

El método Höyberg para la dosificación de la substancia grasa en la leche y su aplicación en el Contralor Lechero

Ing. Agr. LUIS A. ZUNINO

Profesor Agregado de Industrias

Agrícolas

La industria lechera, llamada a ocupar un lugar destacado entre las actividades productoras de nuestro país, por favorables condiciones de ambiente y por representar la forma más apropiada y renditiva de intensificación de la ganadería, se encuentra en éstos momentos en un período de positiva evolución, estimulada por las disposiciones relativas a la producción y al comercio de la leche que han entrado en vigencia recientemente, y por la acción enseñante que de un tiempo a ésta parte realizan la Facultad y la Dirección de Agronomía.

Las disposiciones aludidas reclaman un mejoramiento en la técnica de la explotación del tambo, por las exigencias que comprenden y porque su cumplimiento demanda gastos que debe solventar la producción, mejoramiento que debe consistir en la racionalización de las prácticas comunes de la industria y en la incorporación de otras, hasta el presente desdeñadas. El pequeño laboratorio elemental, que apenas se encuentra en unos pocos establecimientos progresistas, deberá ocupar su lugar en la explotación racional del tambo, como ha llegado a ocuparlo en otras industrias rurales, impuesto por su propio valimiento al criterio de los productores.

La difusión de limitados conocimientos bastaría para colocar a nuestros tamberos en condiciones de utilizar como valioso auxiliar al laboratorio, pero, para decirlos a ello, es necesario poner a su alcance métodos analíticos que — ofreciendo suficientes garantías de exactitud — sean sencillos, rápidos y poco

onerosos, señalándoles también que prácticas deben y pueden realizar con provecho. Entre éstas, es indiscutible que ninguna reviste tanta importancia como la determinación cuantitativa de la sustancia grasa — sea en leches o en cremas — fundamental en el contralor de la producción, que es preciso extender en nuestro medio por ser base de la selección racional del ganado lechero, e indispensable sobre todo para quienes orientan su explotación hacia la obtención de cremas, mantecas, quesos, etc.

Entre los muchos procedimientos conocidos para efectuar la determinación aludida, podrían aconsejarse al tambero — dado que llenan aceptablemente las condiciones arriba indicadas — los métodos usuales de Gerber y de Babcock. Sin embargo — y de aquí que haya considerado oportuno interesar con ésta modesta relación a la Sección Química Agrícola de éste Congreso — estimo que debe tenerse muy en cuenta, por las ventajas que acusa con respecto a los dos procedimientos indicados, un método poco conocido en nuestro ambiente y relativamente nuevo, que tuve oportunidad de ensayar en la Cátedra de Industrias Agrícolas de la Facultad de Agronomía.

Me refiero al método del Profesor Höyberg — modificado en el año 1926, con notables resultados en lo que respecta a su simplificación — que, poco después de ser anunciado al mundo científico, mereció el más favorable comentario por parte de distinguidos especialistas, entre los que se contó el ilustre Profesor Orla-Jensen.

En el método Höyberg 1926, la separación de la grasa contenida en las muestras se efectúa en un butirómetro similar a los empleados en el sistema Gerber, por medio de un licor que disuelve totalmente las sustancias proteicas. Este licor, dice el Profesor Spur, "es una mezcla de algunos alcoholes superiores en una solución de hidrato de sodio al 4.5 % aproximadamente". Es un líquido amarillo oro, que posee una densidad de 1.017 a 21° centígrado, de reacción fuertemente alcalina; tiene aroma alcohólico no desagradable y sabor ligeramente azucarado; es un poco cáustico, produciendo en las mucosas de la boca una leve sensación de quemadura.

La soda, actuando sobre la leche o la crema, produce la descomposición de los albuminoides y la emulsión formada se dispersa en los alcoholes contenidos en el líquido, dejando en libertad a la materia grasa que se separa netamente en virtud de su densidad inferior a la de la mezcla. La longitud de la co-

lumna de materia grasa formada dentro del butirómetro se mide en la escala de éste, y la cifra obtenida indica el tenor por ciento en peso de dicha substancia en la muestra analizada. Las reacciones se favorecen agitando convenientemente los butirómetros y sometiéndolos a la acción del calor en un baño - maría que debe mantenerse entre 50 y 52 grados centígrados.

Los ensayos que realicé con este método — aplicándolo a determinaciones sobre leches y cremas — comparativamente con los procedimientos Gerber y Babcock, me llevaron a la conclusión de que — en lo que se refiere a exactitud — ofrece suficientes garantías de seguridad. Las diferencias registradas, en más o en menos, en ningún caso fueron superiores a 0.1 por ciento — trabajando sobre leche — y a 0.5 por ciento trabajando sobre crema.

