

CALIDAD DE LA LECHE
Y SU ESTIMACION CORRECTA

POR

HUMBERTO P. TOMEIO IBARRA



FACULTAD DE AGRONOMIA DE MONTEVIDEO, URUGUAY

Boletín N.º 44

Mayo 1959

CALIDAD DE LA LECHE Y SU ESTIMACION CORRECTA *

ING. AGR. HUMBERTO P. TOMEIO IBARRA **

Es bien conocida la preocupacion constante de los investigadores, industriales, productores y autoridades sanitarias para encontrar el punto básico, eficiente y económico en el cual asentar la certidumbre de brindar al consumidor una leche sana, limpia y que conserve todas las propiedades nutritivas.

Fruto de esta unión de esfuerzos individuales ha sido la implantación en forma creciente de la pasteurización de la leche en los centros poblados de ya relativa cultura dietética.

No obstante haber llegado a esta meta, quedan aún algunas etapas a perfeccionar, para que ese tratamiento térmico resulte verdaderamente eficaz.

Todos sabemos lo qué significa pasteurizar y también sabemos que una industria que reciba materia prima de mala calidad no puede nunca brindar productos de alta calidad. Y en el caso de la leche, el problema es aún mayor, pues la pasteurización no transforma, sino que se limita a eliminar los patógenos e inhibir al máximo (98-99 %) la flora banal, haciendo posible de esta manera la prolongación de la vida de la leche. Por lo tanto, la vida de esa leche será tanto más larga, cuanto mejor sea ella en su origen.

Es así, que la primera etapa, o sea la obtención de la leche, debe ser cuidadosamente realizada, por ser piedra fundamental para una buena pasteurización. Además, la entrega de esa leche a la usina de pasteurización, debe hacerse en el más breve plazo posible, evitando la elevación de temperatura, que traería como consecuencia la multiplicación microbiana.

Debe insistirse en la campaña de enseñanza al productor, para que forme conciencia de su función básica en el tambo y de esa forma observe todas y cada una de las reglas de higiene

* Trabajo realizado en el Departamento de Lechería del Instituto de Tecnología Agrícola de la Facultad de Agronomía.

** Jefe del Departamento de Lechería.

en el ordeño y transporte posterior de la leche. Pero ese esfuerzo, realizado en beneficio de todos, debe ser premiado en forma acorde a la dedicación demostrada por cada uno de los productores, de tal manera que los pagos estímulo sean dados a las leches que al llegar a la usina estén indicando, por su buena calidad, esa dedicación y cuidado.

En algunos países del viejo mundo, años ha, se inició el pago de la leche por su calidad, y es así que en el resumen de los trabajos que sobre Lechería se presentaron al XII Congreso Internacional celebrado en Suecia en 1947,¹ dice: "La mayoría de los países han adoptado el pago por calidad", y continúa: "Los países con gran industria mantequera pagan de acuerdo al porcentaje en grasa. Sin embargo, la grasa es de menor importancia cuando la leche es para el consumo directo."

Por nuestra parte creemos que la bonificación de la leche por su porcentaje en grasa, cuando dicha leche va dedicada al consumo directo, entraña un equívoco y hasta cierto punto una injusticia, ya que puede beneficiar a leches que solamente acusan un alto tenor de grasa, pero que son de mediocre o mala calidad. Es por consiguiente necesario, que a la par de esa determinación de grasa, vayan otras investigaciones que nos den la pauta de la calidad sanitaria de esa leche.

Es sabido que el tenor en grasa de la leche nos está dado por la conjunción de tres factores: 1º) selección del ganado por su porcentaje en grasa; 2º) correcta alimentación de los animales en producción y, 3º) ordeño total de los animales.

De estos tres factores, si bien el segundo y tercero están al alcance de todos los tamberos por igual, no sucede lo mismo con el primero, que escapa un tanto a la generalidad de los productores y va a incidir en la capacidad económica de cada uno de ellos. Por ello un productor de mayor capacidad económica, aunque tenga otros factores en su contra, será beneficiado con la bonificación, en tanto que el pequeño productor, a pesar de poner toda su dedicación y brindar una leche de excelente calidad, no podrá llegar a obtener ese beneficio, si su capacidad económica no le permite adquirir animales de alta selección en ese aspecto.

Además, es sabido que dentro de las razas productoras de leche, existen algunas que dosan un alto porcentaje en grasa, lo que confirma que en estos casos el estímulo no significa un premio a la mejor calidad.

El alto porcentaje en grasa, en las leches que van dedicadas al consumo directo, no es bien tolerado por nuestra población, en la cual existe un elevado porcentaje de hepáticos. Tampoco es de real utilidad en los niños, en su primera infancia, ni es tolerada por los ancianos.

Sabemos que la grasa es un elemento energético, que a su vez encierra las vitaminas liposolubles.

