

# LAS AGUAS

DE LAS

## FUENTES UNIDAS DE MACHACHI

---

EL "MIELO SECO NACIONAL"

SU IMPORTANCIA Y APLICACIONES

---

PROPIEDADES TERAPEUTICAS

DE LAS AGUAS

---

(Artículos tomados del BOLETÍN DEL INSTITUTO NACIONAL MEJÍA Nos. 5 y 6.)



QUITO - ECUADOR

1933

LAS AGUAS DE LAS FUENTES UNIDAS DE MACHACHI



Alfonso Cortés O.

## El "Hielo Seco Nacional" su importancia, las grandes aplicaciones a las que se presta

**U**NA reciente visita que hemos efectuado a las fuentes de «Tesalia», con los alumnos de quinto curso de este Instituto y con el objeto de estudiar el anhídrido carbónico, me sugiere el presente artículo que tiene por objeto, a más de la divulgación científica que es un anhelo de nuestra Revista, el de despertar el interés de los industriales, de los exportadores, del Gobierno y del público en general, acerca del empleo del «Hielo seco», llamado a desempeñar un papel importantísimo en la vida económica del país.

### LOS HERVIDEROS

En una cuenca del valle de Machachi y en pleno terreno volcánico, junto al río «San Pedro», surge, por aquí y por allí, el burbujear de unas vertientes que, a los visitantes inexpertos les da la impresión del agua hirviendo. Es el gas carbónico que aprisionado en el interior de la tierra ha sido tomado por el agua de las infiltraciones y sacado, disuelto a presión, al exterior de la corteza terrestre, para que allí se separe del agua en forma efervescente.

Durante siglos y siglos la falta de conocimientos por una parte y la desidia, por otra, de los antiguos propietarios de estos privilegiados «hervideros», ha permitido que ese enorme

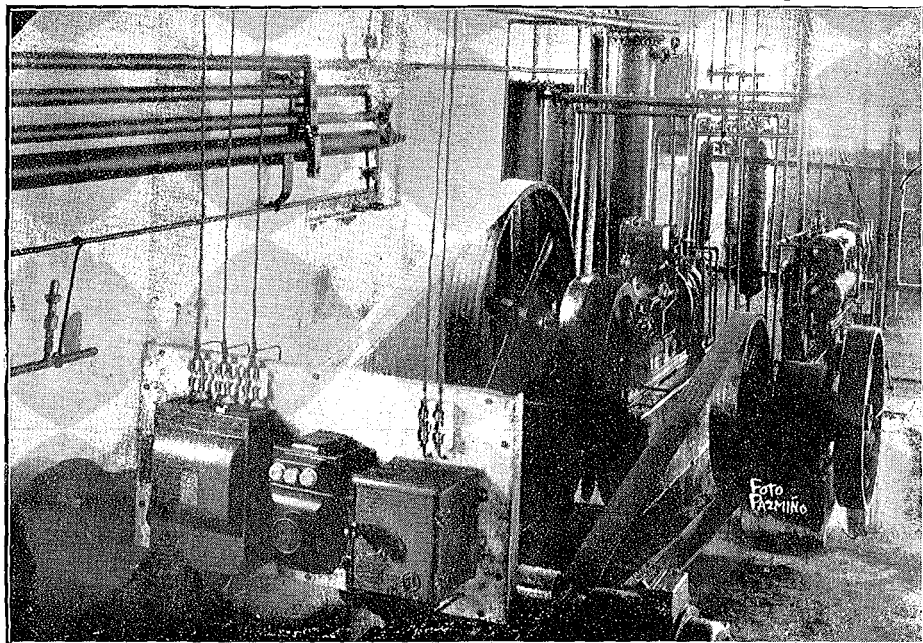
burbujear de gas, esa grandiosa fuente de riqueza de los manantiales, no sirva para otra cosa que, para ir a aumentar el tenor de anhídrido carbónico de la atmósfera, en lo que se refiere al gas, y el caudal de las aguas del «San Pedro», en lo que atañe al líquido.

Ya el Padre Dressel en 1877 calculaba en 180.000 litros diarios la producción de gas de una sola de las fuentes y se lamentaba de su falta de aprovechamiento, manifestando que de ellas se podía obtener anualmente 42.378 quintales de carbonato de magnesio, 780 de sal común y 4.687.635 kilos de albayalde. Sólo hace pocos años y gracias al entusiasmo de uno de los copropietarios de «Tesalia», se construyó allí un hermoso balneario que ha dado grandes resultados terapéuticos y es cuestión de nuestros días el aprovechamiento del gas para liquidarlo, comenzando recién la industria de la solidificación que la realiza la compañía nacional intitulada «Fuentes Unidas de Machachi».

