

# La Prueba del Sedimento en las Cremas

---

Ing. Agr. GUALBERTO BERGERET  
Profesor Agregado de Industrias Agrícolas

---

Trabajo realizado en la Cátedra de Industrias Agrícolas de la Facultad de Agronomía.

Las investigaciones llevadas a cabo en la Cátedra de Industrias Agrícolas, han puesto de manifiesto las ventajas de la prueba del sedimento para el contralor del trabajo del tambo, en lo que se relaciona con la práctica de la producción higiénica. (1 - 2).

La aplicación creciente, por otra parte, de este método de control en tambos y Usinas es signo evidente de su utilidad y de su eficacia.

Preferentemente se le viene aplicando en el contralor, en el mismo tambo, del índice de limpieza de la leche; y también en Estaciones y Usinas de recepción.

Los ventajosos resultados obtenidos con la prueba del sedimento en la producción de leche higiénica han preocupado a los investigadores americanos, principalmente, para extenderla también al contralor de cremas y de mantecas.

El Comité de Investigaciones de la Asociación Americana de Cremeros y Mantequeros con esta finalidad planeó un estudio "cooperativo" de diversos métodos de ejecución de la prueba del sedimento para cremas utilizadas en mantequerías; y también para mantecas.

Dada la importancia del tema y tomando como base las informaciones de la monografía de G. F. STEWART, hemos procedido al contralor, mediante la prueba del sedimento, de 24 muestras de cremas, de diversas procedencias, utilizando los métodos y las técnicas citadas por el referido investigador. (3).

---

## TOMA DE LA MUESTRA DE CREMA

De cada tarro, y previa agitación del contenido con un agitador adecuado, se toma una muestra de 250 gramos aproximadamente, (cantidad suficiente para el ensayo de los 4 métodos controlados). Se vierte la crema en una botella de vidrio; se lleva a un baño de maría a 85°—90°F. (30°—32°C.); y se agita con frecuencia y se mantiene hasta que la crema se vuelve bien fluida (aproximadamente 5 minutos).

En cada ensayo se utilizan dos onzas de crema, (56 gramos aproximadamente).

Técnicas para la ejecución de la prueba del sedimento.

- 1) Con solución de bicarbonato de sodio.
- 2) Con solución de hidrato de sodio (lejía).
- 3) Con solución amoniacal.
- 4) Con solución de ácido clorhídrico.

#### Detalle de las técnicas:

1. — “Con solución de bicarbonato de sodio”.

Se vierten 56 gramos de la crema en un vaso de precipitado. Se le agrega 8 onzas (224 gramos aproximadamente) de solución de bicarbonato de sodio al 2 %, previamente calentada en un baño de maría, a 82°C. Mezclar bien la disolución y pasar por el sedimentómetro. Se enjuaga este una vez que ha pasado la solución, con 4 onzas (112 gramos aproximadamente) — por lo menos — de agua caliente a 85°C.

Los discos se montan sobre un cartón para clasificarlos. Se recubren con papel celofán.

2. — “Con solución de hidrato de sodio”. (lejía).

56 gramos de crema; 9 cc. de solución de hidrato de sodio al 1 %.

Mezclar bien. Dos minutos de reposo a la temperatura ambiente. Se agregan 4 onzas (112 gramos aproximadamente) de agua caliente a 85°C. Mezclar bien. Pasar por el sedimentómetro. Se enjuaga luego el sedimentómetro, una vez filtrada la solución sobre el disco de algodón, con otros 112 gramos, por lo menos, de agua caliente a 85°C.

Se conservan los discos, como se ha indicado.

3. — “Con solución amoniacal”.

56 gramos de crema. Ocho onzas (224 gramos aproximadamente) de una solución de 6 cc. de  $\text{NH}_4\text{OH}$  — D. 0,9 — en 1000 cc. de agua, previamente calentada (la solución amoniacal) a 85°C. Mezclar bien. Pasar por el sedimentómetro. Enjuagar el sedimentómetro, por lo menos, con 4 onzas (112 gramos aproximadamente) de agua caliente a 85°C.

