

De todo lo expuesto resulta que el autor no llenó su cometido, dejando aun de tratar los puntos que la Academia pedía; y si esto fué porque en su opinion, el pulque es incapaz de enfermar aisladamente las vías digestivas, no lo demuestra ni lo intenta, dando por señalado el hecho que se pretende esclarecer y asentando sin fundamento que el pulque usado con exceso es nocivo exclusivamente por el poco alcohol que contiene.

La Comision, por lo mismo, hace las siguientes proposiciones, que sujeta á la ilustrada deliberacion de la Academia:

«1.^a No es de concederse el premio, ni recompensa á titulo de estímulo á la Memoria de concurso que lleva por lema: «El hígado, reasumiendo la historia del alcoholismo en la economía, constituye tambien respecto del pulque el punto objetivo de sus efectos patológicos.»

«2.^a La referida Memoria pasará al Archivo de la Academia.»

Sala de Comisiones de la Academia de Medicina. México, Julio 30 de 1884.
—*Manuel Domínguez.*—*D. Orvañanos.*—*Fernando Altamirano.*—*Demetrio Mejía.*—*Francisco Montes de Oca.*

HIGIENE.

LAS AGUAS POTABLES DE LA CAPITAL DE MEXICO.

AUTOR DE ESTA MEMORIA, EL DR. ANTONIO PEÑAFIEL.
COLABORADOR EN LA PARTE QUÍMICA Y ESTADÍSTICA, EL SR. LAMBERTO ASIAIN, OFICIAL 2.^o
DE LA DIRECCION DE ESTADÍSTICA.

(CONTINÚA.)

«Pero como la graduacion de la bureta de ensaye ha sido calculada de tal manera, que operando sobre 40 centímetros cúbicos de la disolucion normal, la division 23 y el grado 22 corresponden á la produccion de la espuma persistente, se puede admitir que cada grado de la bureta representa un decigramo de jabon neutralizado por un litro de esta disolucion.¹ La composicion del liquido de prueba y la graduacion de la bureta son, como se ve, arregladas en tales condiciones, que al operar en 40 centímetros cúbicos de una disolucion cualquiera de cloruro de calcio, se puede saber inmediatamente por el grado que corresponde á la aparicion de la espuma persistente, la proporcion de cloruro

¹ El número exacto seria 0 gr. 106 de jabon por cada grado hidrotimétrico, en vez de 0 gr. 1. En un cálculo riguroso seria preciso multiplicar el número de grados observado por 1,06; se tendria así en decigramos el peso exacto de jabon neutralizado por un litro de agua examinada.

contenido en un litro de esta disolucion y la proporcion de jabon que él debe neutralizar.

«Es evidente tambien que una disolucion de una sal de cal, de magnesia de barita ó de cualquiera otra base capaz de formar un compuesto insoluble con los ácidos del jabon, puede ser analizada por medio del *reactivo* tan fácilmente como una disolucion de cloruro de calcio; pero seria fácil fijar por una simple proporcion los pesos correspondientes á un grado de la bureta, por cada litro de disolucion para las bases terrosas, y formar una tabla que permitiria conocer muy pronto los resultados de estos análisis.

«Si en lugar de una disolucion de cloruro de calcio, se sometiera á la experiencia una agua de manantial ó de rio, que contenga, como sucede comunmente, sales de cal y de magnesia,¹ el grado observado indicaria á un mismo tiempo la proporcion de cloruro de calcio y de jabon neutralizado, equivalentes á estas sales por litro de agua examinada.

«Nada más sencillo, segun esto, que obtener este doble resultado para una agua cualquiera, puesto que basta para esto determinar por un rápido ensaye cuántos grados de *reactivo* exigen 40 centímetros cúbicos de esta agua para producir una espuma persistente.