Como energético, un gramo de grasa produce 9 calorías. Por lo tanto un litro de leche con 3 % de grasa rendiría 270 calorías por ese concepto. Pero hay más, las sustancias proteicas y los hidratos de carbono producen cuatro calorías por gramo. Una leche normal puede dosar 3,5 % de proteínas y 4 % de lactosa, o sea que entre ambos componentes nos darían 300 calorías más, lo que hace un total de 500 calorías por litro. Esta cantidad de calorías, en un solo alimento de los que utiliza el hombre en su dieta diaria, es bastante apreciable.

Desde el punto de las vitaminas liposolubles A y D, sabemos que un gramo de grasa de leche contienen respectivamente 2.920 U. I. de vitamina A y 20 U. I. de vitamina D. Por lo tanto, una leche de 3 % de grasa contiene suficiente cantidad de vitaminas para la dieta diaria del hombre, ya que éste necesita de 5 a 6.000 U. I. de vitamina A, y de vitamina D, 400 U. I.

En resumen, el pago de la leche con una bonificación en atención al porcentaje en grasa, en los casos de leches dedicadas al consumo directo no es conveniente:

- a) Porque no indica calidad sanitaria.
- b) Porque por buena voluntad que tenga el productor, no puede mejorar rápidamente el porcentaje en grasa de su producción.
- c) Porque lo que interesa para que la pasteurización sea eficiente, es la limpieza y el contenido bacteriano de la leche, en el momento del tratamiento térmico.

De acuerdo con lo expuesto, podemos citar la opinión del Prof. Russell J. Davis,² que en su trabajo, "Qué es la calidad de la leche", expresa: "La inspección de la leche debe ser concentrada en las condiciones higiénicas, desde su producción, hasta la entrega al consumidor", siendo aún más exigente, pues agrega: "Es necesario saber la cantidad y calidad de los gérmenes presentes en la leche", y con respecto al tenor bacteriano continúa: "Se ha demostrado que leches con menos de 1.000 bacterias por c.c. pueden tener gérmenes perjudiciales y se debe tener presente, que las que dosifican 10.000 bacterias por c.c. indican siempre un descuido en la obtención y tratamiento de la leche."

Insistimos, por lo tanto, que para juzgar la calidad de la leche debe enfocarse directamente los puntos básicos que nos puedan revelar, en el momento de recibirla, el estado higiénico y sanitario de la misma.

En consecuencia, creemos que existen pruebas rápidas y de fácil ejecución que nos pueden indicar el estado de la leche reci-

bida y que, además, nos están dando la pauta de cuáles son los productores que dedican atención a la producción higiénica de la leche, lo cual es de justicia premiar.

Siguiendo esta línea hemos ensayado dos pruebas con el fin de poner prácticamente de manifiesto, las aseveraciones anteriormente vertidas.

Dichas pruebas son: la conocida prueba de la sedimentación, en el orden macroscópico, y la prueba de la resazurina, en el orden bacteriológico. Son pruebas perfectamente conocidas, no obstante lo cual nos permitimos indicar las técnicas, tal como las hemos realizado, y al mismo tiempo acompañamos el juicio crítico que cada una de dichas pruebas nos merece.

DETERMINACION DE LAS IMPUREZAS POR EL SEDIMENTOMETRO

Toma de la muestra.— Se realiza tarro a tarro, agitando bien la leche de cada una y tomando una muestra de medio litro. Hacemos notar que en nuestro ensayo hemos tomado muestras de cuarto litro.

Ejecución de la prueba.— Se hace pasar la muestra de leche por el filtro de algodón del sedimentómetro. Para las pruebas empleamos un lactosedimentador Gerber.

Interpretación de los resultados.— Las leches cuyos sedimentos no alteran el color blanco del filtro o dejan un mínimo de sedimento, se consideran **ACEPTABLES**.

Las leches cuyos sedimentos alteran el color blanco en forma manifiesta o dejan una serie de impurezas (pelos, tierra, moscas, restos de alimentos, estiércol, etc.), se consideran **NO ACEPTABLES**.

Crítica de la prueba:

1. Es una prueba de fácil y rápida ejecución.
2. Los sedimentos retenidos en el filtro dan una demostración gráfica del trabajo realizado en el tambo y pueden aprovecharse con fines educativos para el tambero.
3. El tiempo que media entre el ordeño y la realización de la prueba, así como la temperatura a que esté sometida la leche durante este tiempo no influyen sobre el resultado de la prueba.
4. La apreciación del sedimento retenido en el filtro, debe ser discriminado, no tanto por la cantidad, sino por la calidad, y es así que la sola presencia de pequeñas cantidades de estiércol, pelos, moscas, es suficiente para cla-

sificarla como NO ACEPTABLE. En tanto que la presencia de tierra, en pequeñas cantidades, que alterarían en algo el color blanco del filtro, no serían suficiente para su rechazo. Por último, la presencia de restos de alimentos (afrechillo, granos, etc.), aún en mayor cantidad podrían dar leches ACEPTABLES.