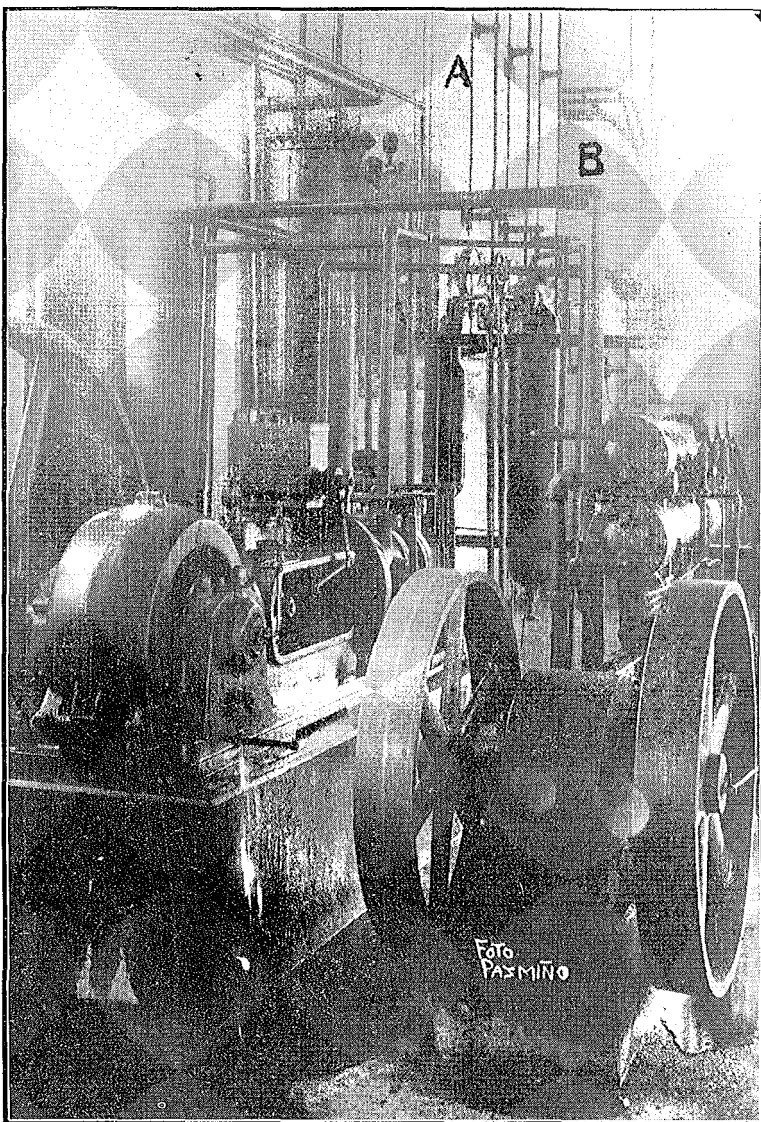
La principal fuente de esta sección es la de «Tesalia»,

La cantidad de gas que produce cada una de las fuentes no ha sido todavía medida con precisión. En la actualidad sólo se captan 4.000 metros cúbicos diarios y es muy posible que dentro de poco tiempo esta cifra se duplique. Cuando se capturen todos los «hervideros» de «Gütig» y «Tesalia», la cantidad de gas aprovechable será tan grande que las fuentes de Machachi ocuparían el segundo lugar en la producción mundial, pues, sólo les aventajan las de «Sondra» en Turingia con una producción de 500.000 kilos diarios.

Por el momento no nos interesa seguir en sus detalles la mano de obra puesta en acción para liquidar el gas; bástenos saber que al gas que viene de las fuentes, primero se le diseca haciéndole pasar al través del cloruro de calcio, luego va a los compresores y de allí a la botella de licuefacción que se le mantiene enfriada, de modo que, se le liquida por presión y enfriamiento.



*Grupo de Motores que mueve los Compresores.*



*Grupo de Compresores (50A) destinado a absorber los gases de difusión que se producen durante la formación de nieve carbónica en el aparato A. Estos compresores absorben dichos gases y les licúa de nuevo, enviándoles luego al cilindro grande B de acumulación  $\text{CO}_2$  líquido.*

A son los compresores y en B está la botella de licuefacción.

El Anhídrido carbónico líquido hierve a 78. 2° bajo cero y se evapora rápidamente absorbiendo tanta cantidad de calor que el producto restante se solidifica.

Las múltiples aplicaciones a las que se presenta el anhídrido carbónico — máquinas frigoríferas, refinación de azúcar, aguas gaseosas, extinguidores de incendios, etc. . . — han hecho que progrese considerablemente la industria del carbónico líquido. La fábrica de « Fuentes Unidas de Machachi » produce en la actualidad 2.000 kilos diarios de este cuerpo y se exporta de 8 a 10 toneladas mensuales. Como todo el mundo sabe, al carbónico líquido se le envasa en recipientes de acero — « obuses » — provistos de una llave especial.

### LA NIEVE CARBONICA

Cuando se abre la llave de un « obús » con anhídrido carbónico líquido, un chorro de gas se proyecta al exterior y si hace chocar este chorro contra un recipiente de paredes delgadas, se nota que, parte del producto se condensa, un 10% o un 15% más o menos; es que, el líquido carbónico al evaporarse rápidamente absorbe tal número de calorías que la temperatura del medio desciende a 80° bajo cero y se produce la solidificación del resto, presentándose, entonces, en forma pulverulenta, de una blancura brillante, algo parecida a la nieve ordinaria, motivo por el cual se le llama « nieve carbónica ».