«Supongamos, por ejemplo, que una agua haya dado el grado 20; este grado hará conocer:

1.º El número de órden del agua examinada, en una clasificacion metódica, que tendrá por punto de comparacion el agua pura representada por 0º;

2.º La proporcion de cloruro de calcio equivalente á las sales de cal y de magnesia contenidas en un litro de agua, es decir, $0,114 \times 20 = 0^{\text{grm}} 228$;

3.º La proporcion de jabon que neutralizaria un litro de esta agua, ó sean 20 decigramos. Hemos dado á nuestra bureta el nombre de *hidrotimetro* (medida del valor del agua). Nuestro método de ensaye constituye, pues, la *Hidrotimetría*, y las aguas pueden ser clasificadas segun sus grados *hidrotimétricos*, comparándolos al agua pura que marca 0º».

Agregamos nosotros que no se conocen aún los extensos y benéficos alcances del método hidrotimétrico para apreciar la calidad de las aguas potables y destinadas á los usos domésticos; pero que cada dia se tienen nuevos hechos en la química que le dan un apoyo sólido y duradero. Pero en todo caso hay que tener en cuenta «que un medio solo y aislado, usado en las investigaciones científicas, sin auxiliarse de las demás, conduce á errores deplorables.»

¹ Independientemente de las sales de magnesia y de cal, las aguas de manantial y de rios pueden contener una pequeña cantidad de alúmina, de sílica, de sales de manganeso y de fierro, que forman tambien, con los ácidos del jabon, combinaciones insolubles y cuya presencia es acusada por el reactivo. Su influencia viene, pues, á agregarse á la que tienen sobre el jabon las sales de cal y de magnesia; pero hay que advertir que en la mayor parte de las aguas de rios ó de manantiales no minerales, estas materias, estas sustancias no se encuentran sino en proporciones extremadamente pequeñas.

Citarémos los hechos siguientes, que vienen en auxilio de la Hidrotimetría y de sus aplicaciones. El agua destilada es un disolvente ménos poderoso y activo que una agua cargada de principios orgánicos en disolucion: el agua que contiene sales minerales disueltas es un disolvente más activo que el agua pura à 0° del hidrotímetro.

Por último, para aplicar la Hidrotimetría al exámen de las aguas de manantial y delgadas del Valle de México, debe tenerse presente que las sales de cal que en Europa figuran en primer término para dar *crudeza* à las aguas, en las potables del Valle de México se encuentran en pequenísimas cantidades, mientras que predominan la sílica y sus combinaciones salinas, materiales que forman sus residuos incrustantes. Esto se comprende fácilmente: las aguas brotantes de nuestros manantiales suben por la presión hidráulica, atravesando rocas volcánicas en cuyos componentes dominan los materiales silisosos y no los calcáreos.

Sigue la copia:

«No nos hemos limitado à determinar en conjunto la cantidad de la cal y de la magnesia contenida en las aguas; hemos procurado extender más las aplicaciones de la Hidrotimetría y hemos hecho un verdadero medio de análisis cuantitativo y cualitativo, pudiendo servir no solamente para determinar la composición de las aguas de manantial y de río, haciendo abstracción de las materias orgánicas que pueden allí encontrarse en variables cantidades, sino también para resolver con prontitud un gran número de otros problemas análogos.

«Las sustancias minerales contenidas en las aguas de manantiales y de ríos consisten principalmente en carbonatos de cal y de magnesia, asociados à proporciones variables, pero comunmente pequeñas de estas mismas bases en estado de sulfatos, nitratos y clorhidratos. Se encuentran en ellas, además, algunas sales de sosa y de potasa y pequenísimas porciones de fierro y de manganeso, de sílica y de alúmina. La pureza de estas aguas y su valor, bajo el punto de vista de sus usos, depende, pues, en primer término, de las cantidades de cal y de magnesia que contienen, y de la naturaleza de los ácidos combinados con estas bases.

«Así es que, en la práctica, el objeto verdaderamente útil del análisis de las aguas de manantiales y de ríos, puede alcanzarse limitándose à dosificar la cal y la magnesia que contienen y determinando en qué proporciones se encuentran combinadas con cada uno de los diferentes ácidos que la saturan. Pero la hidrotimetría puede dar estos datos esenciales; sin embargo, para fijar el verdadero valor y exactitud de este método, es necesario exponer los hechos principales que le sirven de base y que solamente hemos admitido después de haberlos comprobado y rectificado por nuestros propios experimentos.