5. En esta prueba no tenemos ninguna indicación del contenido bacteriano de la leche, y es así que leches mal obtenidas, pero perfectamente filtradas, llegarían a la planchada con alto tenor bacteriano, pero ACEPTABLES a la prueba del sedimento.
6. Asimismo, las leches mal enfriadas o no enfriadas en su origen, cuyo tenor bacteriano se ha incrementado en función de los factores: tiempo-temperatura, no revelarían nada en esta prueba.

PRUEBA DE LA RESAZURINA

Esta prueba ha sido recomendada para este fin por diversos investigadores alemanes y americanos (Mundinger, Wolf, Ramdsell, Barret), los que han realizado estudios detenidos sobre su técnica. Además, en la República Argentina, los Ings. Rivas y Marzari,³ la han ensayado con buen éxito.

Su realización es sencilla, aunque no de tan rápida ejecución como la anterior.

Toma de la muestra.— Para esta prueba es aconsejable el empleo de frascos y pipetas esterilizadas, para tomar las muestras, aunque no es imprescindible.

Para el ensayo en cuestión se utilizaron frascos perfectamente limpios y se tomaron muestras de cada tarro, como para la prueba anterior.

Técnica de la prueba.— Se utilizaron tubos de ensayo, y pipetas perfectamente esterilizados. Se dispuso también de un bañomaría, tapado y a temperatura constante de 37°, así como de una solución de resazurina al 0,005 %.

En los tubos de ensayo se colocan 10 c.c. de leche y 1 c.c. de la solución de resazurina. Se agitaron perfectamente. Se colocaron al bañomaría.

Las observaciones se hicieron cada 10 minutos, hasta llegar a los 60 minutos, donde se dio por terminado el ensayo.

Fundamento de la prueba.— La resazurina es una sustancia colorante que cambia de tonalidad según el poder reductor de la leche, poder reductor que está directamente ligado al contenido microbiano de la misma.

A) Así, una leche fresca, con acidez casi normal y pH 6,5, da una tonalidad normal: azulada, pero a medida que avanza el tiempo y la leche se acidifica (pH 5,3), se torna rosada y con pH 4,8, vira al amarillo y aun puede llegar a quedar incolora en las leches muy malas.

Interpretación de los resultados.— Para su interpretación es necesario comparar el contenido de los tubos en prueba con la tabla de colores. Para nuestro trabajo hemos tomado la tabla de colores indicada por los ya citados investigadores Rivas y Mezari,³ a la que le hemos hecho el agregado de un número a cada color, para facilitar el trabajo. En consecuencia, la escala sería:

- 0: Blanco. Leche de muy mala calidad.
- 1: Rosado claro. Leche de mala calidad.
- 2: Rosado brillante. Leche de mediana calidad.
- 3: Rosado violeta. Leche de mediana calidad.
- 4: Violeta rosado. Leche de mediana calidad.
- 5: Violeta. Leche de buena calidad.
- 6: Gris azulado violeta. Leche de muy buena calidad.
- 7: Gris azulado. Leche de muy buena calidad.

Crítica de la prueba.— Nos remitimos a las conclusiones a que han llegado los mencionados investigadores:

1. “La prueba de la resazurina reúne condiciones de rapidez en sus resultados y sencillez en su ejecución, ventajas que la hacen recomendable para la rápida clasificación de la calidad higiénica de la leche cruda.”
2. “Comparada con la prueba del azul de metileno da indicaciones en menor tiempo.”
3. “Las distintas etapas de la reducción de la resazurina se caracteriza por una variación de colores, que dan los resultados referentes a la calidad higiénica de la leche cruda dentro del tiempo máximo de una hora.”
4. “La influencia de los leucocitos en la reducción de la resazurina destaca su importancia en el control de leches procedentes de animales con anormalidades patológicas o fisiológicas.”
5. “No se puede afirmar la existencia de una exacta relación entre la prueba de la resazurina y el método de placas.”

ENSAYOS REALIZADOS

Para estos ensayos se han tomado partidas de leche que dosifican alto porcentaje en grasa. Al mismo tiempo que se les rea-

lizaba esta determinación, se les hizo la prueba de la sedimentación y la de resazurina, en ambos casos, tarro a tarro, arrojando los siguientes resultados: *

