

NÚMERO 2.

- | | |
|-----------------------------|--|
| B. Cara inferior. | c. Incrustación de plomo. |
| D. Borde posterior. | h. Hilos que demuestran la permeabilidad del canal antero-posterior. |
| E. Extremidad interna. | 2. Orificio oval del borde posterior. |
| F. Extremidad externa. | 3 3 3. Apófisis de la cara inferior. |
| P. Proyectil incrustado. | d e. Gran osteofito oblicuo. |
| a b. Osteofitos verticales. | |

HIGIENE.

ANÁLISIS DE LA LECHE.

Hoy que tanto llaman la atención los micro-organismos, fácil hubiera sido elegir un punto de microbiología que tuviera estrecha relación con la higiene y presentar sobre él un trabajo á esa docta Corporación; pero no juzgué conveniente obrar así, tanto porque tal trabajo tendria que ser principalmente teórico, cuanto porque este género de estudios, aunque ya muy adelantado, no se puede decir que está del todo organizado científicamente y menos aún entre nosotros. Tratándose de higiene, aunque es de valor inmenso tener presentes los principios científicos que constituyen la doctrina de tan importante ramo, como estos principios casi en su totalidad son formulados por las ciencias físico-químicas y naturales, todo trabajo higiénico, á mi entender, debe revestir un carácter de preferencia práctico, porque si este ramo de los conocimientos ha de ser útil al hombre y á la sociedad, lo ha de ser por lo que *haga* y no por lo que *comprende*. En tal sentido elegí un limitado punto, que al mismo tiempo que es esencialmente práctico; todos convienen en que tiene radical importancia, y tengo la ventaja, además, que respecto á él, no sólo llevaré los conocimientos adquiridos en los libros y los buenos consejos de personas doctas, sino que uniré el contingente, aunque humilde sea, de mi experiencia personal. Ciertamente, bajo el punto de vista microbiológico, la leche se considera como el caldo admirablemente propio para que vivan y germinen rápidamente los microbios; pero en el presente trabajo haré abstracción de este valioso episodio del estudio de la leche, para concretarme al punto de vista práctico.

Se trata de indicar el método y de prescribir los procedimientos para anali-

zar un alimento, alimento que tiene el primer lugar por sus supremos caracteres fisiológicos, entre todos los conocidos. En efecto, la leche, ya simple ó ligeramente modificada, es el alimento que más admirablemente se presta para satisfacer del mejor modo, ya las apremiantes necesidades de la nutrición, ya las importantes exigencias de la indicación. Pero si esto es cierto, no es menos verdadero que si está alterada ó adulterada llegará indefectiblemente á perjudicar al organismo sano ó á entorpecer más la economía enferma. Estas capitales consideraciones respecto al papel, la importancia y posible mala influencia de la leche, me han inducido á que le consagre mi atención, y fundarán este imperfecto trabajo que tengo la honra de presentar á la H. Academia de Medicina de México.

I

LECHE.

La leche es un líquido complejo, una emulsión constituida por mantequilla tenida en suspensión en la solución de un albuminoide (caseína). Comunmente es blanquizca y opalescente, cuya propiedad la debe á los glóbulos de la mantequilla y á la parte de caseína que permanece insoluble en el seno del líquido. La leche de vaca (á quien estas consideraciones se refieren especialmente) presenta por lo común un color azulado, si es pequeña la porción que se examina, y amarillento si es en gran cantidad observada. Sin embargo, algunas veces estos colores pueden hacerse mucho más intensos, lo que se debe ya á la estación, ya á las condiciones de la vaca, principalmente en lo que se refiere á su alimentación; así Fuchs asegura que el color azul es debido á la presencia del *vibrio cianógenos* y el amarillo al *vibrio xanthógenos*. El color rosado, que aunque raras veces suele presentarse, es debido, en el mayor número de casos, á la grana. Es más densa que el agua, pues varía á la temperatura $+15^{\circ}$ entre 1028 y 1036 (Quèvéenne); su olor es poco marcado y se advierte que en algunas leches se parece algo al del animal que la produce ó al de algunos alimentos que éste ha comido. Tampoco el sabor es del todo constante, porque aunque generalmente es un poco dulce y agradable, á veces es ligeramente salado.

La composición de la leche es muy compleja, lo que hace de ella un alimento completo. Contiene: primero, substancias albuminoides (caseína, albúmina, etc); segundo, materias grasas (butyrina, caprina); tercero, materias azucaradas, azúcar de leche (lactina ó lactosa); y cuarto, agua, sales y gases (cloruro de potasio, fosfato de sosa, etc.) Pero esta enumeración de los componentes de la leche, nos ilustra sobre su valor fisiológico, y nos hace inferir su importancia higiénica; pero no nos pone en aptitud de resolver directa y fácilmente las cuestiones prácticas que en el terreno de los hechos nos demuestren la conveniencia ó inconveniencia de usar este alimento en cada caso.

