

MOLIENDA DE LA SEMILLA DE GIRASOL CON BAJOS PORCIENTOS DE CÁSCARAS, BASURAS Y CUERPOS EXTRAÑOS EN EL MATERIAL A ELABORACION.-

Wilson E. Jacobs; Director SUNOIL S. A. - Lavalle 348 - Buenos Aires - ARGENTINA.

R e s ú m e n

Se mostrarán las más que importantes ventajas industriales y comerciales que resultan de disminuir - idealmente eliminar - las cáscaras, basuras y cuerpos ajenos que, habitualmente, van a elaborarse junto con las pepitas, en la molienda del girasol. Se incluyen cálculos, métodos empleados y una Planilla que expone las ventajas teóricas obtenibles. Además, mención del trabajo de desarrollo que permitió crear maquinaria adecuada a estos fines y confirmar la teoría en instalación industrial de molienda. Finalmente, enumeración razonada de las principales ventajas que se logran, industriales y de beneficio comercial.

I n t r o d u c c i ó n

En general, puede decirse que los molinos de girasol envían las pepitas a elaboración juntamente con importantes porcentajes de cáscaras, basuras y cuerpos ajenos al proceso, incluyéndose entre estos últimos hasta alguna piedra, trozos metálicos, etc.,. Estas deficiencias que los molinos toleran en los sistemas de limpieza de semillas, descascarado y separación de cáscaras ya desvinculadas, se propone se deberían al desconocimiento de las muy importantes ventajas comerciales y de calidad de producto que resultan de disminuir y eventualmente eliminar dichos materiales de la elaboración. Con respecto a la eliminación de las cáscaras, se sabe que la semilla de girasol es de difícil descascarado; aún más difícil es la separación de las cáscaras y las pepas, una vez desvinculadas. Mencionaremos en este trabajo las mejoras logradas. Más sencilla y menos comprensible, es la deficiente y a veces inexistente limpieza de la semilla, pues las basuras y cuerpos ajenos causan perjuicios cuasi tan graves como las cáscaras. Por ejemplo en los Estados Unidos, país tecnológico por excelencia, la gran mayoría de los molinos girasoleros ni siquiera descascaraban, implicando ello que la mezcla que va a elaboración contiene unos 25% de cáscaras, pues es esa la proporción que se encuentra en la semilla estadounidense. Sabemos de solo un molino en los EEUU - podría haber otros, tal vez en los países del Este - donde se han realizado importantes inversiones destinadas a lograr la molienda en condiciones de baja cáscara, con excelentes resultados. En la Argentina, ya una importante empresa aceitera cuenta con este moderno equipamiento, que le permite alcanzar elevados rendimientos.

La observación, hace más de una década, de las cantidades de cáscaras que se enviaban a elaboración, nos impulsó a realizar el análisis teórico de su influencia sobre los distintos aspectos del proceso. Los resultados a que arribamos, que en aquel momento hasta parecieron exagerados, sugirieron la conveniencia de proyectar maquinarias y sistemas para acceder a los grandes beneficios que mostraba la teoría. A ellos nos referiremos.

Investigación - Cálculos

La metodología del cálculo exige conocer la composición de la pepita de girasol que se adoptará como típica. Por supuesto, hay diferencias entre distintas pepitas pero ello no afecta a este estudio pues, elegida una pepita razonablemente representativa, se trata de calcular la influencia de distintos porcentajes de cáscaras y basuras sobre esa pepita. Es decir que los resultados derivan de una base idéntica y por ello son comparativos y válidos.

Hemos elegido una pepita correspondiente a la cosecha 1983/84, argentina, cuyo análisis ofrece los siguientes valores:

Grasa: 57%
H2O: 5%
Proteína: 21.9%

de lo que se deduce que, restado grasa y agua del total, queda para la Pulpa seca 38%. La Proteína, por entendido, se ubica totalmente en la Pulpa seca.

Sabido lo anterior, corresponde ahora proceder a definir los productos que, primero, ingresan a la elaboración y luego, emergen de las prensas (torta) y luego del extractor por solvente (harina).

