

VALIDACIÓN DEL MÉTODO BUTIROMÉTRICO DE *TEICHERT* EN LA DETERMINACIÓN DE GRASA EN EL MATERLAC

*Carola Íñiguez**

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, Carretera al Guatao, km 3 1/2,

La Habana, Cuba, C.P. 19 200.

E-mail: carola@iiaa.edu.cu

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue la correlación del método ácido butirométrico de *Teichert* utilizado para la determinación de grasa en el Materlac, producto en polvo a partir del aislado de proteína de soya destinado a la suplementación alimentaria de embarazadas. El contenido de grasa se analizó de forma paralela por el método de extracción por disolventes como referencia y el de *Teichert*. La ecuación de regresión obtenida comprueba que el método en estudio puede ser utilizado a nivel de industria para la determinación de la materia grasa.

Palabras clave: suplemento en polvo, embarazadas, grasa, método butirométrico.

ABSTRACT

Validation of Teichert's method for fat determination in materelac

The objective of this paper was to verify in the Materlac powder supplement with soy protein isolate offered to pregnant women application of a modified Teichert method, fat content was analyzed in parallel by the gravimetric method taken as reference. Linear regression equation obtained for comparing results of the methods used proved that equivalent Teichert method can be used for fat content determination.

Key words: powder supplement, pregnant, fat, butyrometric method.

INTRODUCCIÓN

El método ácido butirométrico de *Teichert* (1), es utilizado en Cuba, para la determinación de materia grasa en productos lácteos en polvo, como método equivalente al nivel de la industria láctea.

En este una cantidad pesada de producto es mezclada con ácido sulfúrico y alcohol amílico, con el propósito de que el ácido ataque y disuelva las sustancias proteicas y fosfatos presentes en el producto y libere la grasa que tiende a ascender por su menor densidad. Esta separación y ascensión de la grasa a una columna calibrada basada en la densidad de la grasa, es ayudada mediante la centrifugación evitando el alcohol amílico añadido la formación de espuma. Como prerequisite indispensable para considerar adecuada la lectura efec-

***Carola Íñiguez Rojas:** Licenciada en Química, (Universidad de La Habana, 1970). Investigador Auxiliar Dirección de Lácteos. Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de La Habana, 1999). Sus principales líneas de trabajo son: la caracterización, conservación y utilización del suero de queso en la alimentación humana; Desarrollo e implantación de técnicas analíticas para determinar índices de calidad físico químicos de diferentes tipos de leches y derivados; Durabilidad y Desarrollo de productos lácteos y de sucedáneos de quesos y utilización de extensores y cultivos prebióticos en leches fermentadas a partir de leche de búfala.

tuada, la columna de grasa debe resultar traslúcida y nítida, libre de partículas en suspensión en la mezcla de los componentes del producto bajo análisis (2-4).

Recientemente en el país se destaca la implantación del Materlac, producto en polvo diseñado para la complementación alimentaria de embarazadas. La presencia en el producto del aislado de proteína de soya no permite asegurar si el procedimiento *Teichert* para la determinación de grasa en productos lácteos en polvo puede ser utilizado en el producto de referencia o si es necesario efectuar determinadas adecuaciones a dicho procedimiento analítico, que permitan su posterior utilización como norma de método de ensayos al nivel de la industria láctea. El objetivo del presente trabajo fue establecer el procedimiento ácido butirométrico más adecuado en términos de linealidad y exactitud, para la determinación del contenido de materia grasa en este producto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron muestras representativas de 20 producciones de Materlac para evaluar el contenido en materia grasa de forma paralela por el método de referencia de extracción por disolventes según el principio del método *Rose Gottlieb* (5) y el método butirométrico de *Teichert* como equivalente, que considera el principio de la carbonización selectiva con ácido sulfúrico de determinada concentración (1)

La exactitud del método equivalente en estudio, se determinó estableciendo la linealidad o ecuación de regresión existente ($y_1 = a + bx_1$) entre ambos métodos, donde se tomaron como variable independiente los valores de materia grasa determinados por el método y como variable dependiente los valores de materia grasa obtenidos por el método de extracción de disolventes (6, 7). Las determinaciones de grasa se realizaron por duplicado. Los resultados se procesaron por el paquete de programas SPSS/PC+ (SPSS, INC versión 12.0 para Windows, EE. UU.).