Para que el conocimiento de su composición pueda ser útil y provechoso para la práctica, es indispensable en un volumen de leche fijado, averiguar la cantidad que representa cada uno de los componentes, así como las variaciones de éstos entre sí, en el estado normal. De esta manera, y teniendo ya la noción de lo antes indicado, sólo faltan dos cosas para realizar satisfactoriamente el desideratum: encontrar un medio para identificar y cuantificar á cada uno de los componentes de la leche, y en seguida aprender la manipulación correspondiente.

También la química, con su poderoso análisis, nos ha indicado que en 100 partes (que pueden cuantificarse en gramos) las materias sólidas varían entre 12 y 14; que de éstas 3, 5 ó 3, 6 son de grasa (35 ó 36 gramos por litro); 3, 9 de cáseo; de 5 á 6 de azúcar de leche y sólo 0,31 de sales.

Basta esta indicación para las necesidades prácticas, supuesto que contiene las cantidades y variaciones de los diversos componentes de la leche; pero los investigadores no se han detenido aquí, sino que han llevado sus pesquisas hasta averiguar qué cantidad representa cada una de las sales de la porción salina de la leche. Tal ha sido la mira de parte de los importantes trabajos de Quèvénne, Haidlen y Berzelius, quien también hizo el análisis cualitativo y cuantitativo de las especies de grasas.

Las sustancias albuminoides de la leche son la caseína y la albúmina, á las que Millon y Comaille han añadido otra que nombran lacto-rot eína. La caseína, que es la que representa la mayor parte, casi toda está disuelta en el líquido en suspensión. Si la leche es alcalina ó neutra, la caseína no se coagula por la acción del calor, y lo único que acontece es que se separa en forma de pedículas, á paso y medida que se verifica la evaporación. Por el contrario, si la leche se pone aún ligeramente ácida, ya porque la lactina se transforme en ácido láctico, ó porque se agregue algún reactivo, entonces sí se coagula la caseína y se separa en forma de masa blanca, y en tal caso semejante fenómeno sí es favorecido por el aumento de calor.

La pequeña parte de albúmina que está en suspensión lentamente va á unirse á los glóbulos grasos, ya formándoles la cubierta (como quieren algunos), ya uniéndose sólo á dicha cubierta y haciendo variar á dichos glóbulos. Esta albúmina presentada así, es sólo disuelta por los álcalis, aun en pequeña cantidad.

Las materias grasas están formadas de pequeños glóbulos cuyo diámetro varía entre 0^{mm}001 y 0^{mm}020; pueden presentarse ligeramente polihédricos en la leche de vaca, debido al fenómeno que antes referí, y aun se discute si tienen ó nó envoltura. Chevreul ha determinado que la leche de que se trata está químicamente compuesta de una mezcla, en proporciones variables, de las siguientes glicéridos: oleína, margarina, estearina, butyrina, caprina y caproína. La poca densidad de estas materias relativamente á los demás componentes, hace que al separarse tiendan á ocupar la parte superior.

La azúcar de leche se obtiene en forma de cristales (prismas romboidales) si después de quitar la grasa y las sustancias albuminoides á la leche se somete á la evaporación. La solución de lactosa es dextrógira y además tiene la importante propiedad de reducir poderosa y rápidamente los tartratos cupro-potásicos, dando un precipitado de óxido de cobre, cuyo peso es sólo de $\frac{7}{100}$ del reducido por una porción equivalente de glicosís.

La porción de agua contenida en la leche, se determina desecándola convenientemente, y esto nos da al mismo tiempo el peso de las materias fijas. Incinerada la leche da cenizas en las cuales se demuestra la existencia de diferentes sales (de potasa, de cal, carbonato de sosa, etc., etc.)

Las indicaciones hechas (sin olvidar que la leche es alcalina en el mayor número de casos) serán bastantes para que procedamos con muchas probabilidades de acierto, á tratar las alteraciones, adulteraciones y ensaye de la leche.

II

CAMBIOS DE LA LECHE.

Dejando leche en un lugar aereado y á la temperatura ordinaria, poco á poco se va cubriendo de una capa amarillenta, untuosa y de un espesor variable que constituye la mantequilla (crema); el líquido que queda debajo de esta capa, denominado leche descremada, es más denso, menos consistente y por lo común blanco azulado. Ya sea que pase bastante tiempo ó que aumente la temperatura, la caseína se coagula formando una masa blanca, opaca y sólida que flota en un líquido transparente y amarillento, nombrado suero. Esta coagulación se debe por lo común, al ácido láctico que resulta de la lactina. También se puede producir el mismo fenómeno añadiendo algunas gotas de ácidos diluidos como acético, tártrico, clorhídrico, etc. También el alcohol y el espíritu de vino coagulan la leche; pero ninguna sustancia es más apta para verificar esto que el *cuajo*, y por tal motivo se usa de preferencia.

