

NÚMERO DE LA LECHE		DENSIDAD	CRIOSCOPIA	RELACION	ET.° SECO	CENIZAS	GRASA	LACTOSA
Leche n.º 1 (Natural)	. . . . .	1'0349	57	1'66	12,75	0 84	3'10	3'90
Leche con 50 % de agua	. . . . .	1'0183	28					
» 25 » »	. . . . .	1'0254	41					
» 10 » »	. . . . .	1'0310	50					
» 5 » »	. . . . .	1'0225	52					
Leche n.º 2 (Natural)	. . . . .	1'0352	57	1'62	12'45	0 74	2'98	3'28
Leche con 50 % de agua	. . . . .	1'0179	26					
» 25 » »	. . . . .	1'0282	41					
» 10 » »	. . . . .	1'0336	51					
« 5 » »	. . . . .	1'0344	53					
Leche n.º 3 (Natural)	. . . . .	1 0338	56	1'65	11'34	0'71	2'10	3'96
» con 50 % de agua	. . . . .	1'0172	28					
» 1 » » glicerina	. . . . .	1'0363	79					
» 15 » » agua	. . . . .	1'0275	47					
» 15 » » y 1 % glicerina	. . . . .	1'0311	45					
Leche n.º 4 (Natural)	. . . . .	1'0357	58	1'62	12 86	0'81	2'80	4'53
» con 5 % de (agua 100 y glicerina 2)	. . . . .	1'0347	56	1 61				
» 5 » » agua	. . . . .	1'0344	54	1 57				
Leche n.º 5 (Natural)	. . . . .	1'0356	58	1'62	14 40	0'95	3 10	4'71
» con 10 % de (agua 98 y glicerina 2)	. . . . .	1'0341	58	1'70				
» 20 » » ( » 98 » » 2)	. . . . .	1 0295	57	1 93				
» 30 » » ( » 98 » » 2)	. . . . .	1'0287	54	1 88				
Leche n.º 6 (Natural)	. . . . .	1'0332	57	1 71	12'41	0'84	3'54	3'99
» con 10 % de (agua 98 y glicerina 2)	. . . . .	1'0302	54	1'78				
» 20 » » ( » 98 » » 2)	. . . . .	1'0286	53					

Procurando indagar la causa que podía hacer variar este cociente tratándose de una leche de reconocida pureza, vine en la conclusión de que cuando este líquido contiene una cantidad algo crecida de manteca, esta es causa de que disminuya su densidad sin que tenga la menor influencia sobre el punto  $\Delta$ , y así se comprende que siendo menor el número correspondiente á la densidad, sin que varíe el crioscópico, el cociente obtenido en este caso ha de ser superior á los números obtenidos por lo general.

Atendiendo pues á la discrepancia que se observa cuando una leche contiene una cantidad algo crecida de manteca, dirigí mis investigaciones en el sentido de corregir la influencia de este cuerpo.

Recordando que al obtener el suero de una leche se precipitan las materias albuminoideas de la misma juntamente con la materia grasa, se me ocurrió que trabajando con el suero, en el lugar de la leche, podría obtener el resultado apetecido. Para este objeto me propuse determinar la densidad normal del suero de la leche, y establecer luego la constante, deduciéndola de la relación que existía entre el punto  $\Delta$  y la densidad normal del suero.

El suero de que me servía primitivamente lo obtuve añadiendo á 100 c.c. de leche 50 c.c. de ácido acético al 1 % mezcla que dejaba calentar al baño maría por espacio de 30 minutos á la temperatura de 50 á 60°, pasado cuyo tiempo filtraba, recogiendo en un vaso el líquido que después de adquirir la temperatura de 15° me servía para averiguar la densidad.

A los pocos ensayos, puede convencerme de que operando con suero obtenido en esta forma, no se podían apreciar bien las variaciones de densidad que podía experimentar por adición de agua ó de disoluciones salinas, á la leche de que procedía toda vez que la cantidad de agua que se añadía á la leche para obtener su suero, venía á diluirlo en exceso.

Para obviar este inconveniente, preparé el suero, sin diluir la leche, para lo cual he adoptado el procedimiento siguiente: A 200 gramos (1) de leche bien mezclada, colocados en un matraz de fondo plano, se añaden 2 c.c. de una solución de ácido acético al 20 %; se

(1) Pesados con una balanza que aprecie  $\frac{1}{2}$  gramo.

cierra el matraz con un tapón de corcho y se calienta en baño de agua, durante  $\frac{1}{2}$  hora á  $\frac{3}{4}$  de hora, á la temperatura de 55 á 60° C, después de lo cual se deja enfriar y se filtra el contenido del matraz á traves de un filtro seco; el líquido filtrado constituye el suero que después de adquirir la temperatura de 15° C, sirve para apreciar la densidad.

