

## DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS EN CENTROS CON ESCASO MATERIAL.

Si bien es cierto que el trabajo de investigación exige, aparte de una preparación personal conienzuda y escrupulosa, la existencia de Centros dotados generosamente de material de laboratorio, es posible en muchos casos, con un poco de buena voluntad, coadyuvar a la labor principal desde un laboratorio mal dotado, obteniendo datos provisionales que permitan una primera ojeada sobre un conjunto de muestras en estudio, aprovechando preciosamente el tiempo y los medios, no sólo en bien de una utilidad científica inmediata, sino para una propia formación técnica, que haya de tener, en su día, un ulterior desarrollo.

Quiero por esto, en las líneas que van a seguir, hacer una indicación somera de aquellas determinaciones de índole físicoquímica que pueden llevarse a cabo, siquiera sea con resultados sólo aproximados, en condiciones de penuria material, que podrían calificarse de extremadas. Y no sería poco meritoria la labor de una persona, por aisla-

da que pudiera creerse, que quisiera aplicar sus esfuerzos, de una manera sistemática y ordenada, a cooperar en un trabajo de previa clasificación que se presenta como ingente y que necesita la colaboración de todos.

Para empezar con las determinaciones de naturaleza puramente física, citaré, en primer término, la del peso específico. Aunque no se disponga más que de una probeta graduada y una varilla de vidrio, es posible llegar a resultados admisibles tomando un peso determinado de grano limpio (por ejemplo, 20 gramos) e introduciéndolo en la probeta, en la que previamente se ha colocado agua hasta una altura anotada con toda exactitud. Se eliminan ahora con el agitador, cuidadosa y rápidamente, las burbujas de aire adheridas a la superficie de los granos y se lee la nueva altura alcanzada por el agua de la probeta. La diferencia entre las dos lecturas corresponde al volumen real del grano, y dividiendo el peso empleado por dicho volumen se tiene la densidad. Una comparación de los resultados obtenidos con una pequeña serie de trigos cuyo peso específico se conozca por determinaciones exactas, puede dar lugar a unas tablitas de corrección que sirvan para aproximarse más a los números verdaderos.

Otro dato interesante entre las características de un trigo es el peso del millar de granos. Nada más simple que contar 1.000 granos de una muestra de trigo limpio y determinar su peso; únicamente ha de tenerse cuidado de no seleccionar los granos (hay tendencia a elegir los de mayor tama-

ño), sino tomarlos al azar, para que el conjunto sea verdaderamente representativo de la muestra. También se puede partir de un peso dado de trigo (de 15 a 25 gramos), contar el número de granos y calcular el peso del millar.

La determinación de las impurezas de las muestras que entran en el laboratorio se hace tomando, por ejemplo, 100 gramos de trigo sucio y separando con unas pinzas escrupulosamente todos los constituyentes distintos del grano normal. Se suelen especificar, además del peso total de impurezas, los siguientes grupos: tierra y piedras, corzuelo, gluma y pajas; semillas extrañas (con expresión de las unidades encontradas para cada especie; trigo atizonado; granos partidos, mermados y raquíuticos, etc.

La proporción de cubierta en el grano se determina con facilidad por el método de Lowig, poniendo a germinar un peso dado de grano sobre arena calcinada o sobre papel de filtro; después de ocho a catorce días, cuando las reservas del grano se han consumido, se separan las cubiertas con unas pinzas, se lavan sobre un tamiz y se desecan en la estufa hasta peso constante. Para evitar la putrefacción y el enmohecimiento durante la germinación es conveniente una previa maceración del grano.

En las harinas se puede determinar la cantidad de salvado, sin grandes complicaciones, por el método de Zeitler: Se hace una papilla con 3 a 5 gramos de harina y un poco de agua y luego se diluye hasta 100 c. c. Se calienta a 80° agitando conti-

nuamente, se agregan 5 c. c. de sosa cáutica al 15 por 100 y se mantiene la temperatura a 80° durante unos minutos. Se añade luego medio litro de agua caliente y se deja sedimentar el salvado; se decanta el líquido y se vuelve a lavar por un filtro tarado, se lava con agua y se deseca. El peso del residuo desecado corresponde al salvado contenido en la muestra.