Nº	Tarros	Grasa %	Sedimento		Resazurina		Observaciones
			Tarro	Resl.	Minuts.	Resl.	
1	7	3.9	1	+	40	0	
			2	—	40	0	
			3	—	60	1	
			4	+	60	0	
			5	—	20	0	
			6	—	20	0	
			7	—	40	0	
2	4	4.1	1	+	60	0	
			2	—	50	0	
			3	+	40	0	
			4	+	50	0	
3	3	3.9	1	—	40	0	
			2	—	40	0	
			3	—	60	0	
4	3	4.1	1	—	60	1	
			2	—	60	2	
			3	—	60	2	
5	1	4.7	1	—	60	4	
6	1	3.9	1	—	60	2	
7	3	4.1	1	—	60	2	
			2	—	60	3	
			3	—	60	4	
8	2	4.1	1	—	60	0	
			2	—	60	3	
9	5	3.8	1	—	60	3	
			2	+	60	4	
			3	—	60	4	
			4	+	60	4	
			5	+	60	4	
10	15	3.6	1	—	60	4	Algo sucio. Algo sucio.
			2	—	60	4	
			3	—	60	4	
			4	—	60	3	
			5	+	60	4	
			6	+	60	3	
			7	+	60	3	
			8	—	60	4	
			9	—	60	4	
			10	—	60	4	
			11	—	60	4	
			12	—	60	5	
			13	—	60	5	
			14	—	60	4	
			15	—	60	6	

* El signo (+) indica leches no aceptables, y el signo (—) leches aceptables.

Nº	TARROS	Grasa %	Sedimento		Resazurina		Observaciones
			Tarro	Resl.	Minuts.	Resl.	
11	10	3.9	1	—	60	5	Algo sucio.
			2	—	60	3	Algo sucio.
			3	—	60	3	
			4	—	60	4	
			5	+	60	3	
			6	+	60	5	
			7	—	60	4	Algo sucio.
			8	—	60	4	Algo sucio.
			9	+	60	4	
			10	+	60	4	
12	7	3.7	1	—	60	3	
			2	—	60	5	Algo sucio.
			3	+	60	4	
			4	+	60	4	
			5	—	60	5	
			6	—	60	4	
			7	—	60	2	
13	6	3.5	1	+	60	1	Estiércol.
			2	+	60	1	Estiércol.
			3	+	60	0	Estiércol.
			4	+	60	2	Estiércol.
			5	+	60	2	Estiércol.
			6	+	60	2	Estiércol.
14	2	4.0	1	—	60	3	
			2	—	60	4	
15	4	3.4	1	—	60	4	
			2	—	60	4	
			3	+	60	2	
			4	—	60	3	
16	6	3.8	1	+	60	4	Estiércol.
			2	+	60	4	Estiércol.
			3	+	60	4	Estiércol.
			4	+	60	4	Estiércol.
			5	+	60	3	Estiércol.
			6	+	60	4	Estiércol.
17	1	4.7	1	—	60	1	
18	2	4.2	1	+	60	3	
			2	+	60	2	
19	7	3.9	1	—	60	4	
			2	—	60	4	
			3	—	60	4	
			4	—	60	4	
			5	—	60	4	
			6	—	60	5	
			7	—	60	4	
20	1	4.0	1	—	40	0	
21	2	4.2	1	—	60	4	
			2	—	60	5	
22	2	3.8	1	—	60	5	
			2	—	60	5	

Nº	Tarros	Grasa %	Sedimento		Resazurina		Observaciones
			Tarro	Resl.	Minuts.	Resl.	
23	2	3,8	1	—	60	4	
			2	—	60	4	
24	5	3,8	1	+	60	4	Estiércol.
			2	—	60	4	Algo sucio.
			3	—	60	3	Algo sucio.
			4	—	60	4	Algo sucio.
			5	+	60	0	Estiércol.
25	4	3,6	1	+	60	4	Tierra.
			2	—	60	4	
			3	—	60	4	
			4	—	60	4	
26	4	3,8	1	—	60	2	
			2	—	60	2	
			3	—	60	4	
			4	—	60	4	
27	7	3,7	1	—	60	1	Algo Sucio
			2	—	60	1	
			3	—	40	0	
			4	—	60	3	Algo sucio.
			5	—	60	1	
			6	—	20	0	
			7	—	60	0	

Para la interpretación de los resultados de estos ensayos, la partida N° 27 ha sido incluida en las de mala y muy mala calidad, pues tiene solamente un tarro, el N° 4, de mediana calidad.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE ESTOS ENSAYOS

- A) Se han sometido a la prueba de sedimento, 27 partidas de leche, con un total de 116 tarros, de los cuales se han rechazado, como NO APTOS, 35 tarros, que pueden discriminarse así:
- 1) Seis tarros, correspondientes a la partida N° 13, con presencia macroscópica de estiércol, y con un porcentaje promedio de 3,5 de grasa. Como se observa, en este caso se ha rechazado la totalidad de la partida.
 - 2) Seis tarros de la partida N° 16, también con presencia de estiércol, con un porcentaje graso de 3,8, y que fue rechazada en su totalidad.
 - 3) Dos tarros de la partida N° 24, de 5 tarros, y que los otros 3 acusan la anotación de algo sucios. Estos tarros rechazados también presentan estiércol y como puede verse es una partida de 3,8 % de grasa.