La densidad normal del suero de la leche (1) obtenido por este procedimiento varía entre 1'0290 y 1'0300 á 15° C, y la constante, ó relación entre el punto de congelación de la leche y su suero así obtenido, oscila entre 1'86 á 1'90, límites que sólo se diferencian en cuatro centésimas. (2).

Véanse los siguientes cuadros:

LECHE NÚM. 1	Densidad del suero á 15° C.	$\Delta$	$\frac{\Delta}{\text{Densidad del suero (3)}}$
Leche pura . . . . .	1'0290	55	1'89
Leche con 20 % de agua . . . .	1'0240	45'5	1 89
Leche con 10 % de agua . . . .	1'0265	50'5	1'90
Leche con 5 % de agua . . . .	1'0280	52'5	1'87
Leche con 20 % de solución de cloruro sódico al 10 ‰ . . . .	1'0260	57	2'19
Leche con 10 % de solución de cloruro sódico al 10 ‰ . . . .	1'0270	55	2'04
Leche con 5 % de solución de cloruro sódico al 10 ‰ . . . .	1'0280	55	1'96

(1) Leche de vaca.

(2) Esta constante se refiere únicamente á la leche de vaca, con la cual he verificado siempre los ensayos.

(3) Las tres últimas cifras de la densidad.

<b>LECHE NÚM. 2</b>	Densidad del suero á 15° C.	△	$\frac{\Delta}{\text{Densidad del suero}}$
Leche pura. . . . .	1'0300	57	1'90
Leche con 20 % de agua . . .	1'0235	46	1'99
Leche con 10 % de agua . . .	1'0260	51'5	1'96
Leche con 5 % de agua . . .	1'0270	54	2'00
Leche con 20 % de solución de cloruro sódico al 10 ‰ . . .	1'0240	58	2'41
Leche con 10 % de solución de cloruro sódico al 10 ‰ . . .	1'0265	57	2'15
Leche con 5 % de solución de cloruro sódico al 10 ‰ . . .	1'0275	58	2 10

<b>LECHE NÚM. 3</b>	Densidad del suero á 15° C.	△	$\frac{\Delta}{\text{Densidad del suero}}$
Leche pura. . . . .	1'0290	55	1'89
Leche con 20 % de agua . . .	1'0240	45	1'87
Leche con 10 % de agua . . .	1'0270	48	1'77
Leche con 5 % de agua . . .	1'0280	51.5	1'84
Leche con 20 % de solución de cloruro sódico al 10 % <sub>00</sub> . .	1'0245	56	2'33
Leche con 10 % de solución de cloruro sódico al 10 % <sub>00</sub> . .	1'0250	57	2'15
Leche con 5 % de solución de cloruro sódico al 10 % <sub>00</sub> . .	1'0280	56	2'00

<b>LECHE NÚM. 4</b>	Densidad del suero á 15° C.	△	$\frac{\Delta}{\text{Densidad del suero}}$
Leche pura. . . . .	1'0300	56	1'86
Leche con 20 % de agua . . .	1'0245	45	1'83
Leche con 10 % de agua . . .	1'0270	49	1'80
Leche con 5 % de agua . . .	1'0285	52'5	1'84
Leche con 20 % de solución de cloruro sódico al 10 ‰ . . .	1'0250	57	2'28
Leche con 10 % de solución de cloruro sódico al 10 ‰ . . .	1'0270	57	2'11
Leche con 5 % de solución de cloruro sódico al 10 ‰ . . .	1'0285	56	1'96

