

6.º La vacunación y revacunación deben ser vigiladas con todo cuidado por los médicos.

Saludo al señor Presidente atentamente.

Joaquín Canabal.

Montevideo, marzo 9 de 1909.

Higiene de la Alimentación

Composición é inspección de la leche de vaca en Montevideo

POR

D. GIRIBALDO

Y

A. PELUFFO

Profesor en la Facultad de Medicina
Subdirector del Instituto de Química

Profesor en la Facultad de Medicina
Director de la Oficina Municipal de Análisis

La Oficina Municipal de Análisis tiene á su cargo, como se sabe, entre otros cometidos, la inspección, desde el punto de vista químico, de la leche que se consume en Montevideo.

Habiéndonos convencido en nuestra calidad de directores de dicha Oficina, que la eficacia de su acción y la autoridad con que podía ejercer la tarea referida, gravitaban, principalmente, sobre el conocimiento de la composición de la leche pura producida por las vacas de los tambos y lecherías que surten al Departamento, y sobre el conocimiento del valor científico de los procedimientos utilizados para la dosificación de sus componentes, nos dedicamos inmediatamente á efectuar, de acuerdo con un plan trazado de antemano, las investigaciones conducentes á esos dos fines.

En el presente artículo aparece, en forma sucinta, el resultado de las investigaciones realizadas con tal motivo, durante los seis años que lleva de existencia la Oficina de Análisis, é indicamos, además, la forma cómo debería hacerse, á nuestro juicio, la revisión y el análisis de la leche para hacer más eficaz la inspección.

I

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE DOSIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA LECHE

Los datos que se acostumbra determinar en el análisis del producto que nos ocupa son los siguientes: Densidad á 15°, manteca, lactosa, materias albuminoideas, extracto y cenizas.

Ahora bien, para cada uno de esos datos se han indicado y se indican constantemente un sinnúmero de procedimientos analíticos, muchos de los cuales no ofrecen todas las garantías que serían de desear.

Hemos sometido á un control riguroso, durante varios años,—en 98 muestras de leche distintas, cuyos análisis comprenden cerca de 1,200 determinaciones,—los métodos más aconsejados por su exactitud y rapidez.

Los adoptados como más convenientes por la Oficina de Análisis, de acuerdo con nuestros resultados, son los siguientes:

Densidad: Determinada con un lactodensímetro controlado ó con el picnómetro.

Manteca: Procedimiento ácido butirométrico de Gerber.

Lactosa: Procedimiento por reducción del reactivo de Felhing.

Materias albuminoideas: Procedimiento de Kjeldahl.

Extracto: Por evaporación bañomaría á 95° durante 8 horas ó calculándolo por medio de la fórmula propuesta por nosotros.

Cenizas: Por incineración del extracto en la mufla.

Para valorar el reactivo de Felhing debe emplearse la lactosa hidratada pura, porque de nuestras experiencias se deduce que no existe, como se pretende, una relación invariable entre el poder reductivo de ambas sustancias, sino que ella depende de las condiciones en que se haga la operación.

Con el modo de operar adoptado por nosotros, la acción reductiva de 2 grs. 50 de azúcar invertido es equivalente, por término medio, á la de 3 grs. 56 de lactosa hidratada, siendo así que la equivalencia que se da para la misma cantidad del primero, es de 3 grs. 35 de la segunda.

Para obtener resultados exactos en la dosificación de la lactosa debe, pues, valorarse el reactivo cupropotásico partiendo de una solución de lactosa pura, porque de ese modo no sólo se conseguirá evitar el error proveniente del empleo de un factor de corrección cuyo valor no es constante, sino también colocarse en condiciones más semejantes al valorar el reactivo y al hacer una dosificación, detalle este que, dada la naturaleza del procedimiento que nos ocupa, es de suma importancia.

En la dosificación del extracto seco á 95° es necesario adoptar un método operatorio determinado para que los resultados sean comparables.

Para ello es menester, en primer lugar, emplear cápsulas de fondo bien plano, de níquel, por ejemplo, desechando las de platino por

cuanto éstas se deforman por lo general con mucha facilidad, dada la blandura del metal. Con las cápsulas de platino, como el extracto no se deposita uniformemente, se obtienen siempre resultados superiores en cantidad á los que se obtienen en cápsulas de níquel.