La capa superior contiene la grasa, el coágulo las sustancias albuminoides, y el suero, constituido principalmente por agua, contiene las materias salinas y la azúcar de leche.

Si la temperatura de la leche se lleva hasta 40°, y se tiene la precaución de agitarla bien, la lactina experimenta la fermentación alcohólica (koumys), cosa que se facilita añadiendo levadura.

III

ALTERACIONES DE LA LECHE.

Se acaba de ver que la leche, sin intervención de ningún agente, por solo el transcurso del tiempo, estando al contacto del aire, se altera coagulándose, y

esta alteración es tanto más rápida, cuanto mayor es la temperatura: con esto queda dicho que mientras más bajo sea el grado termométrico y la atmósfera esté más limpia y tranquila, más tiempo puede conservarse sin alteración tan precioso líquido. Por eso en el estío, que es más elevada la temperatura, la leche se conserva buena menos tiempo. Para retardar esta alteración se sigue uno de dos caminos: ó se hierva la leche, ó se le añade 0,25 % de bicarbonato de sosa (2 CO_2 , NaO).¹ También es conveniente sumergir el vaso que contiene la leche cruda en agua suficientemente fresca.

Pero la leche puede salir alterada desde el instante mismo en que se ordeña la vaca. Esto sucede cuando se toma la leche de una vaca que acaba de ser madre. Esta leche, que por sus caracteres especiales lleva el nombre de *calostros*, es más alcalina, desagradable al sabor y ligeramente purgante, y contiene más albúmina y menos lactina que en todo otro estado. Presenta comunmente leucositos.

Puede también estar alterada la leche desde su extracción, porque contenga glóbulos sanguíneos ó pus. En ambos casos el microscopio descubre la alteración (*figs. 1 y 2.*)

IV

ADULTERACIONES DE LA LECHE.

En la práctica observamos la leche *adulterada*, y nunca, como el vino, *falsificada*, lo cual se comprende perfectamente; por eso en este imperfecto estudio me limitaré á considerar las adulteraciones, y de éstas, de preferencia, las que se observan continuamente y no todas las posibles.

Tres especies de adulteraciones nos presenta la práctica:

1.º Sustracción de una porción de mantequilla y adición de cierta cantidad de agua.

2.º Sólo sustracción de una parte de mantequilla, ó únicamente adición de agua.

3.º Sustracción de la mantequilla, adición de agua y de alguna ó algunas sustancias, que tienen por objeto volver á la leche los caracteres físicos que perdió al aguarla y descremarla, ó impedir que se altere más pronto.

Tanto la primera como la segunda especie de adulteraciones, tienen por resultado el empobrecimiento más ó menos grande de la leche, y hacen poco nutritivo al mejor y más alimenticio de los alimentos.

En cuanto á la tercera, no sólo tiene forzosamente idéntico resultado al de las anteriores, sino que el mayor número de las sustancias extrañas que van unidas

¹ Agua 905 } 1000 Para preservar á la leche, se añade un decilitro de esta solución á 20
Bicarbonato 95 } litros de leche.

á la mala leche, ó le dan innecesario y perjudicial trabajo al aparato digestivo, ó perturban más ó menos seriamente la economía, como voy á indicarlo.

La leche descremada y aguada disminuye de densidad, adquiere sabor algo desagradable, se ve menos grasosa y los reflejos azulosos aumentan de intensidad. Con el objeto de volver á la leche sus propiedades físicas perdidas, entre nosotros, ya solas, ya reunidas, se añaden substancias feculentas, *sebo* y *substancia cerebral de carnero*. Varios autores indican que para aumentar la densidad y restituir el sabor, también se usa la *dextrina* y las *infusiones de materias amiláceas*, y para volverle el color las materias gomosas, el caramelo, el jugo de orozuz, etc.

Las materias feculentas y el sebo tienen por resultado, cuando son añadidas á la leche, hacerla menos nutritiva, y hacen perder algo de fuerza inútilmente al aparato gastro-intestinal; pero cuando se añade substancia cerebral, tal aditamento causa serios perjuicios, siempre constantes, aunque variables, en el niño y el adulto. Sabido es que la masa cerebral contiene substancia blanca y substancia gris: en aquella se advierte fibras nerviosas y algunos vasos; en ésta celdillas nerviosas y capilares sanguíneas; además, existe tejido conjuntivo, epitelial, etc.

La química ha demostrado en la masa cerebral:

Agua.	Ácidos grasos.	¿Cerebrina?
Materias grasas.	Ácido úrico.	Margarato de sosa.
Albúmina.	Cerebrato y oleofosfato de	Oleato de sosa.
Leusina.	sosa.	Margarino. Oleína.
Inosita.	Colesterina.	Ácidos grasos volátiles.

(Velasco).