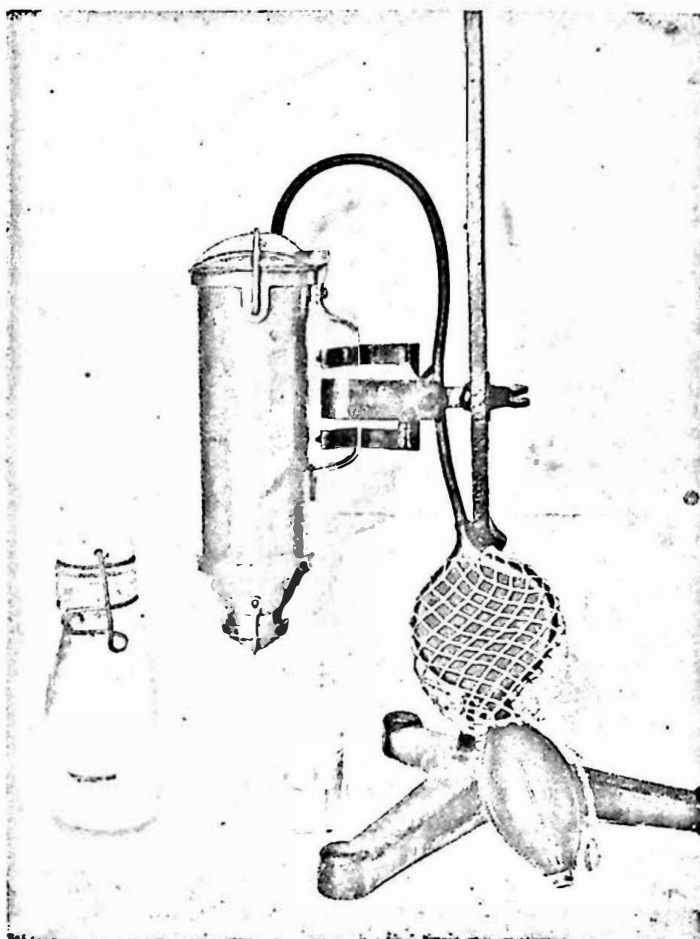
Conservar los discos.

4. — “Con solución de ácido clorhídrico”.

56 gramos de crema. 200 cc. de solución N/20 de HCl (4,5cc. de HCl concentrado en 1000 cc. de agua). Se calienta la mezcla en baño de maría a 73°—74°C, agitando continuamente, para obtener la disolución de la crema. Pasar por el sedimentómetro. Luego de pasada la solución ácida de la crema, se enjuaga con 4 onzas (112 gramos aproximadamente) — por lo menos — de agua caliente a 85°C.

Conservar los discos.

Discos de algodón standard.  
Utilizamos el sedimentómetro de "Wisconsin".



Sedimentómetro Wisconsin. (Discos de algodón y medida para la crema)

A continuación indicamos la procedencia, contenido en sustancia grasa % en las cremas utilizadas en el ensayo, y acidez % láctica.

MUESTRAS DE CREMA

| N.º | Procedencia                          | Grasa % | Acidez % |
|-----|--------------------------------------|---------|----------|
| 1   | Montevideo .....                     | 37      | 0,522    |
| 2   | " .....                              | 52      | 0,576    |
| 3   | " .....                              | 36      | 0,544    |
| 4   | " .....                              | 45      | 0,544    |
| 5   | Santa Catalina (Dpto. Soriano) ..... | 46      | 0,504    |