La misma diferencia se observa según que la leche se evapore en natura ó adicionada de ácido acético. Con este último el extracto es mayor.

En cambio no tiene influencia la forma y dimensiones del bañomaría, de manera que pueden emplearse los usuales de laboratorio, utilizando al efecto, para colocar las cápsulas, la chapa lisa de cobre, en vez de los aros.

El extracto en el vacío es semejante al que se obtiene por evaporación á 95° en cápsula de níquel.

De todo lo que antecede se deduce que es necesario seguir siempre un mismo procedimiento si se desea obtener resultados concordantes en la determinación del extracto, y que el procedimiento que debe adoptarse de preferencia es el de evaporación á 95° durante 8 horas, en cápsula de níquel de fondo plano, no sólo porque de ese modo serán más comparables los resultados obtenidos por distintos observadores, sino también porque el extracto obtenido en esa forma es el que se acerca más al que da la aplicación del procedimiento al vacío.

El extracto puede obtenerse también mediante un procedimiento indirecto, calculándolo en función de la densidad de la leche y de la manteca %. De las varias fórmulas que se han dado para este objeto, la más utilizada es la de Fleischman:

$$E=266.5 \frac{D-1}{D} \times 1.2 B$$

donde E representa el extracto por ciento de leche; D, la densidad á 15° y B, la manteca %.

En vista de que la aplicación de esta fórmula á las leches de nuestro país, no da resultados concordantes con los obtenidos directamente, tratamos de deducir una nueva que diese resultados más exactos. De los estudios hechos en ese sentido, como veremos más adelante, llegamos á la fórmula siguiente:

$$E=282 (D-1)+1.19 B$$

que da, aplicada á las leches de nuestro país, cifras mucho más exactas que la de Fleischman.

II

COMPOSICIÓN DE LA LECHE

Está aquí muy generalizada la opinión, entre los que se dedican á la industria lechera, que basta para considerar una leche como pura y apta para la venta, que ella sea simplemente el producto, sin adiciones y adulteraciones, extraído de la ubre de la vaca.

Otro muy distinto es, sin embargo, el criterio que impera en las definiciones de la leche pura y comerciable adoptadas hoy por los países más adelantados.

Entre las diversas definiciones que se han dado, coincidiendo todas en su fondo, transcribimos la siguiente, adoptada por el 1.^{er} Congreso Internacional para la represión de los fraudes alimenticios y farmacéuticos, recién celebrado en Ginebra, y al cual se adhirió oficialmente nuestro Gobierno:

«La leche es el producto íntegro, sin alteraciones ni adulteraciones, de la ordeñación completa y hecha sin interrupción de una hembra lechera sana, bien alimentada y no fatigada. Debe ser recogida con limpieza y no contener calostro.

«Bajo el simple título de *leche*, se entiende la leche de vaca exclusivamente.»

Todas las definiciones que se han dado coinciden en exigir, entre otros, los requisitos de la buena alimentación de las vacas y de la ordeñación completa y hecha sin interrupción.

La falta de observancia de las referidas condiciones, sobre todo de las dos que acabamos de citar, puede tener como consecuencia la producción de leche de composición defectuosa.

En efecto:

Las vacas cuya alimentación es muy acuosa, producen leche pobre en elementos nutritivos, y comparable, desde el punto de vista de su composición, á una leche aguada.

Si en vez de mezclar las distintas porciones de leche que se van extrayendo de la ubre de una vaca, se separan y expenden aparte las primeras porciones ordeñadas, se dará en esa forma un producto escaso de manteca, y equivalente, por tal motivo, á una leche descremada intencionalmente.

Tales leches deben considerarse, según el criterio moderno, como sofisticadas á la par de las aguadas ó descremadas fraudulentamente. Y en realidad, no tiene nada de particular el hecho de que se las coloque en la categoría de tales, á pesar de no haberseles adicionado una gota de agua ni extraído una partícula de manteca, puesto que en último término vienen á ser el resultado de un aguamiento ó de

un descremamiento tan conscientes como los que se practican sobre la leche una vez extraída: sólo es cuestión de procedimientos.