«Estos hechos son tres:

El primero es que el líquido hidrotimétrico preparado y titulado conforme à

nuestras indicaciones, se conduce en presencia de las sales de *bases terrosas* capaces de formar compuestos insolubles con los ácidos grasos del jabon, como un compuesto perfectamente definido, y ejerce sobre ellas una accion exactamente proporcional á sus equivalentes quimicos.

El segundo es, que en los límites en que la Hidrotimetría puede dar indicaciones exactas, ó sea operando en aguas cuyo grado no se eleve arriba de 25 ó 30 grados, las cantidades de sales de sosa ó de potasa que en las aguas se encuentran comunmente, no tienen accion perturbadora en el liquido hidrotimétrico.

El tercero, en fin, es que el carbonato de magnesia, siendo mucho ménos insoluble en el agua que el carbonato de cal, sobre todo en frio, cuando una agua contiene bicarbonatos de cal y de magnesia solamente, ó estas mismas sales asociadas á otras sales de cal y de magnesia, se producen las reacciones siguientes bajo la influencia de la ebullicion, convenientemente prolongada.

1.º Si el agua contiene bicarbonatos de cal y de magnesia, con ó sin otras sales de magnesia, se trasforman durante la ebullicion los bicarbonatos en carbonatos, el carbonato de cal se precipita sólo ó acompañado de una pequeña cantidad de carbonato de magnesia; pero por el enfriamiento y la agitacion del agua, esta última se vuelve á disolver de manera que al filtrar no se separa más que el carbonato de cal.

2.º Si los carbonatos de cal y de magnesia están asociados á una ó varias sales de magnesia y de cal, como sulfatos, nitratos ó clorhidratos y en cantidad suficiente para que la cal predomine con relacion al ácido de los dos carbonatos, se verifica durante la ebullicion tal reparticion de los ácidos entre las bases, que el liquido se conduce como si todo el ácido carbónico que contiene estuviera combinado con la cal, de tal modo que la mitad de este ácido se desprende mientras la otra mitad se precipita al estado de carbonato de cal, y se encuentra en el liquido filtrado el sobrante de la cal y la totalidad de la magnesia combinadas con los ácidos sulfúrico, nítrico y clorhídrico.

«Esto supuesto, si en una agua cualquiera que contenga sales de cal y de magnesia se vierte oxalato de amoniaco en cantidad conveniente, toda la cal se precipita desde luego al estado de oxalato insoluble, y puede ser aislado por la filtracion, mientras que la magnesia queda disuelta en oxalato amoniaco-magnesiano. El grado hidrotimétrico de esta disolucion representa la magnesia que contiene, y si se resta este grado del del agua misma ántes de la precipitacion, la diferencia entre estos dos grados debe representar, á su vez, la cantidad total de la cal que existia en el agua examinada.

«Por otra parte, si se pone una nueva cantidad de esta agua á una ebullicion prolongada durante una media hora, si se completa su volumen primitivo con agua destilada, y si se filtra despues de haberla dejado enfriar y despues de haberla agitado, se separa el carbonato de cal que la ebullicion ha precipitado, y

su grado hidrotimétrico comparado con el que tenia ántes de la ebullicion, demuestra, por diferencia, la cantidad de carbonato de cal que el agua ha perdido.

«Así es que tomando:

- 1.º El grado hidrotimétrico de una agua cualquiera;
- 2.º El grado hidrotimétrico de esta misma agua precipitada por el oxalato de amoniaco y filtrada;
- 3.º El grado de esta agua hervida durante 30 minutos, agitada y filtrada despues de su enfriamiento,

«Se puede conocer:

- 1.º La categoria ó número de órden de esta agua en la escala hidrotimétrica;
- 2.º La cantidad de jabon que neutraliza por litro;
- 3.º La cantidad de cal que contiene;
- 4.º La proporcion de magnesia;
- 5.º La cantidad de carbonato de cal que se precipita durante una ebullicion prolongada.