Los que emplean la substancia cerebral para la adulteración de la leche, la dividen perfectamente en un mortero, le añaden agua, la hierven (lo mismo que la leche) y la filtran en un lienzo fino, que quita tanto lo que no ha sido disuelto de la masa encefálica como la parte de albúmina que se coaguló.

Uniendo á la leche conveniente cantidad de esta substancia, puede mezclársele hasta un 50 % de agua, lo cual hace que el poder nutritivo de este alimento disminuya á la mitad; pero además, si la leche pura de vaca es digerida difícilmente por los niños á causa de que ésta contiene 3 % de caseína y la de mujer sólo 0,34 %, ² ¿qué tendrá que suceder cuando en la leche adulterada aumenta relativamente la cantidad de caseína, porque se sustraen principios nutritivos de la leche, y para mayor abundamiento se agrega colessterina (que contiene la substancia cerebral)? Naturalmente semejante leche es nociva para los niños, de dos modos: directamente, facilitando la indigestión, é indirectamente contribuyendo á padecimientos cerebrales, ya simple congestión, ya ligero envenena-

1 De aquí el precepto de unir á la leche distintas infusiones excitantes.

miento, como alguien ha creído. Para el adulto en el estado de salud, son menores los peligros; pero no así para los enfermos á quienes se somete á dieta láctea, ó los que padecen afecciones gastro-intestinales, porque la continuidad de tomar esta leche adulterada así, favorece las indigestiones y es una causa predisponente para la formación de cálculos biliares, porque la bilis está saturada de colesrerina.—(*Velasco*).

V

ENSAYE DE LA LECHE.

El modo enteramente seguro de reconocer las cualidades todas de la leche, es hacer, con todo cuidado, el análisis completo de ella, para lo cual la química traza un camino seguro é inequívoco; pero en este pequeño estudio no se trata de eso, sino que intentamos solamente trazar el medio sencillo y práctico y á la vez rápido y satisfactorio, de averiguar si una leche dada está adulterada ó nó. Siempre que se ponen en ejercicio *tres* medios principales y en algunos casos otros accesorios, es rigurosamente posible y hasta fácil (teniendo práctica) llegar á resolver con acierto tan importante problema.

Los tres recursos fundamentales son: primero, determinar la densidad de la leche; segundo, dosificar relativamente las materias grasas; y tercero, medir la lactina. Estos medios, que aisladamente y por bien valuados que estén, no tienen valor de ninguna especie, asociados nos dan una certidumbre tan grande, que ponen en nuestras manos un recurso seguro, fácil y expedito para el análisis de este importantísimo alimento. El conocimiento de la densidad, por sí solo es claramente insuficiente. En efecto; la densidad de la leche es mayor que la del agua; pero sabido es que la leche es un líquido complejo, y por el momento nos fijaremos en que dos componentes contribuyen á fijar su peso específico, la mantequilla (menos densa que el agua) y la solución del albuminoide (más densa que el agua). De aquí resulta que el conocimiento de estos dos hechos da la posibilidad de adulterar la leche, y no obstante esto conservarle sensiblemente su densidad. ¿Qué pasa á la leche si se descrema? Que aumenta su densidad porque le sustraemos el componente menos denso que el agua. ¿Qué acontece al mismo líquido si se le añade agua? Que disminuye en densidad, porque le mezclamos á la solución una substancia menos densa que ella. De aquí resulta indudablemente que los comerciantes de mala fe adulteren la leche y puedan dejarle aproximadamente la misma densidad que comunmente presenta, y por eso decimos que el dato *densidad* aisladamente, carece de valor. En el mismo caso está la mantequilla si por ella sola se quiere apreciar la cualidad de la leche, pues sabido es que una de las adulteraciones frecuentes, es quitar á la solución mantequilla, y poner en el lugar de esta última otra grasa; de donde se infiere, que si nos limitamos á valuar únicamente la grasa, se puede creer que

no hay fraude. No sucede lo mismo respecto del valor de la conclusión á que se llega si se aprecian reunidos todos los datos. En efecto; puede la leche presentar una densidad sensiblemente igual á la que observamos normalmente, y sin embargo, estar adulterada; pero si semejante hecho no se puede conocer por el densímetro, si lo indicará la medida de la mantequilla, porque en tal caso tiene que ser menor de la que posee comunmente; mas si estas valuaciones dejaran alguna duda en el ánimo, vendría á quitarla totalmente y á resolver el problema, la determinación del azúcar de leche, cuya dosificación se hace con toda precisión y rápidamente. En consecuencia, uniendo estos tres datos los encontraremos en contradicción ó de acuerdo: si lo primero, la leche está adulterada, y si su aspecto es bueno, debemos investigar qué sustancias extrañas han podido restituírle las cualidades físicas que le quitó el fraude; si lo segundo, la leche está buena, en cuyo caso es infinitamente probable que no tenga ninguna sustancia extraña, porque no hay objeto para que se le agregue. Así, pues, tenemos un procedimiento seguro y rápido para analizar la leche, y á esta conclusión, no solo llegamos auxiliados por los datos teóricos, sino que la experiencia diaria confirma plenamente lo que antes hemos asentado.