Faraday preparó la nieve carbónica en 1824 y ha permanecido durante más de un siglo como una curiosidad de laboratorio. Por muchas ocasiones se ha tratado de industrializarla pero las tentativas han fracasado en Francia, Alemania e Inglaterra a causa de la inútil complejidad de los aparatos que se han ideado y del elevado precio del producto.

## EL "HIELO SECO"

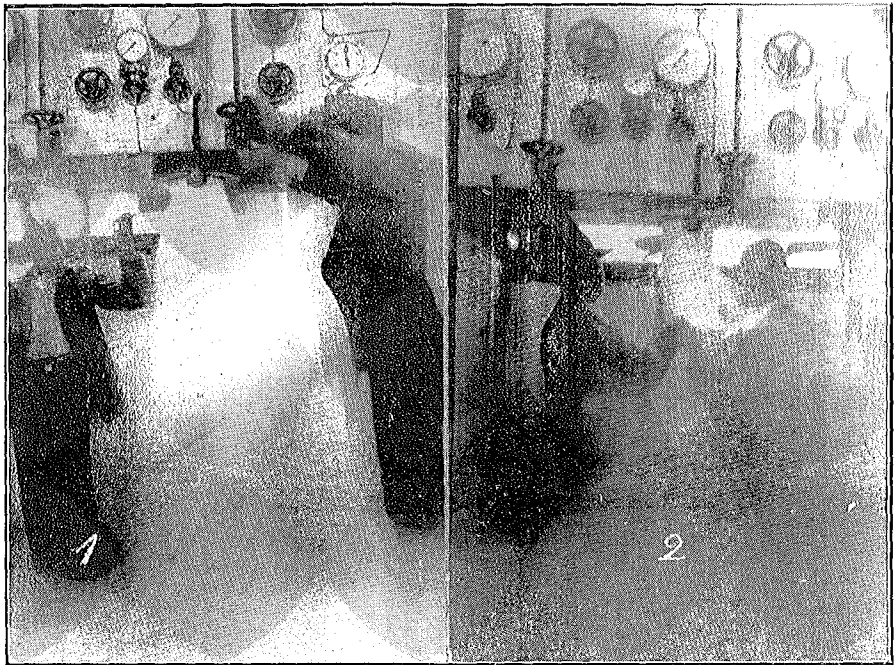
La « Dry Ice Corporation » de los Estados Unidos de N. A. fue la primera fábrica que produjo en gran escala el anhídrido carbónico sólido y le echó al mercado con el nombre de « Hielo seco », para que sea usado como refrigerante. Este nombre de « Hielo seco » le viene bien a causa de su evaporación en forma de un gas seco, inofensivo, sin producción de humedad y sin el menor residuo de agua.

FABRICACIÓN DEL « HIELO SECO ». — Los grabados Nos. 1 y 2 nos van a poner de manifiesto el procedimiento usado en las fábricas de « Fuentes Unidas » para la obtención de este producto. Es lo más sencillo y lo más completo; es la reproducción en grande de lo que tanto tiempo se ha hecho en pequeño en los laboratorios. En las cajas A. B. C. D. de la fotografía N.º 1 y 2 se produce la súbita expansión del líquido carbónico y se forma primero la « nieve carbónica ». Nuestros lectores pueden observar ese chorro de « nieve carbónica » que desciende en el grabado N.º 1 cuando por medio de una palanca se abre una compuerta; si se acerca al chorro un objeto cualquiera lo cubre de blanco, como lo hace la nieve en el invierno.

La « nieve carbónica » comprimida constituye el « hielo seco ». En el interior de las mismas cajas de expansión existen los compresores y a voluntad se puede obtener en ellas « nieve carbónica » o « hielo seco ». En el grabado N.º 2 puede verse como dos trabajadores están sacando un cilindro de « hielo seco » dividido en pequeños bloques... Estos bloques pueden ser de 10, 20, 30, etc. ... kilos a voluntad, según las necesidades del consumidor y el largo máximo que pueden producir es de un metro.

El gas que no se condensa pasa nuevamente a los recuperadores, allí se liquida y se solidifica, recogiéndose el producto en un saco de lona que va infiltrándose paulatinamente.





(1) Chorro de «Nieve Carbónica» y (2) Bloque de Hielo Seco.

ALGUNAS PROPIEDADES DEL «HIELO SECO». — Lo primero que llama la atención es el paso del «Hielo seco» del estado sólido al de vapor, sin pasar por el intermedio líquido. Esto se explica teniendo en cuenta que la temperatura de ebullición de este cuerpo es inferior a la de fusión, a la presión ordinaria, de modo que, para que se liquide se hace indispensable tenerlo bajo presión.