Otro ensayo interesante y sencillo, que puede hacerse en las harinas, es el denominado prueba de Pékar, que permite comparar dos o más harinas en cuanto a su blancura y color, pureza y grado de extracción. Basta para realizarlo una tabla de madera lisa, de 25 a 30 cm. de largo por 10 a 12 de ancho, sobre la que se coloca una pequeña cantidad de harina, que se aplasta con una placa de vidrio, en forma de un rectángulo, de unos 3 centímetros de base por 5 de altura. Se preparan en la misma forma las demás harinas que se comparan, disponiendo los prismas de harina unos a continuación de otros, sin espacios intermedios, pero conservando neta la línea de separación. Las diferencias entre unas y otras harinas se hacen todavía más visibles introduciendo la tabla, en posición inclinada, unos momentos en agua hasta que cesa el desprendimiento de burbujas de aire, sacándola luego con precaución y dejando escurrir. Para poder tener a la vista los resultados obtenidos en la observación en seco, puede limitarse la sumersión en agua a la mitad inferior del prisma de harina. Con un poco de práctica, el método de Pékar permite hacer una estimación comparativa de las

muestras, de la que pueden deducirse consecuencias muy interesantes.

No puedo entrar aquí en el detalle de las determinaciones de gluten húmedo y seco, que personas que conocen el asunto más a fondo que yo pueden describir con toda minuciosidad; pero es indudable que se trata de operaciones que, en cuanto al material necesario, están al alcance del laboratorio más modesto. Por mucho que influya el factor personal en los resultados cuantitativos y por muy subjetivas que sean las apreciaciones cualitativas, las determinaciones de gluten han sido y siguen siendo excelente punto de apoyo para juzgar de la calidad de trigos y harinas. A título de curiosidad y por su sencillez, quiero citar el método que consiste en mezclar la harina en ensayo con harina de centeno o fécula de patata. La cantidad de gluten obtenida operando así es menor que la que correspondería a la proporción de harina de trigo empleada para la mezcla, y la disminución observada es tanto mayor cuanto peor es la calidad de la harina problema (fig. 4).

Índice importantísimo sobre la calidad de un trigo es el obtenido mediante el método de fermentación de Pelshenke. El trabajo del Ingeniero Director de este Centro, del Ingeniero encargado del Laboratorio de Aplicaciones Tecnológicas y del Colaborador del Instituto de Investigaciones Sr. Lascaray (*Boletín del Instituto de Investigaciones Agronómicas*, año I, núm. 2, pág. 143), que establece la variación funcional del índice con la temperatura, permite prescindir, en caso necesario,

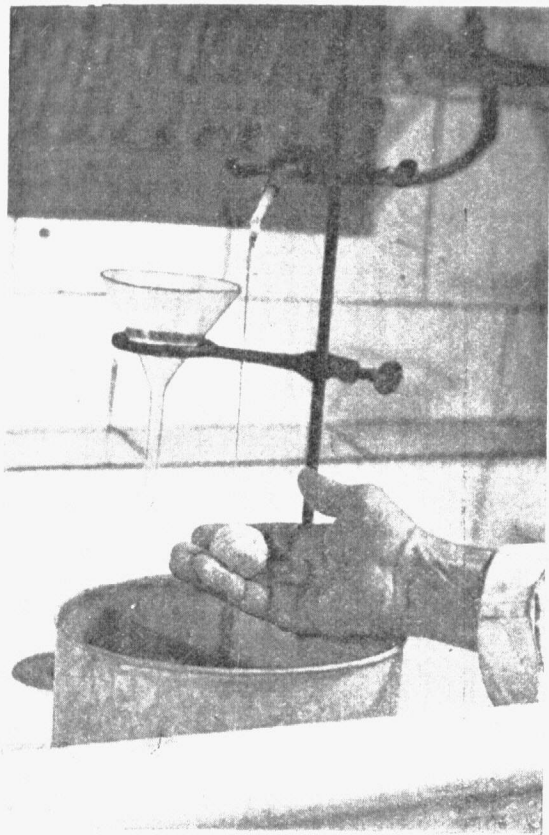


Foto 4 (L. Marín).—Las determinaciones de gluten son excelente punto de apoyo para juzgar de la calidad de trigos y harinas.

de la cámara de fermentación y operar a las temperaturas ordinarias. En estas condiciones, con unos vasos, un termómetro y una pastilla de levadura, de fácil adquisición, es posible obtener en buenas condiciones un dato de tanta trascendencia para juzgar de la calidad de un trigo, como es el índice de Pelshenke (fig. 5).