	Leche pura		Leche con 20 % de agua		Leche con 10 % de agua		Leche con 5 % de agua		Leche con 20 % de cloruro sódico al 10 <sup>o</sup> /100		Leche con 10 % de cloruro sódico al 10 <sup>o</sup> /100		Leche con 5 % de cloruro sódico al 10 <sup>o</sup> /100								
	D	$\frac{\Delta}{D}$	D	$\frac{\Delta}{D}$	D	$\frac{\Delta}{D}$	D	$\frac{\Delta}{D}$	D	$\frac{\Delta}{D}$	D	$\frac{\Delta}{D}$	D	$\frac{\Delta}{D}$							
Leche núm. 1	1'0290	55	1'89	1'0240	45'5	1'89	1'0285	50'5	1'90	1'0280	52'5	1'87	1'0260	57	2'19	1'0270	55	2'04	1'0280	55	1'96
Leche núm. 2	1'0300	57	1'90	1'0235	46	1'99	1'0260	51'5	1'96	1'0270	54	2'00	1'0240	58	2'41	1'0265	57	2'15	1'0275	58	2'10
Leche núm. 3	1'0290	55	1'89	1'0240	45	1'87	1'0270	48	1'77	1'0280	51'5	1'84	1'0245	56	2'33	1'0265	57	2'15	1'0280	56	2'00
Leche núm. 4	1'0300	56	1'86	1'0245	45	1'83	1'0270	49	1'80	1'0285	52'5	1'84	1'0250	57	2'28	1'0270	57	2'11	1'0285	56	1'96

D, indica la densidad del suero á + 15° C.

$\Delta$ , » el punto de congelación.

$\frac{\Delta}{D}$ , » la relación que existe entre el punto de congelación y las tres últimas cifras de la densidad correspondiente al suero.

Los números correspondientes al punto de congelación vienen expresados en centésimas su grado; así por ejemplo 45'5 equivale á - 0'455° C.

No doy los ensayos por terminados, pero creo, con algún fundamento, que no me expongo á ningún error al asegurar que puede descubrirse siempre el *aguado* de las leches y la adición de soluciones salinas, mientras estos no sean inferiores á 5 %.

Examinando los cuadros anteriores, se observa en algunos casos que la relación que existe entre el punto de congelación y la densidad del suero, es muy próxima ó igual á la normal, pero en estos casos, debe tenerse presente que los números obtenidos únicamente al determinar el punto crioscópico, bastan por sí solos para asegurar ya un fraude.

Y dada la ocasión en que he tenido el honor de exponeros estos estudios, entiendo no debo extenderme en ciertos detalles y hacer algunas consideraciones referentes á los trabajos efectuados y resultados obtenidos, que si bien son interesantes, prefiero guardar para otro caso en el que encuadrará mejor la índole de este estudio.

### OTRAS APLICACIONES DE LA CRIOSCOPIA

Con lo que hasta aquí llevo expuesto, he tratado de apuntar simplemente las aplicaciones prácticas más estudiadas del método crioscópico, hasta hace poco reducido á investigaciones puramente científicas como son, la determinación de pesos moleculares. Actualmente, este procedimiento se extiende ya de una manera considerable en las investigaciones analíticas más diversas. R. Gaunt lo ha aplicado á la determinación de la cantidad de alcohol de las disoluciones acuosas; á este efecto, ha repetido los ensayos de Raoult y Arrhenus sobre la proporcionalidad entre la disminución del punto de solidificación y la concentración de las disoluciones diluídas de alcohol en agua, desde 0 hasta 6 por 100, con el objeto de averiguar si podía ser utilizable para establecer un procedimiento cómodo de ejecutar. Hasta el 7 por 100 ha observado que la disminución del punto de solidificación, es, en efecto, proporcional á la riqueza alcohólica, y

hasta este límite puede determinarse, por lo tanto la riqueza alcohólica mediante la investigación del punto de congelación siguiendo las reglas establecidas.

En Medicina legal ha prestado también su utilidad; Carrara en 1901, aplicó este método para reconocer la sangre de los ahogados. Efectivamente si un individuo ha muerto por sumersión en el agua, la sangre de las dos cámaras del corazón presenta diferente presión osmótica y por lo tanto distinto punto de congelación, mientras que esto no ocurre si el individuo ha perecido por otra causa cualquiera; y las diferencias que presenta la sangre en estos casos se comprende que sean aprovechables, para deducir si un individuo encontrado muerto en el agua, ha perecido realmente ahogado ó bien si ha muerto por violencia y proyectado posteriormente en el agua.

Las experiencias de este autor fueron comprobadas posteriormente por Resentorf Sabatini y Stoenesco.

Este último, entre otros, presenta un caso de un individuo que pereció ahogado en el río Dambovitza, habiendo estado sumergido durante cinco minutos simplemente, en cuyo sujeto la sangre del corazón izquierdo congelaba á  $-0^{\circ}47$ , mientras que la del derecho lo verificaba á la temperatura de  $-0^{\circ}64$ . (1).