Otra de sus propiedades llamativas es el gran frío que produce. Nuestro termómetro señala 85 bajo cero en el interior de un trozo de hielo seco y ésta es su temperatura normal. Este intenso frío que produce hace que la persona que coge entre sus manos un pedazo de «hielo seco» siente una enorme sensación de calor y no le puede soportar por mucho tiempo sin quemarse. Por el contrario, la «nieve carbónica» puede ser tomada sin inconveniente, pues, inmediatamente adquiere el estado esferoidal y al contacto de la piel forma una capa protectora de gas carbónico.

VENTAJAS DEL «HIELO SECO» — A pesar de que la fabricación de este producto se hace en Machachi en las mejores condiciones hasta alcanzar un rendimiento, casi del ciento por ciento, sin embargo, el precio de venta es muy superior al del hielo ordinario. La producción actual de la fábrica es de 50 kilos por hora y esta producción está copada con la industria de los «helados secos».

La nueva instalación que estará pronto en funcionamiento alcanzará un rendimiento de 6.000 kilos por hora. Hay que ser optimistas y creer que cuando esto suceda, el consumo será en grande dando margen a los propietarios para castigar un tanto el producto.

Con todo y aún a su alto precio actual, sus ventajas en la refrigeración y conservación de productos alimenticios, son inmensamente superiores a sus inconvenientes, de modo que, de todas maneras le hacen preferible al hielo hídrico.

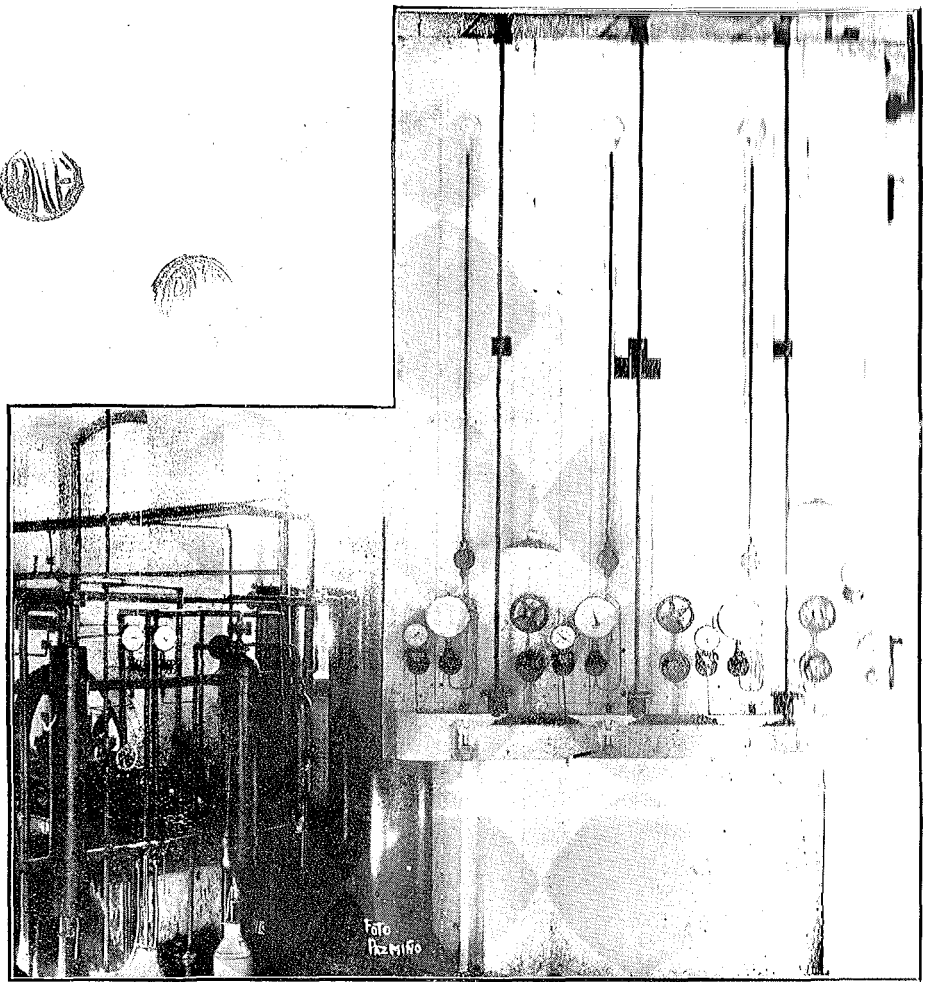
Veamos algunas de sus ventajas:

1ª. — Un kilo de «hielo seco» al pasar directamente, del estado sólido al gaseoso, absorbe 152 calorías, mientras que el hielo ordinario sólo absorbe 80 y se liquida a 0°; la enorme cantidad de calor latente contenida en el agua de fusión del hielo ordinario es un residuo estorboso que daña la mercadería y los recipientes de conducción.