Es condición indispensable para juzgar de la calidad de la leche que se da á la venta, sobre todo de la de origen incierto, poseer el término medio y el límite mínimo de la composición de la leche pura de la región á que se refiere.

Para establecer dichos datos sería menester, de acuerdo con lo que se desprende de las consideraciones que anteceden, basarse en un gran número de análisis de muestras de leche correspondientes á todas las épocas del año y cuya extracción respondiese á todos los requisitos especificados en la definición transcrita.

En el trabajo que nos ocupa, emprendido con el fin de conocer la composición media de nuestras leches, no hemos seguido, sin embargo, un procedimiento tan riguroso. Colocándonos desde un punto de vista práctico, hemos pensado que lo primero que se imponía aquí, donde todo está por hacerse, era conocer el término medio de la composición de la leche pura, tal como se la obtiene hoy en las lecherías que surten de este producto á la ciudad, y es en ese sentido que hemos dirigido el desarrollo de nuestras investigaciones.

Nuestros datos se basan, pues, en análisis practicados sobre muestras de leche tomadas en las mismas lecherías por un empleado del Laboratorio, sin que para ello se alterase en lo más mínimo las prácticas, no siempre exentas de crítica, que en ellas se acostumbra seguir.

Hemos tratado, de acuerdo con nuestro propósito, de que en los análisis practicados estuviesen representadas las leches de origen más diverso, aún aquellas que en rigor no podrían ser consideradas como puras, ya sea por la mala alimentación de las vacas, ya sea por la forma defectuosa en que se las extraía.

Los análisis de esta referencia se han venido practicando regular y periódicamente desde el año 1902 hasta 1908; de modo que en los seis años transcurridos vienen á estar representadas todas las épocas del año, y hay lugar para que queden compensados los factores accidentales, favorables ó desfavorables á la buena calidad de la leche, que pueden haber influido en cada uno de los años comprendidos en dicho período.

Cada muestra tomada correspondía siempre á la mezcla de la leche proveniente de cuatro vacas por lo menos.

Los 192 análisis que hemos practicado, han sido distribuidos, con el fin de que pueda observarse con mayor facilidad la influencia de las estaciones sobre la composición de la leche, en cuatro grupos, correspondientes aproximadamente á las cuatro estaciones en que se divide el año.

En el cuadro que presentamos á continuación, damos los términos medios y límites máximo y mínimo correspondientes á cada estación, deducidos de los análisis respectivos.

TÉRMINO MEDIO Y LÍMITES MÁXIMO Y MÍNIMO DE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN LAS DISTINTAS ESTACIONES DEL AÑO

	PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			INVIERNO		
	Límite máximo	Término medio	Límite mínimo	Límite máximo	Término medio	Límite mínimo	Límite máximo	Término medio	Límite mínimo	Límite máximo	Término medio	Límite mínimo
Densidad á 15°	1.0336	1.0319	1.0298	1.0319	1.0305	1.0288	1.0345	1.0304	1.0276	1.0341	1.0312	1.0274
Manteca . . . % gramos	5.50	3.45	2.50	4.90	3.66	2.70	6.30	4.20	2.60	5.30	4.00	2.80
Lactosa anhidra » »	5.46	4.83	3.72	5.12	4.68	4.12	5.37	4.70	4.12	5.12	4.70	3.91
Materias albumi- noideas. . . » »	4.26	3.67	3.13	3.96	3.48	3.22	5.76	3.78	3.27	4.25	3.65	3.13
Cenizas . . . » »	0.95	0.74	0.61	0.78	0.72	0.68	0.93	0.75	0.62	0.88	0.71	0.58
Extracto á 95° . . . » »	15.01	13.03	11.82	14.33	12.92	11.70	16.73	13.64	11.73	15.58	13.61	11.42
» sin man- teca . . . » »	10.67	9.58	8.87	9.81	9.26	8.74	10.56	9.44	8.68	10.75	9.61	8.52
Manteca % de extracto . .	36.6	26.6	21.0	34.2	28.0	23.4	37.6	30.6	22.2	35.4	29.2	21.3

Analicemos los datos correspondientes á las columnas donde figuran los términos medios de cada estación.

