosa
- **Tratamiento con álcalis y amoníaco** para saponificar los enlaces de éster y promover el hinchamiento en agua para aumentar la penetración microbiológica en la estructura de la pared celular.
- Romper los enlaces químicos entre la lignina y la celulosa con diversos productos químicos para obtener una celulosa digerible.
- **Molienda hasta un tamaño de partícula muy pequeño** para alterar la estructura cristalina de la celulosa.
- Irradiación de electrones de alta energía para romper los enlaces químicos de la lignina y la celulosa

Experimentos de alimentación animal

En un estudio se evaluó al **aserrín de pino y álamo** sustituyendo un **10% de materia seca** (MS) al pasto Bermuda (gramínea) en dietas para vacas y toros de carne.

En este trabajo se obtuvieron similares ganancias de peso, consumos y eficiencias de conversión con ambas alternativas (aserrín y pasto bermuda). Sin embargo, cuando se elevó al **15% de aserrín** se redujo la ganancia de peso y los animales consumieron algo menos de alimento que los alimentados con pasto Bermuda costera.

En otro estudio, se sustituyó el **5 y 15% de MS** de conchas de ostras y heno de Timothy por **aserrín de roble** en dietas para ganado de engorde junto a forraje fresco.

Los resultados obtenidos indicaron que el **aserrín** puede utilizarse con éxito hasta el **15% de la dieta** sin afectar significativamente al rendimiento. El **aserrín molido grueso** dio mejores resultados que el **molido fino**.

1) <https://es.allaboutfeed.net/los-residuos-de-la-madera-en-la-alimentacion-de-los-rumiantes/>

Aserrín de álamo para el ganado lechero

En el caso del ganado lechero, se ha demostrado que el **aserrín de álamo** puede **sustituir el 30% de una dieta convencional** en vacas lecheras que producen **20 kg de leche** al día *sin reducir la ingesta de materia seca digerible ni la producción de leche*. Las vacas que consumen **aserrín de álamo** también mantienen un nivel normal de grasa en la leche.

En determinadas fases del ciclo vital de las vacas lecheras, la dilución de la dieta con madera permitió regular la ingesta de energía y, por tanto, evitar un engorde no deseado. En un estudio, se controló la ingesta de grano incluyendo hasta un 45% de fibra de madera con grano en las dietas de las vacas lecheras.

III° Trabajo

Uso de aserrín de pino (*Pinus patula*) como fuente de fibra en dietas de borregos en engorde (ceba)¹

RESUMEN

En raciones para borregos de cebo, se reemplazó el **30%** de **rastrojo de maíz** (RM), como fuente fibrosa, por **aserrín de pino** (DA). Con la finalidad de utilizar una fuente alterna de fibra en la dieta, se evaluaron dos tratamientos durante cuatro periodos de 14 días cada uno.

Se utilizaron 2 tratamientos:

- a) **30% de aserrín de pino**
- b) **30% de rastrojo de maíz.**

1) C. E. Guerra-Medina¹, M. A. Cobos-Peralta², O. D. Montañez-Valdez³, M. Pérez-Sato⁴ .1. División de Desarrollo Regional, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. 2. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillos, México,3. Departamento de Desarrollo Regional. Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Cd. Guzmán, Zapotlán El Grande. Jalisco, México, 4. Unidad Académica de Ingeniería Agrohídrica. Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México, Adaptado de la investigación: <http://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F939%2F93915170024.pdf&cien=213709>

Las variables evaluadas fueron ganancia diaria de peso (GDP), consumo de materia seca (CMS), pH ruminal, concentración de ácidos grasos volátiles y concentración de nitrógeno amoniacal. Se utilizó un diseño completamente al azar y los datos se analizaron mediante el procedimiento de mediciones repetidas (Tablas 2 y 3).

Tabla 2: Composición de la dieta experimental (g/kg MS) ofertada a ovinos en engorda.