Los tres medios que señalé son los recursos indispensables para el análisis de la leche; pero á éstos podemos agregar otros meramente auxiliares, que es oportuno su empleo cuando el análisis nos ha indicado que la leche está adulterada, y tienen por objeto descubrir las sustancias añadidas á la leche para velar el fraude.

Dicho esto, pasaré á indicar los medios de que debe uno valerse y la manera de ponerlos en práctica: primero, para determinar la densidad de la leche, se han usado el galactómetro y el *lactodensímetro* de Quèvénne: la experiencia ha sancionado la superioridad del segundo instrumento por su comodidad y exactitud, y por eso á él limitaré el estudio.

Es un pequeño densímetro (*fig. 3*) en cuyo tallo está una escala que indica densidades desde 1014 hasta 1042. Un lado de la escala es amarillo y sirve para dar las indicaciones de la leche pura, y el otro es azul y sirve para señalar lo relativo á la leche descremada. En la leche pura el punto de enrase está comprendido entre 1029 y 1033, y en la descremada entre 1033 y 1037. Como la primera y la segunda cifras de la izquierda no varían nunca, la escala sólo contiene la tercera y la cuarta; pero debe comprenderse que cuando el instrumento señale 26 ó 29, quiere decir que la densidad de la leche es 1026 y 1029. Hay, además, otra indicación importante, y es, que sobre cada uno de los puntos respectivos de enrase, y para el caso de adulteración con agua, hay un quebrado que indica la cantidad aproximada de este líquido.

Como toda la graduación de este útil instrumento, hecha experimentalmente, está referida á $+15^{\circ}$, siempre que la investigación de una leche dada se haga á una temperatura distinta, las indicaciones obtenidas deben reducirse á la antes

señalada, para lo cual Quévénne ha formado tablas relativas á las temperaturas más comunes. Pero la buena práctica ha hecho llegar á una importante conclusión empírica, del todo suficiente para hacer abstracción de las tablas en los análisis usuales, y sin embargo, llegar á la verdad. Esta conclusión es la siguiente: á toda indicación dada por el *lactodensímetro* debe agregarse ó disminuirse un grado (ó división) por cada 5° termométricos, en más ó en menos, siendo +15° tomado como punto de partida. Para terminar, diré, que al ir á averiguar la densidad debe tenerse la precaución de agitar bien la leche para hacerla lo más homogénea posible, y nunca tomar ésta sino algún tiempo después del momento de la ordeña; segundo, para determinar la cantidad de materias grasas, se han empleado el cremómetro, el lactoscopio de Donné y el *lactobutírómetro* de Marchand. Desde el punto de vista en que me he colocado, no es racional el empleo del cremómetro (*fig. 4*), porque tiene todos estos graves inconvenientes: sólo poder aplicarse á la leche cruda, dar las indicaciones á las veinticuatro horas, y sus resultados ser aproximativos, supuesto que los glóbulos de mantequilla arrastran una cantidad más ó menos grande de la caseína en suspensión, lo que da la posibilidad (observada en diversas ocasiones) de que leches que tienen la misma riqueza relativa de mantequilla, sean clasificadas según la indicación del cremómetro, en grupos diversos. Tampoco podemos utilizar el lactoscopio de Donné por los inconvenientes que voy á señalar: estando fundado este instrumento en la opacidad que los glóbulos de mantequilla dan á la leche, y la posibilidad que hay de inferir que se necesita una capa de este líquido tanto más gruesa para producir el mismo grado de opacidad, cuanto menor sea la cantidad de mantequilla, resulta que dicha opacidad depende también de la magnitud de los glóbulos grasosos (variables en las distintas leches) y de la caseína que hayan arrastrado al ascender: por otra parte, y esto es lo más grave, todas las substancias que se añaden á la leche para adulterarla, la opacifican. Ninguno de los inconvenientes antes señalados tiene el *lactobutírómetro*, pues es tan preciso como seguro y fácil de manejar. Este ingenioso instrumento (*fig. 5*) que sirve para averiguar la cantidad de mantequilla en una leche dada, está fundado en estos hechos suministrados por la observación y plenamente confirmados por la experiencia: primero, que una pequeña cantidad de álcali libre, sin obrar sobre los componentes de la leche, separa las glicerides de la caseína; segundo, que el éter sulfúrico puro disuelve la mantequilla, siempre que el líquido en que ésta está, contenga álcali; y tercero, que el alcohol en cantidad suficiente, separa completamente la capa butiroetérica y la porción calculada de mantequilla y éter asociados. Un tubo de vidrio, semejante en la forma á las probetas, de 0.40 de longitud y 0.010 de diámetro, está dividido en tres porciones, cada una de 10^{cc} de capacidad. La primera división parte del fondo y llega hasta un trazo horizontal señalado con la letra *L*, la segunda se extiende desde ésta hasta otro trazo marcado con *E*, y la tercera, partiendo de esta señal llega hasta la última,