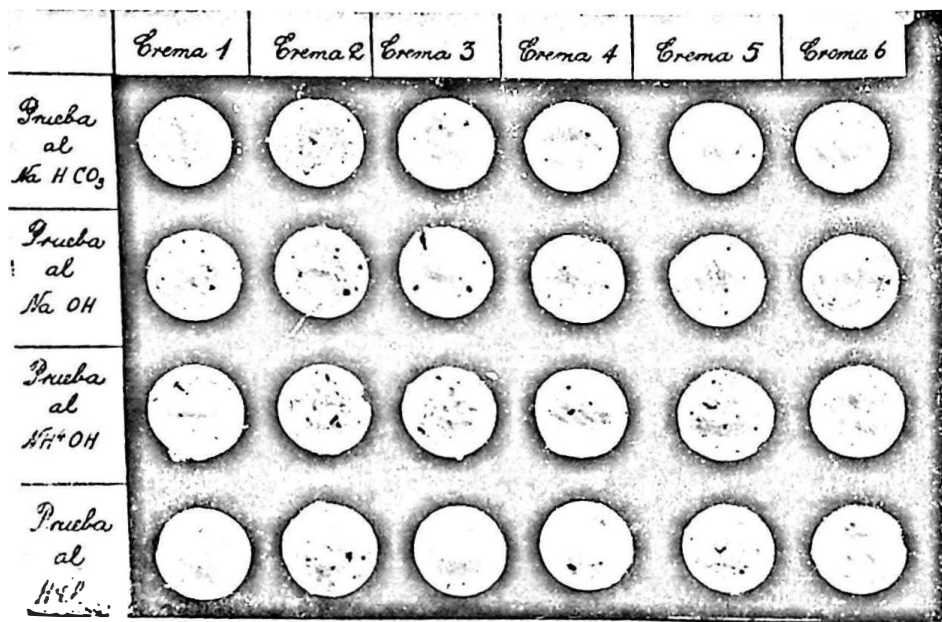
## MUESTRAS DE CREMA

| N.º | Procedencia               | Grasa % | Acidez % |
|-----|---------------------------|---------|----------|
| 6   | Juan Jackson (Soriano)    | 47      | 0,252    |
| 7   | San Luis (Colonia)        | 47      | 0,468    |
| 8   | González (San José)       | 52      | 0,414    |
| 9   | Rosario (Colonia)         | 28      | 0,792    |
| 10  | Cardona (Soriano)         | 54      | 0,312    |
| 11  | Ecilda Paullier (Colonia) | 48      | 0,771    |
| 12  | Mal Abrigo (San José)     | 52      | 0,486    |
| 13  | La Cruz (Florida)         | 52      | 0,432    |
| 14  | Cufre (Colonia)           | 49      | 0,468    |
| 15  | Mercedes (Soriano)        | 43      | 0,590    |
| 16  | González (San José)       | 45      | 0,450    |
| 17  | Molles (Durazno)          | 51      | 0,500    |
| 18  | San Luis (Colonia)        | 25      | 0,790    |
| 19  | Rosario (Colonia)         | 48      | 0,720    |
| 20  | Mal Abrigo (San José)     | 52      | 0,290    |
| 21  | Palmitas (Soriano)        | 50      | 0,519    |
| 22  | Colonia (Colonia)         | 48      | 0,500    |
| 23  | Cufre (Colonia)           | 52      | 0,450    |
| 24  | Cardona (Soriano)         | 51      | 0,396    |

De cada muestra de crema se practicaron 4 pruebas de sedimento, utilizando las técnicas mencionadas:

1. — con solución de bicarbonato de sodio.
2. — Con solución de hidrato de sodio.
3. — Con solución amoniacal.
4. — Con solución de ácido clorhídrico.

Incluimos cuatro cuadros con las fotografías de los discos correspondientes a las 24 muestras de cremas controladas con las pruebas del sedimento, de acuerdo con las cuatro técnicas referidas.



Cuadro 1

|  | Crema 7 | Crema 8 | Crema 9 | Crema 10 | Crema 11 | Crema 12 |
|--|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Prueba<br>al<br>$\text{NaHCO}_3$       |         |         |         |          |          |          |
| Prueba<br>al<br>$\text{NaOH}$          |         |         |         |          |          |          |
| Prueba<br>al<br>$\text{NH}_4\text{OH}$ |         |         |         |          |          |          |
| Prueba<br>al<br>$\text{HCl}$           |         |         |         |          |          |          |

Cuadro 2

|  | Crema 13 | Crema 14 | Crema 15 | Crema 16 | Crema 17 | Crema 18 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Prueba<br>al<br>$\text{NaHCO}_3$       |          |          |          |          |          |          |
| Prueba<br>al<br>$\text{NaOH}$          |          |          |          |          |          |          |
| Prueba<br>al<br>$\text{NH}_4\text{OH}$ |          |          |          |          |          |          |
| Prueba<br>al<br>$\text{HCl}$           |          |          |          |          |          |          |

Cuadro 3

|                                    | Crema 19 | Crema 20 | Crema 21 | Crema 22 | Crema 23 | Crema 24 |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Prueba<br>al<br>NaHCO <sub>3</sub> |          |          |          |          |          |          |
| Prueba<br>al<br>NaOH               |          |          |          |          |          |          |
| Prueba<br>al<br>NH <sub>4</sub> OH |          |          |          |          |          |          |
| Prueba<br>al<br>HCl                |          |          |          |          |          |          |

Cuadro 4

G. F. STEWART refiere en su monografía (3) que los distintos laboratorios que intervinieron en el estudio "cooperativo" ya citado — y llevado a cabo bajo los auspicios de la Asociación Americana de Cremeros y Mantequeros, abarcando 8 grandes zonas del territorio de Estados Unidos, con la cooperación de establecimientos privados y oficiales — acordaron clasificar los resultados del filtrado con la solución de crema, a través del disco de algodón del sedimentómetro, en la siguiente forma:

- a) satisfactoria.
- b) lenta.
- c) mala.