El conocimiento de la humedad de una muestra es necesario para poder referir todos los resultados a una humedad determinada o a sustancia seca. Como el concepto de humedad en trigos y harinas es convencional, nosotros operamos siempre a 130° durante una hora; pero si los medios de trabajo no permitieran conseguir temperatura tan elevada, puede trabajarse a temperaturas más bajas, del orden de 100° hasta peso constante, indicando en este caso, al expresar los resultados, la temperatura a que se ha operado. Aunque el ideal es emplear cápsulas de cierre perfecto, en casos extremos pueden obtenerse números bastante aproximados, incluso con cápsulas abiertas, pesando rápidamente después de enfriadas en un desecador.

Tampoco exige grandes medios materiales la determinación de cenizas. La experiencia de este Centro trabajando en condiciones precarias de material originadas por la guerra ha demostrado que se pueden conseguir resultados muy satisfactorios con una lamparilla de alcohol y una cápsula plana de porcelana. El peso del residuo carbonoso que suele quedar adherido a la cápsula por la imperfecta combustión del alcohol es del orden de un miligramo, y el error que se comete operando en

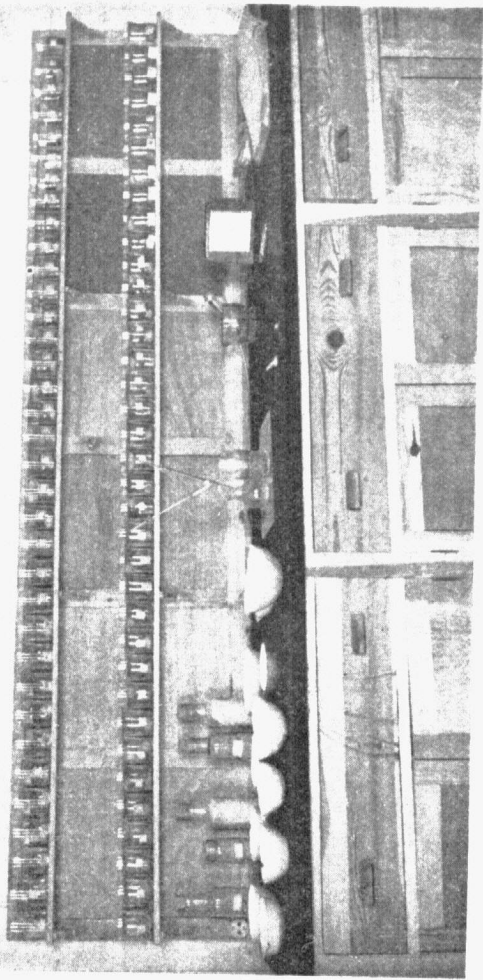


Foto 5 (L. Marín).—Para trabajos en serie se procede, a la temperatura ambiente, a determinar los índices de fermentación, que luego se corrigen.

esta forma no excede, en la mayoría de los casos, de 0,1 por 100.

Por último, cuando no se dispone de un Soxhlet, puede recurrirse, para la determinación de la materia grasa, a un tubo de vidrio estirado en punta en su parte inferior, en el que se coloca un tapón de algodón en rama, sobre el que se vierte una cantidad pesada (3 a 5 gramos, por ejemplo) de la muestra, previamente desecada, cubierta con otro pedazo de algodón. Se llena el tubo ahora con éter anhidro y se tapa con un tapón de corcho, muy apretado, de modo que el éter gotee lentamente sobre una capsulita u otro recipiente análogo colocado debajo, hasta que evaporadas dos o tres gotas sobre una superficie limpia no dejen residuo alguno. Se evapora el éter de la cápsula a calor suave, se completa la desecación en la estufa y se pesa; descontando el peso de la cápsula vacía se tiene la cantidad de grasa. En esta determinación es preciso partir de sustancia seca para evitar la acción disolvente del agua contenida en la muestra sobre compuestos distintos de la materia grasa.

En las líneas que preceden no se ha tratado, naturalmente, de dar normas analíticas detalladas, que exigirían más espacio y detenimiento, sino de hacer ver hasta qué punto pueden aprovecharse las circunstancias más desfavorables para colaborar, en la medida de lo posible, en la resolución del problema trigüero, que a todos y, con todos, a España, tanto interesa.