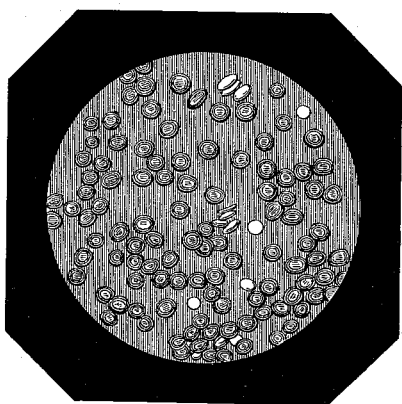


FIG. 1

GLÓBULOS DE SANGRE VISTOS AL MICROSCOPIO.

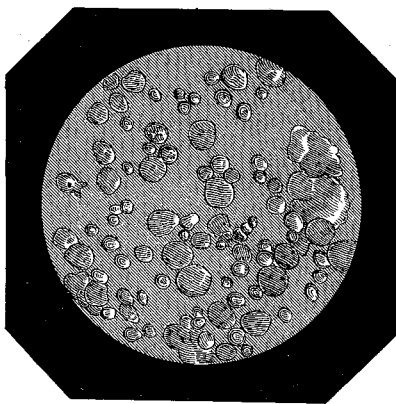


FIG. 2.

PUS VISTO AL MICROSCOPIO.



FIG. 3.

LACTODENSÍMETRO DE QUEVENNE.

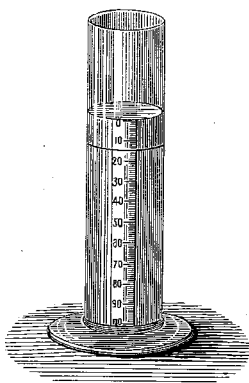


FIG 4

GREMÓMETRO.

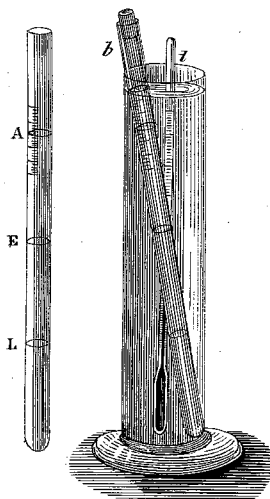


FIG. 5.

LACTO-BUTIROMETRO
DE M. EUG. MARCHAND.

donde está una *A*. Cada uno de los 5^{cc} de la mitad superior de la capacidad *EA* está dividido en diez partes iguales (décimos de centímetro cúbico), lo que sirve para graduar bien la capa butiroéfrica, ó bien faltan estas divisiones y hay una corredera metálica graduada, que sustituye con ventaja á esta graduación.

Se procede á la investigación de este modo:

Se agita bien la leche para que todas sus partes se mezclen lo mejor posible, y con una larga pipeta se ponen 10^{cc} que ocupan el tubo exactamente hasta el trazo *L*. En seguida se ponen 20^{cc} (es decir desde *L* hasta *A*), de un líquido compuesto de alcohol, éter y amoníaco (usado en el Laboratorio Central de París, y cuya fórmula es: alcohol á 90°, 500^{cc}; éter á 66, 500^{cc}, y amoníaco (*D*=0,920) puro, 5^{cc}).¹ Hecho esto se tapa el tubo con un buen tapón y se agita hasta obtener una mezcla homogénea. En seguida se coloca el tubo en un depósito lleno de agua á 40° (depósito metálico, tan largo como el tubo y de diámetro doble), allí se tiene el aparato veinte minutos é inmediatamente se empieza á formar en la superficie libre del líquido, la capa oleaginosa que continúa aumentando aun después de separado el aparatito del agua. Una vez que esto termina, se ve el espesor de la capa, para lo cual este instrumento tiene una corredera metálica, cuya parte superior, que se pone en frente de la superficie libre de la capa, tiene marcados 12^{gr}6, que es la cantidad de grasa que está disuelta en el éter, y á la cual es preciso añadir las divisiones que marca el espesor de dicha capa, más dos, porque este líquido disuelve más que el usado por Marchand y en el cual no era preciso hacer esta adición. A pesar de que este autor ha formado tablas para conocer la cantidad real de mantequilla, en la práctica no es indispensable su uso, y para conocer el peso (*P*) de esta substancia contenida en un litro de leche, basta la aplicación de la siguiente fórmula empírica $P = 12^{gr}6 + nX2.33$ (*P* representa el peso buscado; 12^{gr}6, la cantidad de grasa disuelta en el líquido acuoso; *n*, el número de divisiones del lactibutirómetro, y el coeficiente 2.33, es la cantidad en gramos de mantequilla que existe en cada grado del aparatito.