2ª. — El que el «hielo seco» pase directamente del estado sólido al de vapor, es también altamente interesante desde el punto de vista de la refrigeración de las cámaras frigoríferas. El «hielo seco» es el almacén del frío y el gas que se desprende es el vehículo ideal de transmisión de este frío, lo que no sucede con el hielo ordinario. La atmósfera del espacio refrigerado está constantemente renovada con gas carbónico frío, fresco, puro, que, además de conservar bien a los productos, no les comunica ningún olor, ni sabor.

3ª. — Otra de las ventajas es la mayor densidad del anhídrido carbónico. En una vitrina o en un vagón refrigerado con «hielo seco», el gas carbónico va llenando gradualmente el espacio, de abajo, hacia arriba y va subiendo a medida que se calienta, hasta salir por los ventiladores, de que están provistos estos aparatos. Con esto se consigue expulsar todo el aire y poner a la mercadería en condiciones deletéreas tales, que, todo «Bicho» que por casualidad cae allí, encuentra la muerte y permanece en estado aséptico. Además, se establece una corriente de gas y se evita la acumulación de olores nocivos y el calor que se infiltra al través de las paredes es absorbido y llevado por la corriente de gas carbónico.

Esta propiedad debiera ser tomada en cuenta por la Dirección de Higiene para obligar a los vendedores de ciertos alimentos, como dulces, pasteles, etc.... a que conserven sus mercaderías con «hielo seco». Así serían mucho menos nocivos y más sabrosos.



*Aparato de Formación de la Nieve Carbónica y del Bloc de Hielo Seco.*

4ª. — El «hielo seco» tiene sobre el hielo hídrico la ventaja de ser más durable. Ya hemos dicho que un bloque de «hielo seco» en el momento de ebullición alcanza una temperatura de 85° bajo cero y a pesar de producir esta temperatura tan baja, tiene una duración relativamente larga. Así, un block de 20 kilos colocado al descubierto en una vitrina dura entre nosotros 38 horas; en la costa duraría un poco menos. En un recipiente apropiado, de balsa, por ejemplo, pudiera conservarse durante 15 días.

5ª. — Esta es la ventaja sobresaliente y en este punto no tiene rival: es el mayor descenso de temperatura que produce. Con el «hielo seco» se puede conseguir con facilidad una atmósfera que oscile entre 40° y 50° bajo cero, mientras que, para conseguir con el hielo natural temperaturas inferiores a 0° es indispensable aumentar sal, lo que quiere decir un gasto considerable.

Para mi modo de ver esta es la propiedad saliente del «hielo seco» y de ella pudiera sacarse un enorme provecho si los hacendados se hicieran agricultores y dejando a un lado la política y la rutina, se preocuparan de la exportación de sus productos. Si algo pudiéramos exportar ahora qué el cacao no da señales de vida, es, jugos de fruta — jugo de naranjilla, por ejemplo —, la fruta misma, carnes, queso, mantequilla, etc. . . . y el mejor medio de realizar esta exportación es en forma de productos congelados. Para esto el «hielo seco» es lo único indicado.

APLICACIONES DEL «HIELO SECO» — Se presta a un sin número de aplicaciones, en todo orden de las actividades: al Médico le suministra un poderoso anestésico, al Ingeniero le permite congelar los terrenos areniscos para endurecerlos y poder formar cimientos; al Químico le pone a la mano un poderoso refrigerante para muchas de sus importantes operaciones de laboratorio; a los comerciantes les permite hacer con ventaja la exportación de los productos difícilmente conservables, etc. etc. . . .

Es especialmente sobre esta última aplicación que voy a detallar un poco y para que nuestros comerciantes y agricultores palpen la ganancia que puede reportarles su uso, me voy a permitir transcribir aquí, los siguientes datos tomados de la realidad que nos suministra un distinguido técnico y hombre de ciencia Mr. L. Kuentz: «Un comerciante de pescados que envía su mercadería de New York a Detroit nos dice que tenía necesidad de 8 toneladas de hielo con el 10% de sal por vagón, con dos paradas para el recambio del hielo: hoy usa «hielo seco» y exporta la misma cantidad de pescados con 550 kilos cargados al comienzo del viaje, con lo que obtiene economía de tiempo y de dinero. Además, siendo seco el nuevo refrigerante, no daña, ni el material rodante, ni la mercadería puesto que no existe humedad, ni se producen fermentaciones de mal olor en el vagón.

Otro ejemplo mas clásico todavía es el siguiente: se trata de dos fabricantes de «crema congelada» — la golosina de los yanquis —. El primero envía este producto de New York a Filadelfia; consumía antes 1.250 kilos de hielo natural y 270 kilos de sal por expedición; 90 kg. de «hielo seco» le prestan el mismo servicio y realiza una ganancia en la proporción de 1 a 15.

El otro expide la «crema» de New York a Cuba, coloca el «hielo seco» y la «crema» en recipientes de balsa y la mercadería llega congelada a su destino después de un viaje de cinco días y en estado de frescura perfecta».

A los agricultores les puede también prestar otro importante servicio la *destrucción* de las plagas que atacan a los depósitos de granos «gorgojo», de lana, de madera, etc....