Tales resultados coincidieron con los obtenidos por el Prof. Spur, quién, refiriéndose a sus ensayos sobre cremas, expresa lo siguiente: "el procedimiento Höyberg es aplicable a las cremas, aún homogeneizadas, que contengan porcentajes de materia grasa de 7 a 55 %, y perfectamente eficaz para análisis de leches, individuales o mezcladas, con porcentajes de grasa de 0.5 a 8.0 por ciento. "

Debo hacer notar que para tomar las muestras a analizar por el método Höyberg — en el caso de las cremas — puede utilizarse una pipeta o una jeringa, ya que él ha excluido la balanza, utensilio indispensable en los procedimientos Gerber y Babcock, y a propósito recordar las siguientes indicaciones del nombrado Profesor Spur: "En todas nuestras experiencias nos hemos servido de la jeringa. Para cremas con alrededor de 20 % de materia grasa se puede emplear también la pipeta, pero la jeringa es más segura; para cremas de porcentajes de grasa elevados, por ejemplo alrededor de 32 %, un número bastante grande de determinaciones serán bajas, si se emplea la pipeta. Para cremas de más de 40 por ciento, la pipeta es decididamente inutilizable. "

No es mi propósito, sin embargo, señalar la eficacia del método de Höyberg desde el punto de vista de los resultados, sino destacar las apreciables ventajas que ofrece sobre los procedimientos Babcock y Gerber en lo que respecta a la técnica, especialmente para su uso por parte de los productores e industriales, ventajas que constaté en los ensayos realizados y que resumo a continuación:

1.º El Höyberg no exige, como los otros procedimientos nombrados, máquina centrífuga. Esto representa una economía y excluye los cuidados que tal máquina requiere: fijación sólida, nivelación, constancia en las revoluciones, energía, etc.

2.º El Höyberg emplea un reactivo absolutamente inofensivo, ventaja muy importante, pues el Babcock y el Gerber utilizan el ácido sulfúrico concentrado, substancia peligrosa sobretodo en manos de operadores poco hábiles. (Caso del tambero).

3.º La mezcla de la leche con el licor Höyberg no produce elevación de temperatura, en tanto que con el ácido sulfúrico empleado en los métodos Babcock y Gerber provoca una reacción exotérmica capaz de producir quemaduras si no se adoptan precauciones.

4.º El ácido sulfúrico empleado en el Gerber y en el Babcock debe tener determinada densidad para producir la reacción conveniente y no falsear los resultados, circunstancia digna de tenerse en cuenta — dada la higroscopicidad de aquel reactivo — cuando el operador es persona poco versada en la materia. El licor Höyberg viene preparado y garantizado por sus fabricantes; no entraña el peligro apuntado, si bien el secreto de su fórmula es, en cierto modo, un inconveniente.

5.º La temperatura del baño - maría empleado en el método Höyberg, permite las manipulaciones sin peligro de quemar las manos, lo que no sucede en los baños Gerber y Babcock.

6.º Si por distracción del operador la temperatura del baño-maría se elevase a 90 o 100 grados, los resultados del Höyberg — dejando bajar la temperatura a 50 grados — no varían. Pasando lo mismo en el método Gerber, suelen destaparse los butirómetros, lo que implica la pérdida del trabajo; y en el método Babcock, igualmente, pues la grasa desborda por la parte superior de la botellita graduada.

7.º La mezcla del licor Höyberg y de leche es inofensiva para los tapones de los butirómetros; éstos se destruyen rápidamente cuando se emplean para tapar butirómetros Gerber.

8.º En el caso de análisis de crema, el Höyberg no requiere la utilización de balanza. Si bien exige el empleo de una jeringa especial, ésta hace más fácil la toma de muestras y no requiere el control que siempre es necesario realizar sobre la balanza.

9.º El tiempo necesario para hacer un análisis por el Höyberg es de unos veinte minutos. El Gerber lleva 18 a 20 y el Babcock 21 a 23. En el caso de múltiples análisis, disminuye algo la desventaja del Höyberg con respecto al Gerber en este punto.

10.º El tiempo necesario para hacer una determinación de materia grasa en una crema por el Höyberg, es de 15 minutos como máximo. El tiempo requerido por el método Gerber oscila entre 6 y 8 minutos y por el Babcock, entre 17 y 19 minutos. En el caso de múltiples análisis simultáneos, la desventaja del Höyberg con respecto al Gerber se anula o se convierte en ventaja: 12 determinaciones por el Höyberg, por ejemplo, pueden hacerse en 22 o 24 minutos, en tanto que doce determinaciones por el Gerber no pueden efectuarse en igual tiempo, aún contando con buretas automáticas para adición de reactivos y con máquina centrífuga para doce muestras.

Por los motivos expuestos, como conclusiones deducidas de mis ensayos, expuse en oportunidad lo siguiente:

1.º Que el procedimiento Höyberg, aplicado a la determinación cuantitativa de la materia grasa en las leches y en las cremas, es tan preciso como los métodos Gerber y Babcock, en lo que respecta a resultados.

2.º Que su técnica sencilla, rápida y segura, ofrece apreciables ventajas sobre la que requieren los otros métodos citados.

3.º Que tales ventajas lo sindicán como un procedimiento especialmente apto para ser usado por productores e industriales, entre los que merece alcanzar amplia difusión.

4.º Que sus ventajas son más notables cuando el procedimiento se utiliza para determinaciones en cremas.

De acuerdo con esas conclusiones, me permito proponer a la Sección Química Agrícola del Segundo Congreso Sudamericano de Química, el siguiente voto:

El Segundo Congreso Sudamericano de Química exhorta a los técnicos que actúan en las distintas actividades de la industria lechera, especialmente a aquellos que difunden enseñanzas en los centros productores, a recordar el método Höyberg 1926 cuando deban aconsejar un procedimiento para determinar el tenor de materia grasa en leches y en cremas, por cuanto reúne condiciones de simplicidad, rapidez, economía y seguridad, que le hacen particularmente apto para ser utilizado por personas poco familiarizadas con tareas de laboratorio.