La primer consecuencia que se deduce de la observación general de dichos datos, es la ausencia de regularidad en las pequeñas variaciones de composición que pueden notarse al pasar de una estación á otra, y la imposibilidad, por consiguiente, de fijar una composición dada y distinta para cada una de ellas.

Limitando la observación á la manteca y al extracto sin manteca, se puede ver, sin embargo, en lo que se refiere á la primera, confirmando hechos de todos conocidos, que la riqueza en manteca de la leche es menor en la Primavera y en el Verano que en las otras dos estaciones, y que de las dos primeras, la Primavera es la que arroja menos porcentaje. En cuanto al extracto sin manteca, se ve que la cifra menor corresponde al Verano, donde figura con 9 grs. 26 por ciento; que en la Primavera y en el Invierno alcanza su valor máximo, con 9 grs. 60 aproximadamente, para ambas estaciones; y que en el Otoño tiene un valor intermedio.

Es digna de notarse la cifra de la manteca correspondiente á la Primavera, la cual, con ser la más baja, comparada con las de las otras estaciones, alcanza, sin embargo, al valor de 3 grs. 45 %. Para nosotros es de suma importancia este dato, porque viene á demostrar lo infundado del socorrido argumento de nuestros lecheros, quienes parecen entender que cualquier cantidad de manteca que se exija en la Primavera es excesiva, como si en esta estación las vacas llegasen hasta producir leche sin manteca. Lo que pasa en realidad con el argumento de la Primavera y las leches flacas, es que se abusa lastimosamente en provecho propio—para cohonestar manipulaciones inconfesables—de un hecho que si bien tiene su fondo de verdad, no puede llegar nunca á justificar la inocencia de quienes ponen en venta leches á todas luces descremadas.

Calculando el término medio general de las correspondientes á las cuatro estaciones, se llega á la siguiente composición:

Densidad á 15°	1.031
Manteca % grs.	3.83
Lactosa anhidra » »	4.73
Materias albuminoideas. » »	3.64
Cenizas » »	0.73
Extracto á 95° » »	13.30
» sin manteca » »	9.47
Manteca % de extracto. » »	28.6

que coincide aproximadamente con la que se da como término medio de la composición de la leche en general. Nuestras leches no son,

pues, inferiores á las de otros países, á pesar de las condiciones defectuosas en que se las obtiene generalmente.

Pusemos á ocuparnos ahora de los límites mínimos consignados en el mismo cuadro.

Tampoco guardan estos datos regularidad alguna al pasar de una estación á otra; los cambios de composición son aquí completamente arbitrarios. Para convencerse de ello basta observar, por ejemplo, que el Otoño, que arroja el término medio más alto de la manteca, figura con un límite mínimo de manteca casi tan bajo como el de la Primavera, y que el límite mínimo más bajo del extracto sin manteca aparece en el Invierno, que es precisamente la estación á que corresponde el término medio más alto del mismo elemento.

Estas anomalías demuestran que no es posible deducir consecuencias generales de hechos aislados que, con toda seguridad, se deben á causas fortuitas; máxime en nuestro caso, en que, dada la forma como ha sido llevada la investigación, lejos de descartar los casos anormales se ha tratado de hacerlos entrar en cuenta. Los límites extremos deducidos de nuestras experiencias no tienen, pues, el valor ni la importancia del término medio que ellas arrojan; los primeros pueden corresponder, y corresponden indudablemente, á un pequeño número de muestras de leche de origen anormal; el segundo representa, en cambio, la verdadera composición media de la leche, á pesar de entrar en su cálculo los análisis de las muestras anormales, porque los casos extremos y excepcionales desaparecen por compensación al deducir la cifra media.

No es, por consiguiente, lógico adoptar, como pudiera parecerlo á primera vista, los límites mínimos obtenidos en esta ocasión, como términos de tolerancia y base para juzgar de la calidad de la leche de cada estación, porque ello nos llevaría al extremo de tener que fijar para el Otoño, por ejemplo, un mínimo de manteca menor que el del Verano, cuando es notorio que en la segunda estación la leche es, por lo regular, más pobre en manteca que en la primera.