El método del que vengo ocupándome ha sido aplicado también al reconocimiento de la pureza de los cuerpos líquidos más diversos y al reconocimiento de ciertas drogas y especies vegetales. Respecto á este particular existen estudios muy interesantes publicados por Beckman (2), y entiendo que estando basado en una propiedad física, de alguna constancia, variable entre límites muy próximos, en cada

(1) Actualmente existe un procedimiento hematimétrico ideado por el doctor Verderau, método muy sencillo y exacto. Véanse los *Anal. de Medicina*, número 1.—1908.

(2) Beckman.—*Archiv der Pharmacie*, num. 3.—1907.

cuerpo, y siendo ésta fácil de observar, ha de constituir uno de los procedimientos de aplicaciones más extensas, al tratar de reconocer ciertos cuerpos, investigar su pureza, averiguar su dilución, en una palabra: creo que constituye un procedimiento que ha de prestar grandes utilidades, en el campo de las investigaciones que podríamos denominar físico-analíticas.

HE TERMINADO.

DISCURSO DE CONTESTACIÓN  
DEL ACADÉMICO NUMERARIO  
DR. D. VALENTIN CARULLA Y MARGENAT



EXMO. SR.:

SEÑORES:

Considerada nuestra Academia, en su modo de ser fisiológico, nó en su constitución anatómica, y como rasgo que va siendo peculiar á toda Corporación científica, pueden agruparse los elementos que la integran, en dos secciones, cuya característica, efecto de con-causas diversas, vienen á ser la actividad y la hipoactividad, elementos *trivalentes* y *univalentes* en lenguaje químico, casi apellidables *cationes* y *aniones* en términos electro-técnicos.

Sensible fué la pérdida del malogrado Codina-Länglin, eximio farmacéutico y peritísimo químico cuya labor y saber, en especial por lo referente á investigaciones analíticas, puso á contribución, tantas veces, esta Academia. Con él, perdimos un elemento de alta valencia, sabio y por ende modesto, activo é infatigable. Votó para la vacante esta docta Corporación al Dr. D. Benito Oliver Rodés, que viene á *ocupar*, ya que no á *sustituir*, según acaba de decirnos, con su peculiar modestia, el recipiendario. Diga cuanto quiera nuestro compañero, conste con todo el convencimiento de mi alma, que la pérdida de un elemento de valía, viene, en este caso, mitigada por la adquisición de otro de actividad notoria y de saber probado. ¡Os felicito y me felicito!

¿Como no? Meritísima su labor estudiantil, ya que es la nota de Sobresaliente la que domina en su hoja de estudios, destacándose en

la brillantez de este fondo, como astros de mayor intensidad lumínica, los premios ordidarios que consigue y los trabajos de laboratorio, á los cuales como alumno-ayudante estaba adscrito.

De crisálida pasa á mariposa. .... y una vez Doctor, lo vemos de ayudante particular con nuestro co-académico Casares, practicar de profesor libre de análisis químico en la Academia y Laboratorio de Ciencias Médicas, dirigir el laboratorio del Dispensario Anti-tuberculoso, formar parte de la Junta directiva de varias Corporaciones científicas, y obtener poco más tarde y en concurso de méritos, una de las plazas vacantes de Subdelegado de Farmacia, en esta capital.

No bastaba lo mentado; instalada su oficina de farmacia, estatuyó junto á ella, un bien montado laboratorio y ¿quien hay que hoy desconozca, por convencimiento práctico, la pulcritud en el despacho de la primera, así como la multiplicidad de investigaciones analíticas, pertinentes al segundo? Y á pesar del *quantum* de trabajo que representa al Dr. Oliver la dirección personal de ambas dependencias, y habida cuenta del tiempo que, diariamente, debe invertir en el cometido de los deberes que le imponen los cargos conferidos y que antes hemos anotado; robando, aun, tiempo á su descanso, escribe, empujando de su pluma notas y artículos, con que se honran distintas publicaciones científicas!..... dado ello ¿qué tiene de particular se observe á nuestro compañero, y perdone el modo de señalar, *flacucho, tristón é inquieto*, ya que vienen á ser efectos naturales del *surmenage* inherente á labor tan ruda y durante tanto tiempo sostenida?

Honrado por esta Academia con el encargo de contestar al Dr. Oliver, no vacilé en aceptarlo, y, pecando de inmodesto, diré que me era doblemente deseado, ya que al placer de apuntar los méritos y glosar los párrafos de su magistral trabajo, aunaba el deseo, al presentármese ocasión en acto tan solemne, de rendir homenaje de consideración y de respeto á esta clase farmacéutica, á la cual, en alto grado me honro en pertenecer, de la que deseara mayor representación en el seno de estas Academias; á esta venerable profesión que en mi mocedad practiqué, en mi adultez, el recuerdo de su pasado aminora la pena que dá su presente, y á Dios pido, si á viejo llego, pueda como á contértulio en la rebotica, glosar un resurgir de

la misma, más en armonía con su noble abolengo, y si cabe, sin recuerdo actual.