- 4) Tenemos otros 21 tarros rechazados, pero sin discriminación de suciedad, asignados a las siguientes partidas:
- Partida N° 1, con 3,7 % de grasa, se le rechazan 2 tarros.
 - Partida N° 2, con 4,1 % de grasa, de los 4 tarros, se le rechazan 3.
 - Partida N° 9, de los 5 tarros, con un promedio de 3,8 por ciento de grasa, se le rechazan 3 tarros.
 - Partida N° 10, de 15 tarros, con 3,6 % de grasa, se le rechazan 3 tarros.
 - Partida N° 11, de 10 tarros, con 3,9 % de grasa, se rechazan 4 tarros.
 - Partida N° 12, con 7 tarros y promedio de 3,7 % de grasa, se rechazan 2 tarros.
 - Partida N° 15, de 4 tarros, con 3,4 % de grasa, se rechaza 1 tarro.
 - Partida N° 18, de 2 tarros, con 4,1 % de grasa, se rechazan los dos.
 - Partida N° 25, de 4 tarros, con 3,6 % de grasa, se rechaza 1 tarro.
- 5) Finalmente tenemos 81 tarros aceptados como aptos para pasteurizar, pero debemos observar que en esta cantidad anotamos 12 tarros algo sucios y solamente 1 tiene la anotación de muy limpio.

- B) Las mismas partidas, como ya lo dijimos anteriormente, han sido sometidas a la prueba de la resazurina, tarro a tarro. El tiempo total de observación fue de 60 minutos, realizando las observaciones cada 10 minutos y anotando en la planilla respectiva, como puede verse en la misma, el número que corresponde a la tabla de colores. De los 116 tarros sometidos a prueba, podemos hacer la siguiente discriminación:

Leche de muy buena calidad: 1 tarro, que corresponde a la partida N° 10, que tiene la anotación de muy limpia.

Leche de buena calidad: 10 tarros, distribuidos así:

- Partida N° 10, con 2 tarros en un total de 15.
- Partida N° 11, con 2 tarros en un total de 10.
- Partida N° 12, con 2 tarros en un total de 7.
- Partida N° 19, con 1 tarro en un total de 7.
- Partida N° 21, con 1 tarro en un total de 2.
- Partida N° 22, con 2 tarros en un total de 2.

Hacemos notar que solamente la partida N° 22 es de buena calidad en su totalidad.

Leche de mediana calidad: Tenemos aquí 77 tarros, distribuidos como sigue:

- Partida N^o 4, con 2 tarros en un total de 3.
- Partida N^o 5, con 1 tarro en un total de 1.
- Partida N^o 6, con 1 tarro en un total de 1.
- Partida N^o 7, con 3 tarros en un total de 3.
- Partida N^o 8, con 1 tarro en un total de 2.
- Partida N^o 9, con 5 tarros en un total de 5.
- Partida N^o 10, con 12 tarros en un total de 15.
- Partida N^o 11, con 8 tarros en un total de 10.
- Partida N^o 12, con 5 tarros en un total de 7.
- Partida N^o 13, con 3 tarros en un total de 6.
- Partida N^o 14, con 2 tarros en un total de 2.
- Partida N^o 15, con 4 tarros en un total de 4.
- Partida N^o 16, con 6 tarros en un total de 6.
- Partida N^o 18, con 2 tarros en un total de 2.
- Partida N^o 19, con 6 tarros en un total de 7.
- Partida N^o 21, con 1 tarro en un total de 2.
- Partida N^o 23, con 2 tarros en un total de 2.
- Partida N^o 24, con 4 tarros en un total de 5.
- Partida N^o 25, con 4 tarros en un total de 4.
- Partida N^o 26, con 4 tarros en un total de 4.
- Partida N^o 27, con 1 tarro en un total de 7.

Hacemos notar que las partidas N^o 13 y 16, fueron totalmente rechazadas en la prueba de suciedad, por presencia de estiércol.

Leche de mala calidad: Anotamos 8 tarros en las siguientes partidas:

- Partida N^o 1, con 1 tarro en un total de 7.
- Partida N^o 4, con 1 tarro en un total de 4.
- Partida N^o 13, con 3 tarros en un total de 6.
- Partida N^o 17, con 1 tarro en un total de 1.
- Partida N^o 27, con 3 tarros en un total de 7.

Leche de muy mala calidad: Tenemos en esta categoría 20 tarros, algunos de los cuales, como puede apreciarse en el cuadro respectivo, redujeron antes de los 60 minutos. Estos 20 tarros se distribuyen como sigue:

- Partida N^o 1, con 6 tarros en un total de 7.
- Partida N^o 2, con 4 tarros en un total de 4.
- Partida N^o 3, con 3 tarros en un total de 3.
- Partida N^o 8, con 1 tarro en un total de 2.
- Partida N^o 13, con 1 tarro en un total de 6.
- Partida N^o 20, con 1 tarro en un total de 1.
- Partida N^o 24, con 1 tarro en un total de 5.
- Partida N^o 27, con 3 tarros en un total de 7.