Debido a los malos resultados obtenidos con la solución de hidrato de sodio (leja) se descartó esta técnica.

El cuadro que subsigue resume los resultados obtenidos de filtraciones satisfactorias, en la experiencia mencionada:

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Con solución de HCl:     | 98 % |
| " " " NH <sub>4</sub> OH | 88 % |
| " " " NaHCO <sub>3</sub> | 84 % |

La técnica con solución de ácido clorhídrico dió los resultados más satisfactorios, en todas las zonas que abarcó la investigación; y se comprobó igualmente, que era la mejor, en cualquier estación del año; y también fué la que dió

resultados más excelentes, cualquiera fuese la calidad o tipo de crema controlada.

Resumimos a continuación nuestras observaciones personales sobre las cuatro técnicas utilizadas.

“Con solución de bicarbonato de sodio”.

Este método es rápido y práctico. Solamente se observa dificultad con la muestra N.º 9 y 18.

“Con solución de hidrato de sodio”.

Este método ha revelado ser el más imperfecto. Es necesario trabajar muy rápidamente, manteniendo la temperatura adecuada, y dando presión inmediatamente de volcar la solución de crema en el sedimentómetro. A pesar de estos cuidados hubo dificultades para el pasaje por el filtro, en 9 muestras.

Además, el filtro retiene cantidad apreciable de sustancia grasa.

“Con solución amoniacal”.

Aunque con menos intensidad, se anotan las mismas deficiencias que con el método anterior; pero el pasaje por el filtro se hace con mayor facilidad.

“Con solución de ácido clorhídrico”.

Este método revela ser el mejor.

Los filtros quedan muy limpios de sustancia grasa, destacándose así mejor el sedimento. Esto se facilita, indudablemente, porque la dilución de la crema en la solución de ácido se hace perfectamente bien durante el tiempo que necesita la mezcla para llegar en el baño de maría a la temperatura de 73° - 74°C; así como también porque la dilución es mayor que en los métodos a la lejía y amoniacal.

Como se comprueba, el ensayo realizado ha evidenciado, en concordancia con los resultados de la investigación llevada a cabo por la Asociación Americana de Cremeros y Mantequeros, que la técnica de determinar el sedimento de las cremas mediante una solución standard de HCl, constituye un método excelente para apreciar la limpieza del trabajo en la producción de cremas.

STEWART en su ya citado trabajo, agrega que con los otros dos métodos — con solución de bicarbonato de sodio y con solución amoniacal — los resultados obtenidos fueron discordantes.

Los investigadores de los distintos Colegios de Agricultura que intervinieron en la comprobación, expresan que el método con la solución de bicarbonato de sodio da mejores resultados que la técnica con solución amoniacal.

En cambio, los laboratorios de las Cremerías industriales, son de opinión contraria: prefieren la técnica con la solución amoniaca.

Por nuestra parte, y de acuerdo con lo ya expuesto, nos inclinamos, en base a lo que observamos en las pruebas ejecutadas, a preferir la técnica con solución de bicarbonato de sodio, como más efectiva y satisfactoria en el filtrado, que la técnica con solución amoniaca, concordando, por lo tanto, con el juicio de los laboratorios de los Colegios de Agricultura de Estados Unidos.

---

Nunca se prestará excesiva atención al problema de la higiene en la producción lechera. En primer término, por el valor de la leche y de sus derivados, como alimento; y luego, por el prestigio de la industria, en cuyo índice de alta calidad se debe asentar el aumento del consumo.

Ya se ha demostrado la importancia capital del factor "hombre" en la producción de leche higiénica. El Profesor de Industrias Agrícolas Ing. P. MENENDEZ LEES en una de sus publicaciones sostiene a este respecto: "El factor fundamental en la producción de leche higiénica es el tambo. Se puede evitar la contaminación de la leche con los medios al alcance de cualquier tambo, sin complicar su tarea, sin gastar más que lo que se gasta trabajando mal, sin requerir instalaciones costosas, ni material extraordinario. Basta, principalmente, con que el tambo sea limpio. Es un hecho demostrado que aún de un día para otro y sólo modificando pequeños detalles, pueden obtenerse de un tambo, cuyas leches acusan millones de gérmenes por cc., leches con menos de 10.000 gérmenes por cc. por la simple acción del tambo (4).

Se ha demostrado ya la bondad de la "prueba del sedimento" para controlar las buenas prácticas higiénicas en el trabajo del tambo; y sobre todo para educar al productor y orientarlo con la eficacia de una prueba objetiva y concluyente (1).