Versa el trabajo del recipiendario acerca las «Aplicaciones de la crioscopia en las investigaciones físico-químicas», y acabais de apreciar resulta un superávit, habida cuenta la oferta que hace en el prefacio. La tesis leída viene á ser una buena síntesis de lo conocido actualmente acerca crioscopia, con brochazos multicolores, esfumando otros tantos capítulos, pertinentes á la importancia de la crioscopia en la determinación de los pesos moleculares, en el análisis de la orina, en relación á las aguas naturales medicinales, á la investigación del aguado de la leche y en sus aplicaciones médico-legales y toxicológicas,

Agotado el tema, fatigosa siempre la repetición, mucho más si se trata de fórmulas y quebrados, con su dejo de aridéz, réstame tan solo parafrasear algo de lo dicho, remarcando lo que de original exista en la labor, y á la par de salir así, del compromiso voluntariamente adquirido, á trueque de vuestra benevolencia y para corresponder á la misma, seré breve; *marcham* que debiera ser de clavo pasado, para esta clase de trabajos.

En la cotidiana avalancha de sustancias orgánicas con las cuales los laboratorios de productos químicos invaden el arsenal farmacológico para que sancionadas clínicamente, se las convierta en labor utilitaria, hay que considerar su período de gestación, durante el cual y como á funciones *intrauterinas* tiene lugar primero, la determinación de su magnitud molecular como carácter primordial para llegar al conocimiento de la constitución química de cada una de ellas, y en segundo lugar, los tanteos experimentales en busca de sus titulaciones de sensibilidad y de toxicidad.

Entre las diversas propiedades físico-químicas de los medicamentos, que se han querido relacionar con su intensidad de acción y efectos, tenemos al peso molecular, así lo expresa Blake en 1841 y

Rabuteau en 1867 dice que la energía de acción de un mismo grupo de sustancias se hallaba en razón directa de su peso molecular y en razón inversa de su calor específico. *Husemann* evidencia las deficiencias en la técnica experimental seguida por *Rabuteau*, y *Ch. Richet* demuestra que la intensidad fisio-tóxica está en razón inversa del peso molecular. De momento, sin querer violentar los hechos, no podemos dar una supremacía que no tiene, al conocimiento de la magnitud molecular, para relacionarlo con la intensidad de acción y efectos, de una sustancia; árduo problema para cuya resolución en firme, se hace necesario un avance de la química protoplasmática; que amanezca el día, en que sea un hecho la síntesis de las sustancias albuminoideas. De necesidad, sin embargo, es, para llegar al conocimiento de la composición y constitución química de todo agente.

Los distintos procederes puestos en práctica para la determinación del peso molecular, han sido: la investigación del peso específico de sus gases, la presión osmótica, la tensión de los vapores, la ebullición y la congelación; sentando la hipótesis *Wantoff* y *Plane* (comprobada experimentalmente por *Peffer* y *De-Wries*), de que idénticos han de ser los índices de las mentadas cualidades, en todas aquellas soluciones de diversas sustancias en un mismo líquido, que en una cantidad dada de disolvente, contenga el mismo número de moléculas.

Respecto á la determinación del peso específico de los vapores, es campo asaz limitado, pues la mayoría de los cuerpos se descomponen, antes de convertirse en vapor; y de los restantes procederes, hoy por hoy, tienen supremacía la investigación del punto crioscópico, que aunque no resulta en determinadas circunstancias cual en caso de concentración de las soluciones, en distintas disoluciones en el benzol, si interviene el grupo hidroxilo, etc., constituyen excepciones á una ley general, cual ocurre á la par al servirnos de los otros procederes; y en cambio, sobre ellos les aventaja las aplicaciones de la crioscopia para la determinación de los pesos moleculares, por ser de técnica más sencilla y de resultados, por lo menos, tan precisos.

Poco más de diez años que *Korany* ponía en práctica la crioscopia en las investigaciones urológicas y de entonces, numerosos procedimientos y múltiples son, los aparatos propuestos para conocer el vapor de *delta*.