«Todos estos datos se obtienen, como se ve, por medio de un solo reactivo, por procedimientos tan sencillos como rápidos en la ejecucion, y desde luego parecen suficientes para establecer el valor relativo de una agua cualquiera.

«Pero además de las materias fijas que existen en disolucion en las aguas dulces, se halla tambien un elemento gaseoso, el ácido carbónico libre, que allí se encuentra constantemente asociado al aire atmosférico. Este gas no deja de tener influencia en la salubridad y en el valor agricola é industrial de las aguas; su análisis no es, pues, completo, y no puede tocar su fin si no da á conocer la cantidad de ácido carbónico que contienen; pero tambien este dato se encuentra ordinariamente en el número de los resultados de un análisis completo. Se sabe cuán difícil es de obtener con precision y qué incertidumbre presentan los procedimientos de dosificacion directa del ácido carbónico libre, y qué divergencias existen en esta materia entre las observaciones de los quimicos. Un medio de apreciar el ácido carbónico libre seria, pues, una útil adquisicion para el estudio de las aguas, y daria á nuestro método un complemento necesario. El líquido hidrotimétrico puede servir tambien para este uso. El ácido carbónico, en efecto, descompone el jabon; el Dr. Clark lo ha hecho notar, y nosotros lo hemos rectificado por numerosos experimentos.

«Cuando se hace pasar una corriente de ácido carbónico en una disolucion acuosa de jabon, se descompone, se enturbia, se pone lechosa y pierde la propiedad de dar espuma por la agitacion. Si se recoge en un filtro el precipitado formado, se ve que tiene las propiedades de un jabon con exceso de ácido graso. Soluble en el alcohol caliente, le comunica la propiedad de enrojecer ligeramente el papel de tornasol; puesto en contacto con el éter, no se disuelve; pero le cede una parte de su ácido; insoluble en el agua fria, se divide en el agua hirviente y la vuelve lechosa.

«Abandonado el líquido jabonoso descompuesto por el ácido carbónico, se regenera lentamente y recobra la propiedad de formar espuma por la agitación. Calentado, desprende ácido carbónico, se vuelve trasparente y vuelve al estado de disolución jabonosa.

«Una corriente de ácido carbónico descompone el jabón disuelto en el agua, en jabón con exceso de ácido y en bicarbonato de sosa. Un equivalente de ácido carbónico corresponde exactamente en esta reacción a un equivalente de jabón. Pero no es así como las cosas pasan cuando se vierte poco á poco en el agua ligeramente cargada de ácido carbónico, la disolución alcohólica de jabón que forma el líquido hidrotimétrico. La cantidad de este reactivo neutralizado por el ácido carbónico, representa solamente un equivalente de jabón por dos equivalentes de ácido carbónico. Esta diferencia en la acción del ácido carbónico sobre el jabón, según que atraviesa al estado de corriente, una agua jabonosa más ó ménos concentrada, ó que disuelta en el agua está en contacto poco á poco con el líquido hidrotimétrico, es un hecho curioso, pero que sin embargo, se explica, cuando se consideran las condiciones muy diferentes en que se producen los fenómenos. Si se valorizan calculando, según esta observación, la relación que existe entre el líquido hidrotimétrico y el ácido carbónico, los grados del hidrotímetro que corresponden á una disolución de ácido carbónico, conteniendo un volumen de este gas, se ve que 40 centímetros cúbicos ó $\frac{1}{2}$ por litro de esta disolución, deben exigir 248 divisiones ó grados de reactivo hidrotimétrico. En efecto, el peso de un litro de ácido carbónico, siendo 1^{grm} 974, y disolviendo el agua un volumen igual al suyo, en un litro de agua saturada de este gas, se encuentra necesariamente 1^{grm} 974. Pero siendo el equivalente del ácido carbónico 275, y el del cloruro de calcio 693, es evidente que, 1^{grm} 974 de cada ácido equivale á 1^{grm} 974 $\times \frac{5}{3} \frac{2}{3} = 4^{\text{grm}} 97$ de cloruro de calcio.