NOTA: Todos los cálculos y deducciones a continuación son en base a peso 100 de pepitas.-----

Producto a elaboración: Está compuesto por los referidos 100 de pepitas y el peso que corresponda de cáscaras y basuras. Para nuestros cálculos consideraremos que ambas impurezas se agrupan en un mismo porcentaje, debido a que sus efectos son similares en lo que nos interesa. En los molinos de girasol que descascaran la semilla (todos en la argentina) las cáscaras que escapan a elaboración oscilan entre el 15 y el 18% aproximadamente. En cuanto a las basuras pueden ser del orden de 2% sobre la semilla, que corresponde a casi 3% con referencia a la pepita. Como consecuencia de lo expuesto, puede estimarse que la mayoría de los molinos envían a elaboración sus pepitas acompañadas por cáscaras y basuras en tenores totales que se aproximan (y tal vez en algún caso sobrepasen) el 20%.

Los equipos que ha desarrollado nuestro grupo han logrado porcentajes totales del orden de solo 10% y existen aspiraciones de reducir dicho valor, por lo que, a continuación de la exposición de la composición de los distintos productos y de su forma de cálculo, mostraremos una planilla comparativa para los distintos tenores de cáscaras (y basuras) desde 20% y descendiendo hasta 5%.

Peso de las cáscaras que acompañan a los 100 de pepas, según su porcentaje en la mezcla.-----

Para determinar el peso de las cáscaras (y basuras) se divide el peso de pepas (100) por el factor correspondiente al porcentaje deseado y se resta el peso de pepas (100). Por ejemplo, para calcular el peso de las cáscaras (y basuras) de modo que confor-

men mezcla con el 10% de éstas últimas, anotamos:

$$\text{Peso cáscara} = \frac{\text{Peso Pepa}(100) - \text{Peso Pepa}(100)}{0,9}$$

Esta fórmula da el peso de la cáscara que, acompañando a 100 de pepitas, forma una mezcla con diez por ciento de cáscara. Ahora bien, las cáscaras que consideramos ingresan a elaboración con humedad, que podemos estimar en 8%. Para lograr el peso de cáscara seca que, como se verá es lo requerido, se multiplica el valor dado por la precedente fórmula, por 0.92.-----

Con los precedentes razonamientos, se han calculado los valores de la columna "Cáscara seca", de la Planilla que aparece más adelante.-

Composición de Tortas de prensa - Las Tortas están compuestas así: 1) La Pulpa seca (valor constante para 100 de Pepa); 2) La Cáscara seca que corresponda al porcentaje en consideración; 3) 15% de Aceite y 6,5% de H2O. Estos últimos valores, de Aceite y Agua, son normales en las operaciones de prensado y pueden aceptarse como típicos. Es decir que, para calcular el peso de las Tortas de prensa, es solo necesario sumar los de la Pulpa seca y la Cáscara seca y dividir el valor resultante por el divisor 0,785, equivalente a agregar 21,5% en peso, entre Aceite y Agua. Los valores de la columna Peso Torta, en la Planilla, se calcularon por este método. -----

Composición de Harinas de extracción - Las Harinas se componen del mismo material sólido de las Tortas (Pulpa seca y Cáscara seca) pero en este caso el agregado líquido corresponde a 1% de Aceite y 9% de H2O. También son valores usuales, que pueden aceptarse como típicos. Es decir que, para calcular los pesos de las Harinas, bastará dividir los mismos pesos sumados (de Pulpa seca y Cáscara seca) y dividirlos por 0,9, equivalente a agregar 10% de líquido a los mencionados materiales secos. Los valores de la columna Peso Harina de la Planilla, se calcularon por este método. -----

-----Volúmen de Torta - Tal vez sean éstos los valores de más relieve en el tema que tratamos pues, en última instancia, son los que determinan la capacidad de elaboración de un molino. En efecto, una de las consecuencias de la disminución de cáscaras y basuras a elaboración, es la gran caída del peso de las Tortas de prensa y, más importantemente, de su Volúmen. Ello, para un valor dado de la semilla elaborada, representado en nuestro ejemplo por la cifra constante 100, del peso de las Pepas.-----