*Korany*, *L. Bernard*, *Bouchard*, *Claude* y *Balthazard*, *Pí* y *Suñer*, proponen fórmulas que nos dan coeficientes en relación á hechos especiales ó en consonancia á diversas hipótesis aceptadas acerca el fisiologismo de la secreción urinaria. Conformes en no seguir á *Claude* y *Balthazard* en busca de sus tres índices, el de la diuresis molecular total, el de la diuresis de las moléculas elaboradas y el de la relación entre ambos, por lo complicado en relación á su poca utilidad; partidario del proceder de *Bernard* (á pesar de algún error), si vamos en busca de conocer el estado de permeabilidad renal; del coeficiente de *Korany* para la actividad epitelial y circulatoria; de la fórmula de *Bouchard* para interpretar el proceso de desintegración nutritiva y de la técnica de *Pí* y *Suñer* para formar criterio acerca el trabajo epitelial del riñón.

Los aparatos de que se sirven en los laboratorios de investigación científica ó sea de *Rault* capaz á descubrir errores de una diez milésima de grado y el de *Abegg* y *Nernst*, con gradaciones de milésimas de grado, no nos sirven por asaz delicados y compendiosos en clínica; basta en ella, poseer el aparato de *Beckmann*, con el cual y en pocos minutos podemos determinar hasta centésimas de grado.

El punto de congelación cual el peso específico, nos proporcionan el conocimiento de la *concentración relativa de la orina*. Pero así como en los líquidos privados de albúmina el resultado de ambos procederes sigue una marcha casi paralela; no así cuando existe una cantidad mayor ó menor de aquella en la orina, en cual caso se rompe el paralelismo, pudiendo ser el peso específico relativamente elevado y en cambio contener una exígua proporción de substancias normales destinadas á ser excretadas. Entonces, es cuando la crioscopia permite formar un concepto general de proporcionabilidad de las substancias cristaloides en disolución, y en especial, sobre la de las sa-

les inorgánicas, urea y productos varios, procedentes del metabolismo celular.

¿Y que diremos de la crioscopia de la orina, como poderoso auxiliar de la ciencia diagnóstica? No olvidemos la frase justa cuanto apreciación exacta de Leon Cardenal, al decir «por si sola, la crioscopia de la orina, no sirve para nada» ya que en realidad ir en busca de conclusiones clínicas, respecto al estado de permeabilidad ó impermeabilidad cardiorenal con un solo dato, es vana quimera que nos condujera al engaño y fomentara el desaliento. Pero si añadimos á la crioscopia de la orina la crioscopia de la sangre, á la par que la determinación cuantitativa del cloruro sódico, eliminando por los riñones, podremos diagnosticar la cardiopatía compensada y venir, aun, en conocimiento del *quantum* de trabajo que el corazón puede efectuar sin menoscabo de su funcionalismo. La aparición ó nó de la *oligocloruria* en estado de reposo, en pos de movimiento ó tras de fatiga, nos aclarará el diagnóstico y fundamentará el pronóstico de la dolencia.

Sírvenos á la par, contribuyendo al diagnóstico diferencial entre las cardiopatías y los efectos reales. Los trabajos de *Hamburger*, constituyen la piedra de toque para ello, ya que debidas las alteraciones que se presentan (disminución del punto de congelación de suero sanguíneo y una titulación asaz baja de cloruro de sodio), á un defecto circulatorio y por ende acumulo de ácido carbónico en la sangre, ó á una insuficiencia renal: inhalando oxígeno, en el primer caso, es por él, substituído el ácido carbónico y se restablece la normalidad, resultando en el segundo caso estéril el procedimiento. Si de consuno, la causa estriba en una cardiopatía no compensada y en una insuficiencia renal, el oxígeno no hace reaparecer la normalidad, pero modifica el punto de coagulación del suero y aumenta la proporcionalidad del cloruro sódico sin llegar á la tasa normal.

Hasta la fecha, á pesar de los trabajos de *Albarrán*, *Richter*, *Roth* y otros, la crioscopia de la orina y de la sangre no han reportado beneficio alguno para esclarecer el diagnóstico ó contribuir al tratamiento de las nefritis. Pero en cambio, previo el cateterismo de los dos ureteres y en pos del examen de la orina, separadamente de cada riñón, se busca el punto crioscópico de cada uno de ellos y

vendremos en conocimiento del riñón enfermo, ya que la orina procedente del mismo, presenta en tésis general el valor de *delta* más pequeño; constituyendo este dato, fundamento para la indicación de la nefrectomía.