La cuestión de establecer oficialmente la composición mínima de la leche es un problema que debe estudiarse y meditar, como que en él están implícitamente comprendidos otros dos de capital importancia y que son el del fomento á la industria lechera y el de la calidad media de la leche que se da al consumo.

Es sabido que hasta cierto punto está en manos del industrial el poder obtener á voluntad leche de calidad más ó menos buena; la selección de la raza de las vacas, una alimentación racional de las mismas, el cuidado que se las prodigue, la atinada combinación de las vacas con crías de distinta edad, una ordeñación bien hecha, etc., son todas circunstancias que contribuyen, cada una por su parte, á la obtención de leche rica en elementos nutritivos; si ellas se descuidan,

por ignorancia ó por cálculo, lo que se obtiene es, en cambio, un producto de calidad menos bueno é inferior.

Pues bien: si el límite mínimo de composición que se establezca es demasiado elevado, de modo que no pueda ser cubierto fácilmente más que por la leche proveniente de establecimientos bien montados, ello redundaría en perjuicio de la mayor parte de nuestras lecherías, cuyos procedimientos de explotación son aún de una primitiva sencillez.

Si, al contrario, atendiendo á mal entendidas consideraciones de tolerancia, se establece un límite mínimo demasiado bajo, se corre el peligro de fomentar con ello las malas prácticas industriales y el de provocar, por consiguiente, un desmedro en la calidad de la leche.

El límite mínimo de composición de la leche pura debe, pues, ser establecido de tal modo que sin perjudicar al industrial honesto, dé el menor margen posible para manipulaciones ilícitas.

Los dos componentes más importantes, considerados desde el punto de vista de la apreciación de la calidad de la leche, son la manteca y el extracto sin manteca; con su dosificación se puede llegar á descubrir las dos falsificaciones más frecuentes de que es objeto la leche: el descremamiento y el aguamiento. Concretándonos, en consecuencia, á esos dos datos, vamos á indicar los límites mínimos que podrían, á nuestro juicio, exigirse, mientras la experiencia no demuestre otra cosa, en la seguridad de que con ellos no se va á perjudicar á los lecheros que procedan honestamente en su comercio, antes por el contrario, les favorecerán en el sentido de que han de suprimirles más de un competidor desleal. Para la manteca podría establecerse: 2 grs. 80 en la Primavera, 3 gramos en el Verano y 3 grs. 30 en el Otoño y en el Invierno; y para el extracto sin manteca podría fijarse la cantidad de 8 grs. 50 para todas las estaciones.

III

INSPECCIÓN DE LA LECHE

La inspección y venta de la leche en el Departamento de Montevideo están reglamentadas por la Ordenanza municipal de 9 de noviembre de 1898.

Las disposiciones más importantes de dicha Ordenanza son las siguientes:

« Se prohíbe la venta de leche *aguada*, así como su transporte aún cuando se pretexto que no se destine al consumo.

« Se permite la de la leche parcialmente *descremada*, siempre que conserve como minimum 2 grs. 70 de manteca $\frac{1}{100}$, debiendo rotularse los envases que la contengan, con la palabra *descremada*.

•Para dedicarse á la venta de leche dentro del Departamento de Montevideo es necesario inscribirse en un Registro especial que posee la Oficina de Análisis. El número de orden que corresponda á cada lechero, deberá ser grabado en los envases que use.

•Los que expendan leche fuera de las condiciones reglamentarias, deben abonar una multa de diez pesos.

•Las infracciones de menos importancia se castigan con multa de cuatro pesos».

Los revisadores de la Oficina de Análisis salen dos ó tres veces á la semana y recogen 24 muestras de leche por vez, las que, debidamente rotuladas, son llevadas al laboratorio para su análisis. Terminado éste y clasificadas las muestras según la Ordenanza arriba citada, se procede á publicar los resultados obtenidos en el «Diario Oficial», imponiéndose á cada uno de los infractores diez pesos de multa. Cuando ésta no es abonada, se les hace sufrir por medio de la Policía, tres días de arresto.

Entre el tiempo que lleva el análisis y el que se pierde en las tramitaciones necesarias para llegar á la imposición de las penas, pasan fácilmente quince días.