RESUMEN

De las observaciones realizadas se desprende:

1^o) Que en la prueba del sedimento, sobre 116 tarros observados, 35 fueron rechazados por suciedad, lo que arroja un 30,17 %.

2^o) Que en la misma prueba, de 27 partidas analizadas, en 12 de ellas se hicieron rechazos parciales o totales, lo que significa un 44,44 % observadas por suciedad.

3^o) Que en la prueba de la resazurina la observación sobre 116 tarros ha dado el siguiente resultado:

- a) 11 tarros con leche de buena y muy buena calidad (9,57 por ciento);
- b) 77 tarros de mediana calidad (66,38 %);
- c) 28 tarros de mala y muy mala calidad (24,14 %).

4^o) Que sobre las 27 partidas sometidas a dicha prueba, el resultado es el siguiente:

- a) solamente una partida revela ser leche de buena calidad (3,70 %);
- b) 20 partidas corresponden a leche de mediana calidad (74,07 %);
- c) 6 partidas son de leche de mala y muy mala calidad (22,22 %).

5^o) Que de acuerdo con estos resultados, de todas las leches analizadas que debían ser bonificadas por su tenor en grasa, solamente el 69,83 %, serían clasificadas como leches aceptables, de acuerdo con la prueba de sedimento; mientras que a la prueba de la resazurina aparecerían como leches de buena calidad el 9,57 %.

CONCLUSIONES

1^o) De los análisis efectuados surge claramente que la bonificación del precio de la leche para consumo, teniendo en cuenta solamente su porcentaje en grasa, no es recomendable.

2^o) Que tratándose de leches para consumo directo lo aconsejable sería determinar su calidad, empleando los procedimientos expuestos u otros similares.

3^o) Que este trabajo, sin pretender sentar conclusiones definitivas respecto a la forma en que debe juzgarse la calidad de la leche que llega para ser pasteurizada, puede establecer una base interesante para el estudio de dicho problema.

BIBLIOGRAFIA

1. D. K. THOMA y P. F. SWARTHING.— Resumen de los trabajos del XII Congreso Internacional de Lechería. *La Industria Lechera*, mayo 1949.
2. RUSSELL J. DAVIS.— Qué es la calidad de la leche. *La Industria Lechera*, 1941.
3. RIVAS y MEZZARI.— La resazurina en la determinación rápida de la calidad de la leche. *La Industria Lechera*, mayo 1945.

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Rector: Dr. MARIO A. CASSINONI

FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano: Ing. Agr. JULIO ECHEVARRIA

DELEGADOS DOCENTES AL CONSEJO DIRECTIVO:

Profesores Ingenieros Agrónomos: Arturo Carbonell.
Francisco Mosquera.
Ricardo Santoro.
Julio Lezama.
Washington Babuglia.

DELEGADOS PROFESIONALES AL CONSEJO DIRECTIVO:

Ingenieros Agrónomos: R. Constancio Lázaro.
Carlos M. Cussac.

DELEGADO ESTUDIANTIL:

Juan C. Scarsi.

PERSONAL DOCENTE:

Instituto de Biología y Sanidad Vegetal

Ing. Agr. Bernardo Rosengurt, Director del Instituto.

Departamento de Botánica

Ing. Agr. Bernardo Rosengurt, Profesor de Botánica.
Q. F. Blanca Arrillaga, Profesor Adjunto de Botánica.
Dr. Hebert Trenchi, Profesor de Microbiología.
Dr. José Stella, Jefe de Trabajos Prácticos de Microbiología.

Departamento de Sanidad Vegetal

Ing. Agr. Aquiles Silveira Guido, Jefe de Departamento.
Ing. Agr. Aquiles Silveira Guido, Profesor de Entomología.
Ing. Agr. Joaquín Carbonell, Profesor Adjunto de Entomología.
Ing. Agr. Celia Boasso, Prof. de Fitopatología.
Ing. Agr. Domingo Ramón y Acosta, Profesor Adjunto de Fitopatología.
Ing. Agr. Celia Boasso, Jefe de Trabajos Prácticos de Fitopatología.
Ing. Agr. Agustín Ruffinelli, Jefe de Trabajos Prácticos de Entomología.
Ing. Agr. Carlos Carbonell, Jefe de Servicio (Insectario).

Departamento de Biología

Ing. Agr. Gastón Navarro, Jefe de Departamento.
Ing. Agr. Jorge Spangenberg, Profesor de Genética.
Ing. Agr. Gastón Navarro, Profesor Adjunto de Genética.
Ing. Agr. Cesáreo Villegas, Profesor de Biometría.