De modo que, resumiendo: á los distintos medios, con los cuales investigábamos el funcionalismo renal, cual eran la titulación de la urea y de los cloruros, el empleo del azul de metileno y el examen de la actividad químico-renal á beneficio de la inyección de floridzina, hay que añadir en la actualidad la crioscopia de la orina, y de modo especial, por los mayores beneficios que reporta, la crioscopia de la sangre.

España ha figurado en todas épocas á la cabeza de los estudios hidrológicos, cuyas primicias, por otra parte, le corresponden, ya que el tratado sobre el agua de *Salam-bir (Sacedón)* por *Agmer Ben-Abdala*, médico de Toledo en 1031, aventaja en cuatro siglos á los trabajos de *Savonarola*, pertinentes á la difusión por Italia, de los conocimientos hidrológicos. Pero en ella, como en todas partes, ha sido el empirismo, en la inmensa mayoría de ocasiones, el indicativo de las virtudes terapéuticas de un agua brotada espontáneamente ó en pos de diversas perforaciones; y únicamente después de la apellidable sanción empírica, es cuando se desea conocer la composición química de la misma y por ende, se ordena la práctica de su análisis.

Complicado capítulo el de la *hidrogeogenia* (mineralización de las aguas), no menos árduo resulta el pertinente al análisis químico de las mismas. O se sigue el método consistente en determinar la cantidad de residuo salino en una cantidad de agua (con las alteraciones ocasionables por la temperatura al evaporar el agua y desecar el residuo); ó bien se evalúa la cantidad de cada elemento que en la misma existe, elementos que luego el químico agrupa, atendiendo á las leyes de afinidad, resultando de todo ello, la composición *hipotética* de la misma. Alemania ha ordenado la revisión de los análisis

de todas sus aguas medicinales naturales. Hace poco en España se ha dispuesto que se practiquen de nuevo cada diez años, aunque no sea más que sobre los puntos cardinales, ya que variable es la composición según las épocas, y por otra parte, pueden desviarse ó perderse á consecuencia de socavaciones, calas, desmontes, convulsiones sísmicas cerca del manantial, así como por influencias del volcanismo.

Gracias á los trabajos de *Bonicky* y cual puede verse en los comentarios de *Behrens* y en las obras de *Pozzi* y de *Mauceaux*, se puede investigar cualitativamente de modo completo, rápido y con orientaciones cuantitativas, en el microscopio, á beneficio de la forma y color de los diversos cristales que abandona el agua evaporada y, si cabe, mejor aun en los precipitados obtenidos rápidamente por reactivos diversos.

A *Granx* se debe de un modo especial la aplicación de la crioscopia al estudio de las aguas medicinales naturales. *Heitz*, *Depierris* y *Pelon* en sus monografías acerca las aguas de Royat, Cauterets y Bagneres de Luchón, muestran la hipotonia de las mismas, en relación al suero sanguíneo, y la necesidad de añadirles cloruro sódico, para que no resulten en muchas de sus aplicaciones, hechos de intolerancia. Téngase además en cuenta que á beneficio de la crioscopia podemos venir en conocimiento del grado de ionización, ya que es hecho demostrado que el punto de congelación de un agua, está en razón inversa del grado de disasociación de las sales en la misma contenida; pero van pasando los tiempos en los cuales se atribuía importancia capital al conocimiento del grado de ionización de un agua; no comulgando jamás en las ideas de *Robin* al atribuir á los iones libres la acción de las aguas poco mineralizadas; que creer que el agua de Caldas de Oviedo, por ejemplo, obra por los seis miligramos por litro de óxido férrico; la de Burlada por su milígramo de yoduro de sodio y por sus fracciones miligramáticas por litro de litina, la de Marmolejo y de carbonato de manganeso la de Puenteviesgo, fuera ir con orientación *hahnemanniana* á la negación de los conocimientos físico-químicos que se nos inculcaron, y que bien constituyen los cimientos en los cuales descansa el edificio farmacológico.

Mejor que recurrir á tan peregrina teoría y habida cuenta de que

si bien existen manantiales radioactivos por la emanación de las substancias disueltas, radioactivos por las substancias en suspensión y mixtas; existen también radioinactivos: y de éstos, aquellos en los cuales su mineralización es exigua, para explicar la causa de los efectos obtenidos en los mismos, vale más recordar lo que dice Vital Aza en su «Fuente milagrosa:»

«¡Lo que cura es la distancia  
que hay desde el pueblo á la fuente!»

En dos palabras: los doctores *Clima, Hotel, Reposo, Sugestión*, que juegan un papel de importancia en la obtención de los efectos de las comentadas aguas.