La determinación de este *dato*, mediante este instrumento, es enteramente seguro cuando se tiene una pequeña habilidad, adquirida por el ejercicio.

Por último, el tercer dato es relativo á la azúcar de leche. Los medios más usados para hacer esta solución son: el lactonómetro de Rosenthal, el sacárimetro y el líquido cupro-potásico. No adopto el primero, porque para que sus indicaciones sean enteramente precisas, es necesario esperar veinticuatro horas, circunstancia que le quita su carácter rápido, y por lo tanto práctico para estos

1 Marchand no usaba este líquido, que ha sido introducido en el Laboratorio Central de París, y que á mi juicio es un feliz perfeccionamiento, que entre otras ventajas tiene la de hacer muchísimo más rápido el procedimiento, cosa que es de más importancia para la práctica. Marchand, después de poner la leche en el tubo, vertía en ella una gota ó dos de *potasa ó sosa*, en seguida ponía 10^{cc} de éter puro, agitaba hasta obtener una mezcla homogénea: terminado esto añadía 10^{cc} de alcohol á 86° y volvía á agitar; después continuaba el procedimiento semejante á lo que se hace en el Laboratorio de París.

esperticios. El segundo necesita forzosamente un aparato especial, que es caro, delicado y exige muchas precauciones, y por otra parte, es un poco menos exacto que el último, que es el que practico, y que tiene como supremas cualidades, exactitud, rapidez suma y facilidad. Se usa el líquido de Fehling, cuya fórmula es:

Sulfato de cobre.....	40 gramos.
Agua destilada.....	160 "
Sosa cáustica.....	150 "
Potasa id.....	100 "
Agua destilada.....	500 "
Tartrato neutro de potasa.....	160 "

A lo cual se agrega agua destilada hasta obtener 1155^{cc} de disolución.

No sigo el procedimiento habitual sino el que practica el inteligente profesor D. José D. Morales, que siendo tan exacto como aquél, es un poquito más rápido, más fácil de apreciarse la coloración, y más limpio (aseado). La manipulación es así: Se agita bien la leche para darle homogeneidad, se toman 50^{cc} a los que se añaden otros 50^{cc} de subacetato de plomo a 15°, se agita la mezcla y se filtra; de lo filtrado se toma una parte y se le agrega una cantidad igual de carbonato de sosa al décimo, y esta mezcla se filtra (teniendo la precaución de agregarle un poco de carbón animal, con el fin de tapar los poros del filtro é impedir la salida del fino precipitado de carbonato de plomo) y en el líquido obtenido la leche representa la cuarta parte, por lo que es necesario agregarle agua destilada suficiente para hacer que represente el décimo, hecho lo cual se pone en una bureta de Mohrs. Por otra parte, en una cúpula se ponen 20^{cc} de líquido de Fehling, se coloca debajo de la bureta y se hace hervir vertiendo sucesivamente el líquido de dicha bureta y suspendiendo esta operación tan pronto como éste se decolore perfectamente. Cuando esto suceda se ve el grado hasta dónde se detuvo el líquido y se pone la proporción siguiente:

$n, n : 0,134 :: 100 : X$ (n, n representa los enteros y décimos que nos da la lectura de la bureta, por ejemplo, 3,5 á 3,8 etc., 0,134 es la azúcar de leche suficiente para reducir el cobre contenido en 20^{cc} del líquido de prueba, 100 representa la cantidad á que nos referimos, y el cociente dará la cantidad de azúcar que en una leche buena puede marcar cuando menos 4,3.

Como se ve por todo lo expuesto, el procedimiento que indico es exacto y rápido, y además con cierto ejercicio fácil; consiste, primero, en apreciar los caracteres organolépticos; segundo, tomar la *densidad* con el lactodensímetro (de Quèvenne), teniendo la precaución de mezclar bien la leche y fijar su temperatura; tercero, valuar la *mantequilla* (con el lactobutírometro), y cuarto, determinar la *lactina* mediante el líquido cupro-potásico (procedimiento del profesor Morales). De este modo en unos cuantos minutos se averigua con toda exactitud el valor fisiológico é higiénico de la leche. Pero si la leche por investigar es

relativa á algún asunto muy delicado, se puede efectuar esta doble comprobación, pesar las materias sólidas ó cuantificar la caseína. Para lo primero basta tomar un vidrio (que los hay á propósito), pesarlo, poner en él 5^{cc} de leche, que después de desecada en la estufa (por lo menos durante veinticuatro horas) se pesa en la balanza de precisión con todo y vidrio, el extracto que queda, al *dato* de la pesada se resta el peso de dicho vidrio y ha de dar por diferencia cuando menos 13, para que se diga que la leche es buena. Para dosificar la caseína se toma una porción de leche, se le ponen dos gotas de sosa cáustica, se le añade éter sulfúrico (próximamente la misma cantidad que de leche), se agita y se deja reposar. Después de media hora, próximamente, se han formado dos capas, una superior etero-bulírica, y otra inferior de suero y caseína, de ésta se toma una parte que se cuantifica en volumen, se le añade ácido acético que coagula la caseína, y mediante un filtro (que se pesa) se separa ésta, para que concluida la filtración se pese el filtro y su contenido, y por la diferencia se obtenga el peso de la caseína.