Por considerarse un control de importancia en la calidad analítica del método equivalente en estudio, que se corresponde con su exactitud, los resultados de grasa obtenidos por ambos métodos se procesaron por la prueba de las diferencias pareadas, no se admitieron dife-

rencias entre las medias comparadas ($d_{media} = 0$) (8) y se procesaron los resultados para 95 % de confiabilidad.

Se determinó la precisión del método equivalente expresada como repetibilidad (r) (6, 7), esto permitió estimar la reproducibilidad (R) del método equivalente como ($R = 2r$) (9), así como los límites de confianza de la media para el procedimiento practicado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los principales indicadores de calidad del método en estudio. El coeficiente de determinación (R^2) se considera adecuado, en ensayos de linealidad, explicando en más de 98 % de los casos la función lineal obtenida, como varía la respuesta analítica en dependencia de la concentración de materia grasa presente en el producto en estudio. Los intervalos de confianza del intercepto y pendiente que incluyen el cero y la unidad, respectivamente, corroboran por tanto la ausencia de errores sistemáticos de tendencia constante o de algún error sistemático proporcional a la concentración del indicador de calidad considerado, por lo que el procedimiento practicado se considera exacto (6, 7).

Tabla 1. Parámetros de la regresión del método equivalente

Parámetro	Valor
Intercepto	0,12
Pendiente	1,08
Coficiente de determinación (R^2)	0,988
Intervalo de confianza del intercepto	0,31
Intervalo de confianza de la pendiente	0,06
Desviación estándar de la exactitud	0,40

n= 20

El error del modelo (o error típico de la estimación) (S_{yx}), al estimar el tenor de materia grasa por la ecuación en función del contenido de materia grasa, determinado por el método en estudio y el que algunos autores refieren como desviación estándar de la exactitud (8), resultó adecuado tomando en consideración las características del procedimiento analítico practicado en el que fueron utilizados butirómetros *Teichert*, de 0 a 70 % con valor de división de la escala de 1,0 %.

El análisis de los valores medios permite la aceptación de la hipótesis nula ($d_{media} = 0$) concluyéndose por tanto que no fueron encontradas diferencias significa-

tivas entre las medias de materia grasa obtenidas por el método fundamental de referencia y el equivalente en estudio.

El valor obtenido de la desviación estándar de las diferencias 0,37 inferior pero muy próximo, al de S_{yx} , confirma el hecho de que la Sd, (Tabla 1) puede ser considerada un estimado de la S_{yx} .

La repetibilidad (r) del procedimiento practicado $r = 0,85$; resultó, en concordancia con la menor división de escala del *Teichert* utilizado 1,0 %. Consecuentemente con el valor de la repetibilidad informado la reproducibilidad del método equivalente estimada como $R = 2r$ (9) resultó de $\pm 1,70$. Por tanto los límites de tolerancia de la media (error de precisión y error de exactitud) del procedimiento practicado en el producto resultó en $\pm 1,55$.

REFERENCIAS

1. NRIAL 005. *Leche en polvo. Determinación del contenido en materia grasa. Método de rutina*, Cuba, 2008
2. PANREAC. *Métodos analíticos en alimentación. Métodos oficiales de análisis. Leche y Productos Lácteos*. 1996.
3. Guía para el Análisis Químico de la Leche y Productos Lácteos. Fundación CIEPE Div. Cient. Tecn. 1988.
4. FAO. *Equipo Regional de Fomento y Capacitación Método de Análisis Químico TR A 80/23-0*. 1980.
5. ISO 1736 *Dried milk and dried milk products. Determination of fat content. Reference method*. 1999.
6. ISO 8196.1. *Part I Analytical attributes of indirect method*, 2000.
7. ISO 8196.2. *Part II Calibration and quality control in the dairy industries*, 2000.
8. Dixon, W. *Introducción al análisis estadístico. Ed. Revolucionaria*, La Habana, 1974.
9. Pinto, G. Validación del método del Dr. Gerber en comparación con el Rose Gottlieb en la determinación de materia grasa en leche. (VII Congreso Panamericano de la Leche La Habana) 2000.

CONCLUSIONES

El procedimiento ácido butirométrico de *Teichert* diseñado para productos lácteos en polvo, con el uso de un ácido sulfúrico cuya concentración resulte en $1,813 \pm 0,003$ g/mL a 20 °C y un peso de muestra de 3,5 g puede ser utilizado en la determinación de materia grasa en el Materlac por presentar adecuados parámetros de validación en términos de linealidad y exactitud.