Como se ve, este modo de inspección está muy lejos de permitir las medidas rápidas, como sería la de decomisar las leches falsificadas y la de imponer en el acto las penas correspondientes á los lecheros infractores.

El término medio de los porcentajes de muestras de leches malas correspondientes á los años 1902 y 1908 inclusives es de 47.7 %.

El porcentaje de muestras malas sufre variaciones en los distintos meses del año. Como era de esperarse, es en los meses de Invierno, cuando la leche escasea más, que se encuentra el mayor número de leches sofisticadas.

Las adulteraciones que más comunmente se observan son el aguaamiento y el descremamiento. Muy pocas veces se ha dado el caso en nuestro país, de hallar leches falsificadas de otro modo.

Los datos que siguen, correspondientes al año 1907, hacen ver cómo se reparten las distintas manipulaciones fraudulentas de que es objeto la leche, en el total de muestras malas correspondientes á un año:

CLASIFICACIONES	AÑO 1907	
	Total	Porcentaje
Aguadas.	549	71.3
Descremadas	111	14.4
Aguadas y descremadas simultáneamente	110	14.3
Totales	770	100.0

Véase ahora una clasificación según su origen, de las muestras extraídas en 1907, con indicación de la proporción con que contribuye cada clase de fraude:

ORIGEN DE LAS MUESTRAS	BUENAS	MALAS			Porcentaje de malas.
		Aguadas	Descremadas.	Aguadas y descremadas.	
Estación del Ferrocarril.	76	19	4	—	23.2
Cafés y confiterías . .	44	19	11	3	42.9
Despachos de leche . .	45	47	15	8	60.9
Lecheros ambulantes. .	436	464	81	99	59.6

Es muy sugerente la comparación entre el porcentaje de malas correspondiente á las muestras extraídas en la estación del Ferrocarril, y los de las extraídas en otros sitios. La leche examinada en los vagones es la misma que más tarde va á ser vendida al detalle en los cafés y confiterías, en los despachos de leche y por algunos lecheros ambulantes. Son los vendedores al detalle los principales adulteradores de la leche.

También es digno de señalarse el aumento que sufre el porcentaje de leches descremadas al pasar de las muestras tomadas en la Estación á las tomadas en los despachos al detalle; mientras las primeras dan un 4 % de leches descremadas, las segundas arrojan de un 17 á

un 20 %^o. Esto demuestra que no son nuestras vacas las que producen leches flacas, sino que son los expendedores los que se encargan de exigirles el tributo de parte de su gordura.

(Continuará).

Las aguas de Maldonado y Punta del Este

Informe elevado al Consejo Nacional de Higiene por don Cayetano Ricci, Inspector interino de Farmacias

Montevideo, abril 5 de 1909.

Señor Presidente del Consejo Nacional de Higiene, doctor don Alfredo Vidal y Fuentes.

Adjunto remito á usted los resultados del análisis bacteriológico practicado en las muestras de aguas extraídas en Maldonado y Punta del Este, complementados por las observaciones que creí conveniente elevar á su consideración.

El vecindario de la ciudad de Maldonado, hace uso del agua que proviene de la fuente municipal «Cachimba del Rey», situada en la parte Este de dicha ciudad, de la que parte un caño de hierro de una longitud de 900 metros más ó menos y que termina en dos surtidores.

Dicha cachimba está en un terreno bajo y arenoso, resguardada en sus partes laterales por paredes, una de las cuales tiene una reja de hierro. No hay proximidades sospechosas, pues está lejos de las poblaciones. La impresión que causa, no es la de una prolija conservación, pues el agua que se aspira por un moline á viento recorre una cañería, de la que una parte está rota y atada con cuerdas y de ahí va á un depósito á 18 metros del manantial, cuyo depósito desde hace ocho meses que se construyó, no se ha limpiado nunca.

Se sacaron muestras de agua de la cachimba, cuya temperatura era de 20°0, siendo la ambiente de 23°0 á las 4 y 10 p. m., lloviendo, y de los surtidores, dejando correr el agua en éstos por espacio de cinco minutos; las muestras fueron selladas y lacradas con el sello de la Jefatura, sellos que han sido rotos en el Laboratorio. Esta formalidad ha sido tomada en previsión de posibles ulterioridades.