Si el análisis anterior hace concluir que la leche está adulterada, y además, los caracteres organolépticos nos hacen sospechar que puede tener agua y otra cosa, se hará lo siguiente:

Se hierve una poca de leche y cuando está fría, se ponen algunas gotas de tintura de yodo que determinarán coloración azul, si tiene sustancias feculentas. Si se sospecha la existencia de substancia cerebral, se hace esto: se pone la leche en baño de maría, hasta formar una masa blanca, se trata por el éter, se hierve, se filtra y se evapora la solución etérica. El residuo se hierve en una solución alcohólica de potasa, lo que resulta se trata por el éter y se vuelve á hervir, se evapora esta solución para separar el éter, y en seguida se trata por alcohol hirviendo (que disuelve la colessterina), la cual por el enfriamiento se cristaliza.

Tanto para buscar esta substancia como para determinar las feculentas, si están añadidos en pequeña cantidad, se usa el microscopio. Nos hará asegurar la existencia de la primera el encuentro de tubos nerviosos, y de las segundas, el color azul de los glóbulos de almidón, percibido dicho color por el microscopio cuando no lo ha sido á la simple vista después de tratar por la tintura de yodo. Además de las investigaciones químicas y microscópicas, cuando se tiene práctica son de muchísimo auxilio los caracteres organolépticos; así en la leche adulterada con almidón u otro feculento, agitando la leche contenida en un vaso, quedan en la pared de éste pequeños granos diáfanos muy perceptibles. La adulterada con substancia cerebral es más blanca que la leche común, pues el reflejo azulado ha desaparecido por completo; haciéndola escurrir de una cuchara se desprende como si este utensilio estuviera engrasado, y además, su sabor es insípido.

No creo que debo entrar en ningún otro detalle, tanto respecto á análisis químico completo de la leche, como á investigación de otras sustancias adulteran-

tes de este valioso alimento; y creo haber conseguido el objeto de este pequeño trabajo, indicando un procedimiento seguro y fácil para averiguar las adulteraciones comunes de la leche, procedimiento que está en mucha parte sancionado por el Laboratorio Central de París, comprobado en todas sus partes por los análisis diarios del Consejo Superior de Salubridad de la Capital, así como verificado por los repetidos análisis experimentales que yo he hecho en el Laboratorio higiénico de la Escuela Nacional de Medicina.

México, Junio 10 de 1886.

LUIS E. RUIZ.

ACADEMIA DE MEDICINA.

SESIÓN DEL 16 DE MARZO DE 1887.—ACTA NÚM. 23, APROBADA EL 23 DEL MISMO.

Presidencia del Sr. Dr. Domínguez.

(CONCLUYE).

El Sr. PARRA manifiesta que lamenta no comprender en qué consiste la gran sabiduría de la modificación del artículo 528 que el Sr. Bandera advierte. En realidad decir: lesiones que puedan poner en peligro la vida ó que por su naturaleza ordinaria sean de las que ponen en peligro la vida, es decir la misma cosa con diferentes palabras. En cuanto á la contradicción que el Sr. Bandera cree percibir entre lo declarado por él hoy con motivo de los ejemplos señalados por el Sr. Peñafiel y lo que asienta en su trabajo, no existe. El Sr. Bandera no ha notado que el Sr. Peñafiel habla de heridas penetrantes de estómago, y en su trabajo se refiere á heridas penetrantes de vientre; los dos casos difieren por su gravedad; de suerte que si el primero se puede afirmar que pone en peligro la vida por el simple hecho de la perforación de la viscera gástrica, del segundo no se puede hacer idéntica aseveración con igual seguridad. A él le parece lo mismo que el perito señale los rasgos característicos de una lesión, en los cuales el juez tiene que fundarse para aplicar la ley, ó que cite el artículo en que la lesión está comprendida: la respetable opinión del Sr. Andrade no hace adelantarse la cuestión, porque la responsabilidad moral y el trabajo intelectual siempre son del perito. Insiste en que la clasificación puede ser buena desde un punto de vista teórico, pero es mala en el terreno práctico. El Sr. Bandera quiere, como lo manifestó en alguna de las sesiones anteriores, que entre las lesiones que son mortales y las que no lo son, haya un término medio; él lo admite, y por eso entre una y otra clase de traumatismos coloca los que pueden poner en peligro la vida; este es el verdadero medio y no hay necesidad de ir á