«Por otra parte, la disolución normal de cloruro de calcio á 22° conteniendo por litro 0^{grm} 25 de esta sal, la disolución de ácido carbónico que equivaldría á una disolución de cloruro que contuviera 4^{grm} 97 por litro debería exigir:

$22^{\circ} \times \frac{4}{6} \frac{2}{3} = 437^{\circ}3$; pero como dos equivalentes de ácido carbónico neutralizan un equivalente de jabón, es preciso tomar solamente la mitad de 437°3, es decir, 218°6 para representar el grado hidrotimétrico de una disolución saturada de ácido carbónico, ó sea cargada de un volumen igual al suyo de este gas. El cálculo demuestra que el líquido hidrotimétrico debe ser un reactivo muy sensible para el ácido carbónico en disolución en el agua, puesto que basta que una agua contenga $\frac{1}{100}$ de su volumen de este ácido para acusar $\frac{218^{\circ}6}{100}$ ó sean 2°186, ó 2°19 en el hidrotímetro.

«La experiencia nos ha demostrado, en efecto, que una disolución de ácido carbónico al décimo de su volumen exigía 21°5 de líquido hidrotimétrico; que una disolución al vigésimo exigía 11° y otra al décimosexto, 14°, lo que está conforme exactamente con el cálculo.

«Debemos notar, sin embargo, que la reaccion del ácido carbónico sobre el líquido hidrotimétrico es ménos pronta que las de las bases terrosas, y que las determinaciones del ácido carbónico reclaman una atencion particular.

«Resulta de lo que precede que cuando se somete á prueba del hidrotimetro una agua que contiene ácido carbónico libre, una parte del reactivo hidrotimétrico es neutralizada por el ácido carbónico, de manera que su grado no representa solamente las sales de cal y de magnesia, sino tambien el ácido carbónico libre que las acompaña; la presencia y las proporciones variables de este gas perturbarian, pues, la exactitud de los resultados, si no fueran tomadas; pero es posible tenerlas en cuenta siguiendo la marcha que vamos á describir para el análisis de las aguas dulces. Sin embargo, ántes de exponer la marcha general nos queda dar á conocer el procedimiento que hemos aplicado á la determinacion del ácido sulfúrico y del cloro que se encuentran frecuentemente en las aguas dulces en combinacion con las bases: éste consiste en lo siguiente:

(Continuad.)

ACADEMIA DE MEDICINA.

SESION DEL DIA 23 DE JULIO DE 1884.—EXTRACTO DEL ACTA N.º 40, APROBADA EL 30 DEL MISMO.

PRESIDENCIA DEL SR. DR. ANDRADE.

Se abrió la sesion á las siete y cuarto de la noche, leyéndose el acta de la anterior, á la que el Sr. Andrade hizo una rectificacion referente al enfermito presentado por el Sr. Licéaga. Aprobado el documento, la Secretaria dió cuenta con las comunicaciones y publicaciones recibidas.

Nacionales.—El Veterinario y el Agricultor Prácticos, tomo III, núm. 6.

La Voz de Hipócrates, tomo II, número 26.

Extranjeras.—The New York Medical Journal, vol. 40, número 2.

Revista Médico-Quirúrgica Argentina, año XXI, núm. 4.

La Tribune Médicale de Paris, año XVII, números 823 á 826.

Revista Médica Catalana, de Barcelona, tomo VII, núm. 11.

Gaceta Médica de Sevilla, año III, núms. 46 y 47.

El Dictámen, de Madrid, año I, núm. 11.

Gazette Médicale de Nántes, año II, núm. 8.

Le Progrès Médical de Paris, año XII, número 23.

LECTURAS.

El Dr. San Juan, en cumplimiento de la prescripcion reglamentaria, hizo, por estar en turno, la de un trabajo que titula: «Nuevas investigaciones sobre el tenesmo vesical.» El escrito no estaba concluido pero lo terminó verbalmente, ofreciendo entregarlo dentro de breves dias.

El infrascrito dió lectura al trabajo que remite de San Juan del Rio nuestro