Instituto de Economía Rural

Ing. Agr. Alfredo Weiss, Director del Instituto.
Ing. Agr. Williman Osaba, Profesor de Economía.
Ing. Agr. Ariel Detomasi, Profesor de Administración Rural.
Ing. Agr. Ariel Detomasi, Jefe de Trabajos Prácticos.
Dr. Claudio Williman, Profesor de Legislación Rural.

Instituto de Producción Animal

Vacante. Director.

Departamento de Bromatología

Ing. Agr. Ricardo Santoro, Jefe de Departamento.
Ing. Agr. Ricardo Santoro, Profesor de Bromatología Especial.
Ing. Agr. Luis Castelli, Profesor Adjunto de Bromatología Especial.
Ing. Agr. Alvaro Azzarini, Jefe de Trabajos Prácticos de Bromatología.
Ing. Agr. Julián Murguía, Profesor de Bromatología General.

Departamento de Zootecnia

Vacante. Profesor de Zootecnia General.
Ing. Agr. Jorge Vidiella, Profesor Adjunto de Zootecnia General.
Ing. Agr. Alberto Cayssials, Profesor de Ovinotecnia.
Vacante. Profesor de Bovinotecnia y Equinotecnia.
Dr. Marx Cagnoli, Profesor de Higiene y Profilaxis.
Dr. Marx Cagnoli, Profesor de Anatomía y Fisiología.
Dr. Enrique Parietti, Profesor Adjunto de Anatomía y Fisiología.
Ing. Agr. César Arturo, Jefe de Trabajos Prácticos.

Departamento de Avicultura y Animales de Granja

Ing. Agr. Francisco Mosquera, Jefe del Departamento.
Ing. Agr. Julio Echevarría, Profesor de Avicultura y Animales de Granja.
Ing. Agr. Francisco Mosquera, Profesor Adjunto de Avicultura y Animales de Granja.

Instituto de Recursos Naturales

Ing. Agr. Carlos A. Fynn, Director del Instituto.

Departamento de Ingeniería Rural

Ing. Agr. Rubens A. Ghiggia, Jefe del Departamento.
Ing. Agr. Rubens A. Ghiggia, Profesor de Hidrología.
Ing. Agr. Arturo Carbonell, Profesor Adjunto de Hidrología.
Arq. Agr. Roberto Tiscornia, Profesor de Construcciones Rurales.
Ing. Agr. Carlos Koninekx, Profesor de Maquinaria.
Ing. Agr. Roberto Saccone, Profesor Adjunto de Maquinaria.
Ing. Agr. Carlos A. Fynn, Profesor de Topografía.
Agr. Julio C. Granato, Profesor Adjunto de Topografía.
Ing. Agr. Raúl Russo, Jefe de Trabajos Prácticos de Topografía.
Ing. Agr. Hugo Alaggia, Jefe de Trabajos Prácticos de Hidrología.
Ing. Agr. Guzmán Acosta y Lara, Jefe de Trabajos Prácticos de Maquinaria.

Departamento de Suelos

Vacante. Jefe.
Q. I. Juan C. Goñi, Profesor de Geología.
Q. I. Jorge Bossi, Profesor Adjunto de Geología.
Ing. Agr. Luis de León, Profesor de Edafología.
Ing. Agr. Anibal Pintos, Profesor de Ecología.
Ing. Agr. Julián Astiz, Profesor Adjunto de Ecología.
Q. I. Mirta Umpierre, Jefe de Trabajos Prácticos de Geología.

Departamento Forestal

Ing. Agr. Julio C. Laffitte, Jefe de Departamento.
Ing. Agr. Gabriel Caldevilla, Profesor de Silvicultura.
Ing. Agr. Julio C. Laffitte, Profesor Adjunto de Silvicultura.
Ing. Agr. Gabriel Caldevilla, Profesor de Parques y Jardines.
Ing. Agr. Carlos Mezzotoni, Jefe de Trabajos Prácticos de Silvicultura.

Instituto de Tecnología

Ing. Agr. Gualberto Bergeret, Director de Instituto.
Ing. Agr. Gualberto Bergeret, Profesor Tecnología de los Alimentos.
Ing. Agr. Julio Lezama, Profesor Adjunto Tecnología de los Alimentos.
Ing. Agr. Pascual Campiglia, Jefe de Trabajos Prácticos.

Departamento de Química

Ing. Agr. Herman Tobler, Jefe de Departamento.
Ing. Agr. Herman Tobler, Profesor Química 1º.
Ing. Agr. Herman Tobler, Profesor Química 2º.
Q. I. Albina S. de Carbonell, Profesora Adjunta Química 1º.
Q. I. Albina S. de Carbonell, Profesora Adjunta Química 2º.
Q. I. Walter Diharhoue, Jefe de Trabajos Prácticos.