Para el cálculo de los volumenes de Torta, en la Planilla, se tuvieron en cuenta los siguientes pesos específicos, de los cuales los de Pulpa seca y Cáscara se determinaron en laboratorio:

<u>Material</u>	<u>Peso específico (kG/dm3)</u>
Pulpa seca	1,3
Cáscara seca	0,6
H2O	1,0
Aceite	0,9

Con los valores anotados hasta aquí, se confeccionó la Planilla que aparece a continuación. Acerca de las cifras que en ella se muestran, se incluye un detallado comentario más adelante.-

ELABORACION DEL GIRASOL - DIVERSOS PARAMETROS RELACIONADOS CON LOS PORCENTAJES DE CASCARAS Y BASURAS EN EL PRODUCTO A ELABORACION

<u>Cáscara a elaborac.</u>	<u>Pulpa seca</u>	<u>Cáscara seca</u>	<u>Beso Torta</u>	<u>Volúmen Torta</u>	<u>Aumento capacidad.</u>	<u>Proteí na.</u>	<u>Peso Harina</u>
<u>%</u>	<u>Unidad</u>	<u>Unid.</u>	<u>Unid.</u>	<u>Unid.</u>	<u>%</u>	<u>%</u>	<u>Unid.</u>
20	38	23	77,7	85,6	----	32,3	67,8
19	""	21,6	75,9	82,8	3,4	33,1	66,2
18	""	20,2	74,1	80,0	7,0	33,8	64,7
17	""	18,8	72,4	77,3	10,7	34,7	63,1
16	""	17,5	70,7	74,7	14,6	35,5	61,7
15	""	16,2	69,0	72,1	18,7	36,4	60,2
14	""	15,0	67,5	69,8	22,6	37,2	58,9
13	""	13,7	65,9	67,3	27,2	38,1	57,4
12	""	12,5	64,3	64,9	31,9	39,0	56,1
11	""	11,4	62,9	62,7	36,5	39,9	54,9
10	""	10,2	61,4	60,4	41,7	40,9	53,5
9	""	9,1	60,0	58,3	46,8	41,9	52,3
8	""	8,0	58,6	56,1	52,6	42,9	51,1
7	""	6,9	57,2	53,9	58,8	43,9	49,9
6	""	5,9	55,9	52,0	64,6	44,9	48,8
5	""	4,8	54,5	49,8	71,9	46,1	47,5

Comentario sobre lo expuesto acerca de moler con baja cáscara.-

La ventaja que aparece como más relevante es la gran disminución en el volúmen de la Torta - para carga constante - al reducirse los porcentos de cáscara y basuras. Evidentemente, se debe ello a que, aparte de sus propios volúmenes - los de cáscaras y basuras - que se restan, el material que los reemplaza - pepas - deja mucho de su volúmen en las prensas, al entregar el aceite. En los ensayos industriales realizados, con baja cáscara, observó se claramente el gran aumento en el fluír del aceite exprimido.

En esencia, la capacidad de elaboración de un molino está limitada por el volúmen de Torta que acepta el extractor. Por ello, lo expuesto implica un muy interesante aumento de capacidad de molienda. Interesa también notar que el aumento de carga se logra con el mismo volúmen de torta anterior, por lo que no aumentan los insumos: solvente, vapor, energía, etc; tampoco el personal ni la maquinaria de elaboración.-----

El incremento en los tenores proteínicos de las Harinas es factor que puede presentar gran importancia desde el enfoque de la comercialización de éstos productos. En efecto, el sistema permite lograr Harinas de tenores proteínicos elevados, posibilidad interesante en un mercado de exigencias crecientes, especialmente el de exportación. Conviene destacar aquí que, al unísono con la mejora proteínica, disminuye el porcentaje de fibra, que puede colocarse en valores de 15% o menos, dependiendo del tenor de cáscaras con que se elabore. El elevado contenido de fibra en las Harinas de girasol las han desmerecido ante los ojos de los fabricantes de balanceados - especialmente para anutrición de pollos parrilleros. El sistema que se propone mejora importantemente esta situación.-----

