



# PRÁCTICA DE DETERMINACIÓN ANALÍTICA II



## SUBPRODUCTOS

Los subproductos agroindustriales y los residuos de cosecha constituyen en los países agrícolas una fuente importante de alimento, y en la mayoría de los casos, por falta de conocimiento y voluntad técnica, no son aprovechados de manera adecuada. En los últimos años se han aumentado los esfuerzos destinados al estudio de las características nutricionales de los subproductos de la agroindustria, ya sea para la producción de carne o leche. El propósito es tratar de disminuir la utilización de granos que podrían ser destinados a consumo humano, teniendo en cuenta que aproximadamente la tercera parte de los cereales producidos en el mundo son consumidos por animales domésticos. Para un país exportador de granos, la utilización eficiente de los subproductos de la agroindustria permite aumentar los saldos exportables.

Por otra parte, las industrias que procesan los productos agropecuarios deben encontrar un destino final para los subproductos, que cumpla con dos requisitos mínimos. Por un lado, que no sea contaminante del ambiente y, por otro, que, los costos de procesamiento y transporte sean cubiertos por el precio de venta de los mismos.

### • SUBPRODUCTOS OLEAGINOSOS

Se entiende por subproductos oleaginosos, a los residuos sólidos resultantes de la extracción industrial del aceite de granos oleaginosos, obtenidos por presión y/o disolvente, provenientes de la elaboración de mercadería normal, sin el agregado de cuerpos extraños ni aglutinante y que de acuerdo al proceso de industrialización se definen de la siguiente forma:

- **Expellers:** Son los residuos de elaboración por prensa continua.





***Expeller de Soja.***



***Expeller de Girasol.***

- **Harina de extracción:** Son los residuos de la elaboración por disolvente y salvo estipulación especial no se diferencias por su granulación, pudiendo ser fina, en grumos, aglomerados o pedazos, según los distintos sistemas de extracción y secado.



***Harina de Soja.***



***Harina de Girasol.***

- **Pellets:** Son los comprimidos provenientes de los residuos de la extracción del aceite de los granos oleaginosos definidos en los puntos 1.1. y 1.2. El largo y el diámetro de los comprimidos podrán ser de cualquier medida, salvo estipulaciones expresas en el boleto de compra-venta.



***Pellet de Soja.***



***Pellet de Girasol.***



## • SUBPRODUCTOS DE CEREALES

A través de la molienda seca de los cereales se extrae la cascara (tegumentos externos) de los granos y se expone el endosperma, rico en almidón, para la obtención de harinas. En tanto, la molienda húmeda se utiliza para lograr productos tales como almidón, azúcar, jarabe o aceite para el consumo humano a partir del maíz y en menor proporción del sorgo. De ambos procesos se obtienen distintos subproductos muy usados en la alimentación de rumiantes, como los afrechillos de trigo, arroz y maíz, gluten feed, rabacillo de avena, etc.

Todos los afrechillos están compuestos básicamente por el pericarpio del grano, luego de la extracción del almidón - harina -, aunque siempre algo de este compuesto suele permanecer en el afrechillo. De ahí, que la calidad energética de estos dependerá del grado de tecnología aplicada en el proceso de obtención de las harinas, a medida que la extracción es más eficiente menor contenido en almidón tendrá el afrechillo y por ende, de energía.

- **Subproductos de la molienda de trigo:** Los subproductos de la molienda del trigo se clasifican sobre la base del contenido decreciente de fibra como afrecho, afrechillo y subproductos de molienda "mill run", compuesto por una mezcla de ambos. El afrecho de trigo es una mezcla de la cubierta externa gruesa del grano de trigo, harina y algunas semillas de malezas finamente molidas. El aspecto del afrecho es el de un material marrón laminado. Mientras que, el afrechillo de trigo representa la capa externa del grano que se encuentra por debajo de la cubierta externa (aleurona), el endosperma y algunas partículas de afrecho. En general, los afrechos y afrechillos de trigo tienen un porcentaje proteico que varía entre los 14 al 17%, niveles medios de energía (2.2 a 2.6 Mcal EM/kg de MS), y un contenido en fibra bruta que alcanza los 18 al 20%. El nivel en vitaminas hidrosolubles suele ser alto (excepto niacina), al igual que en minerales como fósforo, magnesio y manganeso. Sin embargo, como la mayoría de los granos, contiene niveles bajos en calcio (Tabla 1).

COMPOSICIÓN PORCENTUAL (%)	
Materia Seca	87.0
Proteína Bruta	14.0 – 16.0
FDN	41.0
Grasa	4.6
Cenizas	5.2
Almidón	16.0 – 22.0
Diges.in vitro de MS	75.0
Energ. Metabolizable	2.2 – 2.6
Calcio	0.27
Fósforo	1.03

El afrechillo de trigo es uno de los suplementos más usados en los planteos de leche y carne, especialmente por sus características nutricionales y su precio accesible. Su uso está difundido durante todo el año, aunque en otoño-invierno y con vacas lecheras de alta producción o con animales para carne donde se busca altas ganancias de peso y engrasamiento, es recomendable mejorar el nivel energético del mismo con la adición de algún otro suplemento con mayor contenido en almidón grano de maíz, cebada, sorgo, etc.





***Afrecho de Trigo.***



***Afrechillo de Trigo.***

- **Bagazo cervecero:** es un subproducto proveniente de la elaboración de cerveza que actualmente se descarta como residuo, y en algunos casos es destinado para el consumo de animales.



***Bagazo de Malta de Cebada Cervecera.***

- **Burlanda:** es el subproducto principal de la molienda seca del maíz para la producción de etanol. Este subproducto puede ser comercializado húmedo con un 65% de humedad (Burlanda Húmeda o WDGS) o en su forma seca con un 10 % de humedad (Burlanda Seca o DDGS). El porcentaje de humedad de este subproducto es determinante para su almacenamiento.



***Burlanda Húmeda o WDGS.***



***Burlanda Seca o DDGS.***