Departamento de Lechería

Ing. Agr. Humberto Tomeo Ibarra, Jefe de Departamento.
Ing. Agr. Humberto Tomeo Ibarra, Profesor de Lechería.
Ing. Agr. Pedro Bergeret, Jefe de Trabajos Prácticos.

Instituto de Producción Vegetal

Vacante. Director.

Departamento de Hortifloricultura

Ing. Agr. H. Gustavo Fischer, Jefe de Departamento.
Ing. Agr. H. Gustavo Fischer, Profesor de Hortifloricultura.
Ing. Agr. José Berta, Profesor Adjunto de Hortifloricultura.
Ing. Agr. Elbio Durañona, Jefe de Trabajos Prácticos.

Departamento de Frutivicultura

Ing. Agr. Washington Babuglia, Jefe de Departamento.
Ing. Agr. Washington Babuglia, Profesor de Frutivicultura.
Ing. Agr. Herman Fielitz, Jefe de Trabajos Prácticos.

Departamento de Agricultura

Ing. Agr. Gastón Navarro, Profesor de Fitotecnia General.
Ing. Agr. Ruben Mezzotoni, Profesor Adjunto de Fitotecnia General.
Ing. Agr. Bernardo Rosengurt, Profesor de Forrajas y Malezas.
Ing. Agr. José Giovannini, Jefe de Trabajos Prácticos.
Ing. Agr. Walter Saralegui, Jefe de Trabajos Prácticos.
Vacante. Profesor de Cerealicultura y Cultivos Industriales.

ESCUELAS DE PRACTICAS Y CAMPOS EXPERIMENTALES DE AGRONOMIA

Sayago:

Ing. Agr. Orestes Riera Dura, Director.
Ing. Agr. José B. Suzacq. Jefe de Departamento.

Paysandú:

Ing. Agr. Juan S. Hatchondo, Director.
Ing. Agr. Juan S. Hatchondo, Enc. de Cur. Adj. de Agricultura.
Ing. Agr. Luis Mastrascusa, Jefe de Departamento, Producción Lechera.
Ing. Agr. Luis Mastrascusa, Enc. de Cur. Adj. de Tambos e Ind. Lechera.
Ing. Agr. Jaime Rovira, Jefe de Sección Ganadería.
Ing. Agr. Jaime Rovira, Enc. de Cur. Adj. de Ganadería.
Ing. Agr. Omar Odriozábal, Jefe de Sección Avicultura y Apicultura.
Ing. Agr. Omar Odriozábal, Enc. de Cur. Adj. Avicultura y Apicultura.
Ing. Agr. Willard Picos, Jefe de Sección Suinicultura.
Ing. Agr. Willard Picos, Enc. de Cur. Adj. de Suinicultura.
Sr. Florencio Zabaleta, Enc. de Cur. Adj. de Contabilidad y Adm. Rural.

Salto:

Ing. Agr. Julio A. Reyes, Director.
Ing. Agr. Julio A. Reyes, Enc. de Cur. Adj. de Horticultura.
Ing. Agr. Diómedes García, Jefe de Departamento de Producción Animal.
Ing. Agr. Diómedes García, Enc. de Cur. Adj. de Botánica y Ecol.
Ing. Agr. Jorge Díaz, Jefe de Sección Agricultura.
Ing. Agr. Jorge Díaz, Enc. de Cur. Adj. de Climatología y Suelo.
Ing. Agr. Ruben Quintela, Jefe de Sección Fruticultura.
Ing. Agr. Ruben Quintela, Enc. de Cur. Adj. de Fruticultura.
Ing. Agr. Rolando Aguirre, Enc. de Cur. Adj. de Elementos de Ing. Rural.
Dr. Roberto N. Firpo, Enc. de Cur. Adj. de Noc. de Ant. Fisiol. E. H. A.

Cerro Largo:

Ing. Agr. José M. del Campo, Director.
Ing. Agr. José M. del Campo, Enc. de Cur. Adj. de Zootecnia y Ganadería Gral.
Ing. Agr. Eloy Pino, Jefe de Departamento Personal y Equipo.
Ing. Agr. Eloy Pino, Enc. de Cur. Adj. de Trab. y Maq. Agrícola.
Ing. Agr. Oscar Castro, Jefe de Sección Forrajera.
Ing. Agr. Oscar Castro, Enc. de Cur. Adj. de Agricultura.
Ing. Agr. José Krall, Jefe de Sección Silvicultura.
Ing. Agr. José Krall, Enc. de Cur. Adj. de Silvicultura.
Ing. Agr. Juan Cabris, Jefe de Sección Producción Animales de Granja.
Ing. Agr. Juan Cabris, Enc. de Cur. Adj. de Bromatología.
Ing. Agr. Furio Vedani, Enc. de Cur. Adj. de Economía.