El peso de las Harinas, para igual tonelaje de semilla, naturalmente disminuye al eliminarse todos los materiales inertes y deteriorantes de su condición. El sistema en realidad permite producir Harinas desde la más elevada calidad según el tenor de cáscaras, hasta la que corresponda a las condiciones de mercado.-----

El comportamiento del extractor por solvente, frente al distinto tipo de Torta que implicaba la menor cáscara, fué motivo de inquietud en los ensayos realizados industrialmente. Puede ahora afirmarse que, elaborando tonelajes del orden de cuarenta por ciento superiores a la capacidad nominal del extractor, los tenores de grasa en harina fueron algo menores a los usuales

En cuanto al prensado con reducidos tenores de cáscara, resulta conveniente anotar que nuestro grupo trabajó con tenores de hasta 9%, sin que las prensas evidenciaran problemas de especie alguna. Contraría ello una popular creencia en el sentido que, para prensar, se requeriría un mínimo de 12-14% de cáscaras.--

C o n c l u s i o n e s

Los comentarios que siguen, se basan esencialmente en las cifras calculadas, que aparecen en la Planilla precedente. De sus columnas elegiremos la denominada "Volúmen Torta" para alcanzar la primera conclusión. Esta es: "El disminuir los tenores de cáscaras y basuras en la elaboración, posibilita muy importantes aumentos en la capacidad de elaboración". Surge ello de la disminución de precisamente, los volúmenes de la torta de extracción. Para ilustrar el tema, supóngase un molino trabajando a pleno, con su extractor totalmente cargado y con contenidos comunes de cáscaras, imaginemos total de 20%. El extractor estará recibiendo Torta en volúmen equivalente al valor 85,6 (Planilla). Si dicho molino tuviera la posibilidad de enviar súbitamente su semilla a un sistema de descascarado y separación que dejara solo un 10% de cáscaras y basuras, su extractor quedaría parcialmente vacío (con igual carga que antes). Para volver a llenar el extractor sería necesario aumentar la carga (siempre con 10% de cáscaras) en valor de 41% (Planilla columna Aumento capacidad). Es de importancia notar que con la carga así aumentada, el extractor recibiría el mismo volúmen de Torta que recibía antes, es decir que los consumos de solvente, vapor, energía, etc, etc, no se alteran. Ventaja de ello: los gastos fijos del molino no cambian, pero se dividen en producción mayor; -cáe el costo total.-----

La segunda conclusión a que arribamos se vincula con las columnas "Proteína" y "Peso Harina". Decimos: "El sistema de baja cáscara, permite la producción de Harinas de alta calidad, por su alto contenido proteínico, y menor contenido de fibra. Además posibilita a -- los molinos la entrega de distintas calidades de Harinas, según las condiciones del mercado". Los pesos de las Harinas disminuyen naturalmente, al decrecer su contenido de cáscaras, pero se sabe ya que hay una demanda en los mercados de exportación por Harinas de girasol de más alta calidad y la disposición para afrontar los mayores precios. Uno de los factores que evidentemente jugarán en este panorama, será sin duda el de los fletes: hoy se pagan importantes sumas anuales para transportar materiales inertes: cáscaras y basuras.

Otro detalle a considerar es el del almacenamiento de los pellets de Harinas. No solo es menor el peso de las Harinas en este sistema sino también es mayor su peso específico. Ello como consecuencia de la mayor presencia de Pulpa seca (Peso específico 1,3; Página III) y menor presencia relativa de cáscara (Peso específico 0,6- (dem). El aumento del pellet de girasol producido con unos 10% de cáscara a elaboración, debiera presentar peso específico 7-8% mayor que el de 20% de cáscara. -----

Si se compara la producción de Harina para 20% de cáscaras y basuras, con la de 10% (Planilla) se observa disminución del orden del 27%. De aquí deriva una ventaja adicional: la de que vámenos aceite en el pellet, precisamente en esa proporción, el que queda disponible para venta.-----

Como conclusión final se propone la de que, dadas las importantísimas ventajas de diversos órdenes que implica la elaboración de pepas de girasol, con bajos contenidos de cáscaras y basuras y cuerpos extraños (idealmente pepas puras) se sugiere la conveniencia de intensificar la investigación de la tecnología que haga posible dicho fin.-----