La aplicación de la prueba del sedimento en la investigación de la limpieza de las cremas, mediante una técnica sencilla y eficiente, como se ha constatado lo es la reconocida con solución de ácido clorhídrico, constituye un valioso método de control del trabajo en el tambo, a la vez que de estímulo, para contribuir a mejorar la calidad higiénica de las cremas y, por consecuencia, de las mantecas.

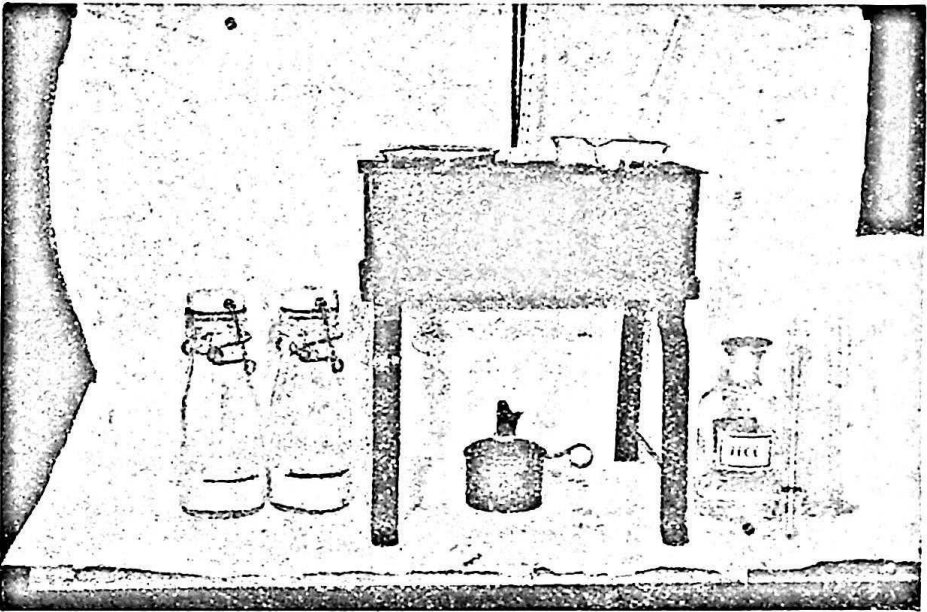
---

En base a numerosos ensayos realizados en los Labo-

ratorios de la Cátedra de Industrias Agrícolas, y con el propósito de simplificar y hacer práctica en el trabajo del tambor, la técnica del método del ácido clorhídrico, para el control de las cremas, hemos adoptado la que se describe a continuación.

#### PREPARACION DE LA SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO N/20.

5 cc. de HCl concentrado (pueden medirse en una probeta o tubo graduado). Completar a 1000 cc. con agua destilada o de lluvia, previamente filtrada. Se utiliza ácido clorhídrico concentrado de densidad 1.19.



Material necesario para efectuar la prueba del sedimento con solución de ácido clorhídrico

#### TOMA DE LA MUESTRA.

Previo agitación de cada tarro, con util adecuado, se toman 50 cc. de crema, midiendo con una probeta o recipiente graduado (pueden utilizarse botellas, con una marca del volumen expresado).

#### DETERMINACION DEL SEDIMENTO.

50 cc. de crema. 200 cc. de la solución HCl N/20, (pre-

parada como se indica más arriba). Se calienta la mezcla en baño de maría a 70°C, agitando continuamente para obtener la disolución de la crema. Pasar por el sedimentómetro. Luego enjuagar el sedimentómetro por lo menos con 100 cc. de agua caliente a 85° C.

## CONCLUSION

La técnica de la prueba del sedimento de la crema con solución de ácido clorhídrico —4,5 cc. de HC concentrado en 1000 cc. de agua — se ha constatado que da excelentes resultados, por lo cual recomendamos su empleo, como un medio sencillo y eficiente, de contribuir a la obtención de cremas mejores, con su influencia beneficiosa sobre la producción mantequera.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.—P. MENENDEZ LEES. — La prueba del sedimento. Revista de la Facultad de Agronomía N.º 5. — Julio de 1931.
  - 2.—G. BERGERET. — La prueba del sedimento. Revista de la Industria Lechera. Buenos Aires. Enero de 1941.
  - 3.—G. F. STEWART. — A national survey of methods for the determination of sediment in butter and cream. — Journal of Dairy Science. — Volumen XX. — Agosto de 1937. N.º 8 — Pág. 509.
  - 4.—P. MENENDEZ LEES. — La producción de leche higiénica. — Facultad de Agronomía. Enseñanza Extensiva. — 1929.
-