Todos estos datos están indicando que no me encuentro exagerado al señalar al «hielo seco» un papel importante en la vida económica del país. No se trata aquí del comerciante que «alaba su queso rancio», es un pequeño investigador que anhela ver a su Patria, próspera y grande y pone aquí el pequeño grano de arena de su entusiasmo.

## Las aguas de Tesalia y sus Propiedades Terapéuticas.

**L**AS nuevas orientaciones de una Pedagogía del adolescente, de una Pedagogía inspirada en la visión más acertada de la naturaleza, ha de rendir para más tarde, hermosos y prácticos resultados. Acercarse a la realidad, mirarla de cerca, palparla si es posible, es el mejor acervo con que el magisterio de segunda enseñanza ha de contribuir para encausar nuestra juventud estudiosa por nuevos y mejores senderos. Y si esta realidad que se mira es la del suelo patrio, se habrá conseguido culminar en uno de los principales factores de la educación: la educación netamente nacional y práctica a la vez.

Así comprendieron los profesores de Física y Química del Instituto, y a su noble interés, han respondido los alumnos de 5.º curso, jóvenes de una nueva generación, con verdadero entusiasmo y si se quiere, con cariño.

La excursión científica con el objeto de conocer y estudiar las aguas de Tesalia y las industrias a que ha dado origen es, a no dudarlo, uno de los mejores bagajes de cultura que conservarán, para siempre, los alumnos del referido Curso.

La benevolencia de los profesores aludidos y un arranque de entusiasmo, me llevaron a dirigir unas breves palabras acerca de las propiedades terapéuticas de esas aguas, en la excursión del mencionado curso, teniendo en cuenta que, este

punto debía ser tratado siquiera brevemente como complemento de los estudios químicos, industriales y geológicos que estaban a cargo de los profesores de las materias correspondientes.

(Quiero pues sintetizar esos conceptos en estas breves líneas que las dedico a los alumnos del 5º. Curso del Instituto Nacional «Mejía».)

\* \* \*

Las aguas de Tesalia pertenecen a la categoría de las aguas «aciduladas - magnésicas». Todos conocemos, en efecto, su riqueza en anhídrido carbónico (gas ácido carbónico), de donde su denominación: despiden 15,353 grms. de este gas, en estado libre, por litro de agua, además de aquel que entra en la composición de algunas sales (bicarbonatos), entre las cuales predomina el bicarbonato de magnesio, que también le da su nombre. La proporción de esta sal, por litro de agua, es de 1,7071.

Ya en 1876 se lamentaba el ilustre maestro Dressel, que no se haya aprovechado esa gran cantidad de gas en la fabricación de aguas gaseosas y vinos espumosos, ya que, diariamente se desprenden del rico manantial, 108.000 litros de gas, y en un año, 361'000.000 litros o sean 775.247 kilos. Igualmente, dada la gran cantidad de gas contenido en estas aguas, podía emprenderse — como anotaba ya el sabio jesuita — en la fabricación de albayalde, a partir del plomo. Con la cantidad de ácido carbónico anotada, durante un año, y a partir de 3'630.475 kilos de plomo, podrían fabricarse 4'687.000 kilos de albayalde, o 20 millones de botellas de vino espumoso. Además, calculando la cantidad de agua que vierte en «el hervidero» («Timboug»), se deduce que anualmente se podrían extraer 42.578 quintales de bicarbonato de magnesio.

Un capítulo especial requeriría anotar siquiera algunas ideas acerca de estas industrias y de las que felizmente, es-



tán implantadas ya, por la Empresa dueña de las aguas, como la de la nieve carbónica. Este punto es bien conocido por los estudiantes, y me apartaría por otro lado, del fin que me he propuesto, al querer estudiarlas.

Las sustancias solubles contenidas en una agua mineral-natural, dan a esa agua, sus propiedades curativas. Como es fácil comprender, se puede aprovechar una agua mineral-natural, de dos maneras: bebiéndolas y bañándose en la fuente donde vierte.

Una propiedad que está en relación con estas dos formas de aprovechamiento, es la radioactividad. Es sabido que esta propiedad es un patrimonio de la materia mineral, en mayor o menor grado, y cuando está relacionado con sustancias que propiamente no se conocen como rodio-activas, se dice que trata de una «micro-radioactividad». Que las aguas de Tesalia son radio-activas, no cabe duda, porque radioactivas son todas las aguas minerales-naturales. Falta conocer — eso sí — ese poder de radioactividad bajo el punto de vista cualitativo, lo que se consigue por los medios que ya conocen los alumnos (electroscopio, velación de una placa fotográfica), pero es seguro que, en tratándose de las aguas de Tesalia, ese poder será bastante grande. Dicho poder se manifiesta en su mayor intensidad — y quizás únicamente — tan sólo en el sitio en donde brotan las aguas.