Ingrediente	Aserrín de Pino	Rastrojo de Maíz
Maíz molido	420	450
Pasta de soya	150	120
Heno de alfalfa	100	100
Aserrín de pino	300 (30%)	0
Rastrojo de maíz	0	300 (30%)
Mezcla mineralizada	20	20
Urea	10	10
Total	1000	1000 a
Calcio 130 g; Fósforo 50 g; Sodio 109 g; Cloro 200 g; Hierro, 4.30 g; Magnesio, 3.33 g; Manganeso, 200 mg; Cobre, 80 mg; Cobalto, 66.60 mg; Yodo, 4.0 mg; Zinc, 8.0 mg kg		

Tabla 3. Composición química de las dietas experimentales (% base seca).

	Aserrín de Pino	Rastrojo de Maíz
Materia seca	86.74	89.12
Proteína cruda	16.61	16.13
Grasa	1.41	1.76
FDN	40.78	32.26
FDA	32.53	25.91
Cenizas	5.48	7.36

El tratamiento con **aserrín** (DA) tuvo una GDP (246.07 g/d), concentración de ácido propiónico (27.3 mol/100 mol) y pH ruminal (6.28) superior ($p < 0.05$) respecto al tratamiento con **rastrojo** (RM). Mientras que, la concentración de nitrógeno amoniacal fue mayor ($p < 0.05$) en el tratamiento RM (33.6 mM). No hubo diferencias en CMS ($p > 0.05$) entre tratamientos (Tabla 4).

Tabla 4. Efecto de la inclusión de aserrín de pino en dietas para borregos en engorda sobre variables productivas y fermentación ruminal

Dieta			
	Aserrín de Pino	Rastrojo de Maíz	EEM
Ganancia diaria de peso (g animal/día).	246.07a	203.21b	19.58
Consumo de materia seca (g animal/día).	1642.1	1683.30	155.2
Eficiencia alimenticia (GDP/CMS).	0.137a	0.120b	0.004
pH ruminal	6.28a	6.19b	0.06
N-NH ₃ (mM)	32.3b	33.6a	0.46
AGVs (mol/100 mol Acético) .	62.8	65.3	3.23
Propiónico	27.3a	22.8b	1.1
Butírico	9.9	11.9	0.52

a, b = medias diferentes en una hilera, son diferentes ($p < 0.05$). EEM = error estándar de la media

CONCLUSIÓN DEL III° TRABAJO EXPERIMENTAL

Bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento, la **inclusión de 30% de aserrín de pino** (*Pinus patula*) en la dieta de borregos en cebo, sustituyendo el **raastrojo de maíz**, como fuente de fibra, **mejoró la ganancia diaria de peso** y se tuvo una respuesta similar en consumo voluntario de alimento, por lo que se observó mejor eficiencia alimenticia.

También el **pH ruminal** con aserrín fue mayor, mostrando mejor respuesta en la cinética ruminal por una **mayor** proporción de **ácido propiónico**, resultados similares en la proporción de ácido acético y butírico. Además de una **menor** concentración ruminal de **nitrógeno amoniacal**, indicando **menor** degradación ruminal de la **proteína dietaria**.

IV° Trabajo

Residuos de madera para el engorde de corderos¹

En este trabajo se añadió **residuo de madera “procesada”** a la dieta de corderos de engorde en una proporción del **60%**, con el consiguiente **aumento del 7% en las tasas de crecimiento** y una **mayor digestibilidad de la materia seca** en comparación con los corderos que sólo recibieron **heno de rastrojo e maíz**.

Estos resultados se atribuyeron al aumento de la energía neta de la madera tras el tratamiento químico o físico, y también a la mayor eficiencia del animal en la conversión de esa energía en el rumen en ácidos grasos volátiles (AGV) para su utilización por el animal en el crecimiento y otros fines productivos tras la digestión

Conclusión general

Los **residuos de madera o Aserrín** como fibra en las dietas de los rumiantes se pueden utilizar satisfactoriamente **hasta el 15-30% de MS de la dieta**, aunque, cuando son tratados químicamente (amonificación) mejoran todos los parámetros bioquímicos y nutricionales.

1) <https://es.allaboutfeed.net/los-residuos-de-la-madera-en-la-alimentacion-de-los-rumiantes/>