Del balance actual respecto á las aplicaciones de la crioscopia á la Hidrología médica, resulta en primer lugar, que el punto de la congelación de los líquidos es un dato que da una idea bastante aproximada del conjunto de mineralización, siendo por lo mismo de interés práctico, y en segundo lugar, nos sirve para la comprobación de las variaciones que haya podido sufrir toda agua al separarla del lugar de emergencia, así como, para reconocer el valor comparativo de un agua medicinal artificial.

Tres son los procederes con que contamos actualmente para saber hasta qué punto llega la *similitud de la copia* en lo de la obtención de aguas medicinales artificiales.

1.º Determinación de la resistencia que las aguas oponen al paso de la electricidad (el agua de Vitel natural ofrece una resistencia de 500 ohmios y de 450 la artificial, y así, respectivamente, la de Vichy, 140 la natural y de 100 á 112 la artificial y la de Evian 1280 por 1000 á 1220).

2.º Proceder del doctor Peset Cervera, ó sea apreciar la *sombra que los rayos X* proporcionan con el residuo del agua evaporada en cápsula plana de vidrio de Bohemia, ó de parafina, buscando condiciones iguales para las comparaciones; *radiogramas* por lo tanto; y

3.º Determinación del punto crioscópico, ya que es un hecho su proporcionabilidad con la composición del agua examinada. De modo que: la copia resultará modelo, si el punto crioscópico de la misma resulta igual al pertinente al agua medicinal natural.

Del conjunto de trabajos para demostrar el valor de la crioscopia en el exámen de la leche, se deduce debe considerarse como á punto normal de la misma el de  $-0^{\circ}55$ . A la par se deduce que la crioscopia no puede substituir al análisis químico; las materias grasas en suspensión no tienen influencia acerca el punto de congelación y por ende, el descremado pasaría desapercibido.

Con los trabajos de *Beckmann*, *Winter* y *Parmentier* se creyó conociendo el punto crioscópico de la leche descubrir el aguado de la misma, hecho de importancia, ya que infiel para ello resultaba el empleo del lacto-densímetro, balanza de Mohr, pióscopo y butirómetro de Langlet, quedando para ello, tan solo, la práctica de un análisis químico completo, proceder largo y en algunos casos, á pesar de ello, deficiente. Ni por esas, los falsificadores vieron que de añadir substancias diversas á la leche, ó bien dilatando la misma con líquidos isotónicos, no cambiaba el punto crioscópico á pesar del fraude. Demostró esta causa de error *Desmoslière*, valiéndose de la glicerina. *Lasaje* y *Dougier* proponen determinar la resistencia eléctrica; ya que no resultan isoléctricas las soluciones isotónicas que presentan el mismo punto de congelación; pero resulta proceder de técnica difícil y práctica costosa.

Aquí viene la labor personal del Dr. Oliver, el cual de observar una relación constante entre el punto de vista crioscópico de una leche y la densidad de su suero, pone en práctica el proceder que habéis oído y que no he de repetir, á beneficio del cual se descubre el aguado de toda leche, si pasa de un 5 % la adición.

En todos los demás casos, resulta, que únicamente de aunar á los datos emanados del análisis, los proporcionados por la crioscopia, es como puede prestar la misma, algún valor, al reconocimiento del mentado líquido alimenticio.

Dejando otras aplicaciones de la crioscopia para con determinadas investigaciones analíticas que se hallan en el periodo de estudio, anotemos los trabajos de *Carrara*, comentados al final de la memoria y convengamos cuán importante no ha de resultar este proceder, si con el mismo podemos estatuir un diagnóstico diferencial certero entre la muerte por sumersión y la muerte por causa distinta; hecho de trascendencia en la práctica médico-legal.

Y siendo ya la crioscopia, un auxiliar poderoso del análisis químico, cual habida cuenta de su influencia para la determinación de los pesos moleculares y la intervención que tiene en el reconocimiento de la pureza de diversos líquidos; no en vano juega papel importante en las investigaciones toxicológicas.

Al terminar mi cometido, suplico al novel académico que en el acto de imponerle la medalla nuestro digno Presidente, se prometa no olvidar la obligación que moralmente le impone, el sillón que le corresponde. El perdurable recuerdo de su antecesor, nuestro compañero, y la actividad por el mismo desplegada, obliga la continuidad en la labor, representativa de asiduidad, movimiento, vida; ya que de la contiguidad, en la misma, resultara pasividad, quietismo, muerte!...

¡Bienvenido seáis si así lo hiciéreis... que sí lo haréis!

HE TERMINADO.