En relación con la radioactividad, las aguas minerales-naturales, tienen preciosas virtudes curativas, ya sea ingeridas, ya sea también bañándose en ellas. Las emanaciones *gamma* poseen la propiedad de destruir y matar los gérmenes patógenos causantes de muchas enfermedades, y lo que es más, destruir los tejidos patológicos como son los cánceres de diversas clases. Ya podemos imaginarnos por lo mismo que, ciertas enfermedades de la piel así como otras del tubo digestivo y de otros órganos internos, puedan ceder con el tratamiento de estas aguas, en la forma indicada.

Con relación al anhídrido carbónico, son bien conocidas

en Medicina, sus propiedades terapéuticas, y de ahí vamos a deducir hermosas conclusiones sobre las aguas de Tesalia. El anhídrido carbónico tiene una acción primeramente excitante sobre el sistema nervioso y luego sedativa (calmante); normaliza el funcionamiento de este sistema, deprimido por varias causas, y como consecuencia de ello regula también la fisiología muscular; y las demás funciones orgánicas que pueden estar alteradas por causas de diversa índole, pueden también modificarse favorablemente, puesto que es el sistema nervioso el regulador de nuestra economía.

La piel, que es capaz de absorber en pequeña cantidad este gas, experimenta a su contacto, una sensación de picadura, luego de calor y se pone después rubicunda, lo que nos prueba que hay un aflujo de sangre a la superficie. Esto lo hemos experimentado al bañarnos, con los mismos alumnos. Se comprende fácilmente que enfermedades de la piel de diversa índole, sanarán con seguridad, puesto que la sangre lleva a la piel todos los elementos necesarios para luchar con las causas que esa enfermedad producen. Por otra parte, se comprende también que, si el corazón funciona mal y hace mucho esfuerzo porque la circulación de la piel es defectuosa, al activarse esta última, el corazón trabajará menos, y si está enfermo, podrá por lo mismo mejorar.

El anhídrido carbónico es por otra parte antiséptico poderoso y si a esto se añaden sus cualidades analgésicas (contra el dolor), se explicaría el por qué de la acción benéfica de estas aguas sobre las llagas y lastimaduras inveteradas que curan muchas veces y dejan de doler. He visto y me consta, sobre este particular, que la herida de un niño en la pierna, causada por la mordedura de un perro, que como se sabe es muy infecciosa, sanó sin otra medicación que unas aguas menos ricas en  $\text{CO}_2$  que las de Tesalia, situadas en en el mismo valle de Machachi.

Ingerido en unión del agua, provoca indudablemente una «titilación» de la mucosa digestiva, activando la secreción

de los jugos gástricos e intestinales, y asegura por tanto la mejor asimilación de los alimentos y su eficaz transformación en materias nutritivas y fácilmente asimilables. Además, bajo la acción del  $\text{CO}_2$  contenido en estas aguas, han curado no pocas veces muchas personas, ciertas gastralgias (dolores de estómago).

El  $\text{CO}_2$  parece que activa los movimientos peristálticos y antiperistálticos del tubo intestinal, favoreciendo por lo mismo la evacuación de las heces, combatiendo de esta manera el estreñimiento.

Las inhalaciones de este gas, que indudablemente se verifican al bañarse en Tesalia por la gran presión a que se desprende (presión igual a la de una columna de agua de 1 mtr. 14 cts. de altura) y por la gran cantidad de él, podrán disminuir los accesos o « quintas » de tos en la tosferina y ciertos estados de fatiga (dísnea) en algunos tuberculosos.

La eliminación de las orinas es favorecida igualmente por este gas; y es por esto que, enfermedades debidas a la retención en los riñones de los fosfatos de la sangre, llamadas por eso nefritis fosfatúricas, también pueden curarse, porque el  $\text{CO}_2$  tiene la propiedad de disolver a los fosfatos.

Todas estas propiedades del gas carbónico adquieren el máximo de valor si recordamos que existe en estas aguas en estado naciente y que es además, químicamente puro.

También son conocidas las propiedades del bicarbonato de magnesio, en relación con el tubo digestivo. Esta sal es a veces usada por el médico en lugar del bicarbonato de sodio, como « antiácido » y también como purgante ligero. El ión magnesio es además, en estas condiciones, un estimulante y regulador del tubo digestivo. Por estas preciosas cualidades, con la bebida de las aguas de Tesalia, no pocos individuos han curado determinadas dispepsias pertinaces; debidas a un exceso del ácido clorhídrico que normalmente se produce en el estómago. Por esto mismo, Tesalia se reco-

mienda por sí misma para combatir las acideces del estómago, prelude muchas veces de peores males como son las úlceras.

Todas estas cualidades y otras más, poseen las preciosas aguas de la fuente que nos ocupa, tanto más que en ellas existen también otras sales, como sulfatos y bicarbonatos de sodio, potasio y calcio, fosfato de aluminio y sílice, aunque es verdad, en menos proporción que el bicarbonato de magnesio y que el anhídrido carbónico: de cada una de ellas podría hacerse un capítulo especial, en relación con la terapéutica. Sería largo enumerar las propiedades de estas otras sales en relación con el tubo digestivo y sus anexos como el hígado, el páncreas y con las enfermedades de otros órganos; tanto más que también ellas se encuentran, al brotar del seno de la tierra, en estado naciente y por lo mismo poseen sus cualidades curativas en grado máximo, así como su microradioactividad a la que hemos hecho ya referencia. Pero se deja ya entrever en nuestro espíritu, todas las ventajas que los personas enfermas con diversas dolencias, han sacado y pueden sacar del uso de estas aguas en lo que hace relación a estas otras sales.

Insistimos una vez más en indicar que todas estas acciones benéficas y otras más se pueden experimentar tan sólo en la fuente misma donde brotan las aguas, si se trata especialmente del baño, pues toda virtud o casi toda, desaparecería al usar el agua fuera de la fuente, con este objeto. Lo mismo ocurre aunque con menos determinación, al tratar de tomarla, de donde concluimos que las enfermedades se benefician más de estas aguas cuando son ingeridas en la fuente misma. Estos conceptos están en relación con los fenómenos de radioactividad, fenómenos que, como hemos dicho, se manifiestan tan sólo en la localidad misma donde nacen las aguas; hace también relación al hecho de que las sales obran mejor por encortrárselas allí en «el hervidero», en estado naciente, como pasa en particular con los bicarbonatos de sodio, magnesio, potasio y calcio.

La balneoterapia o crenoterapia como también se llama a la cura de las enfermedades por las aguas minerales naturales, está también relacionada con el factor temperatura, En «el hervidero» el agua alcanza a 22° de temperatura y por lo tanto se catalogaría al baño de Tesalia entre los baños templados. En tratándose de este factor, podrán también hacerse algunas indicaciones: éstas varían y se modifican un tanto si se hacen intervenir otros factores más como son: el tiempo espaciado entre baño y baño, y por último, las condiciones mismas en que se lo debe tomar (en tina, en baño de natación, en chorro, ducha, etc.)

Hablando en términos generales y sin ocuparnos sino del factor temperatura anotado ya, veremos que su acción se manifiesta en este caso especialmente en relación con el sistema nervioso y con el circulatorio. El baño templado a 22° es tónico del sistema nervioso; lo fortalece y vigoriza de modo que en algunos estados que llevan en sí una gran depresión de este sistema como causa primordial, los baños en las fuentes de Tesalia estarán muy recomendados. Y como el sistema nervioso regula el funcionamiento muscular, es lógico pensar que la función de los músculos, a veces deprimida también en esos casos, se active y vigorice.

La sensación relativa de frío que se experimenta en la piel a esta temperatura, va seguida de una fase reaccional de calor después del baño: este hecho, a la vez que se relaciona con el sistema nervioso, está también en conexión con fenómenos circulatorios. Al principio hay una vasoconstricción periférica, esto es una vaso constricción de los capilares de la piel y como consecuencia una pequeña anemia de los tegumentos, debida a la disminución de sangre; pero luego pasa el fenómeno contrario concomitante a la rubicundez o enrojecimiento de la piel: los capilares periféricos se dilatan y la sangre circula más activamente y mejor, en la piel. Estos hechos, al parecer sin mayor importancia, influyen determinantemente en ciertos estados patológicos como por ejemplo

en las congestiones del hígado, de los riñones y particularmente en ciertas enfermedades del corazón, por el mecanismo que hemos explicado anteriormente, al tratar del anhídrido carbónico.

Parecería exageración atribuir a estas aguas un poder curativo tan vasto, tanto al ser bebidas como en el baño; pero supongo que no es ponderar si comparamos lo que hemos dicho, con lo que el Dr. Clermont, médico consultor del Balneario de Vals (Francia) dice al referirse a la acción curativa de dichas aguas, con las cuales ha sido comparada nuestra hermosa fuente de Tesalia por su similitud en constitución; ésta, sin embargo, aventaja a aquella por su riqueza en  $\text{CO}_2$  y por su mayor proporción en Bicarbonato de magnesio, lo que constituye una particularidad digna de anotarse.

No es desconocido por nosotros que, en épocas de vacaciones y en todos los tiempos, muchas personas enfermas acuden con solicitud a bañarse en Tesalia y a beber sus aguas, y allí recobran, no pocas ocasiones, la salud y la vida. Bajo este punto de vista sería interesante que se estableciera en dichos baños un control médico, una estadística científica, que aclararía seguramente muchos puntos relacionados con esta materia y que son todavía desconocidos por nosotros; de la misma manera como se ha hecho — con clara visión — en los balnearios de «San Pedro del Tingo».

\* \* \*



El conocimiento de nuestras propias riquezas naturales nos ha de hacer también más confiados en nuestros propios esfuerzos y sobre todo en nuestras posibilidades. Nuestra naturaleza es una de las más pródigas en esta clase de aguas calentadas por el fuego de los volcanes y que arrastran del seno de la tierra, sus más preciosos elementos. Al brotar de ella, parece que son portadoras de la salud, de la vida y de la riqueza.