

hicieron en México en los tiempos vireinales. La seccion de la cañería es un trapecio: la base inferior tiene 0<sup>m</sup>16, la superior 0<sup>m</sup>40, y los lados 0<sup>m</sup>33.

El color del agua y su transparencia es semejante á la de los demás manantiales.

La temperatura superficial y profunda tomada en el espacio de una hora completa, fué de 20° centígrados, con buenos y rectificadros termómetros de alcohol y de mercurio.

El agua no tiene olor, y su sabor es agradable. Hemos notado allí los mismos pescaditos de los manantiales, los mismos moluscos, los mismos crustáceos. La *Limnaea attenuata*, de Say, la *Phisa mexicana* de Philippi, el inseparable *acocil* ó *Acozulli*, *Cambarus moctezumae* y el *planorbis*, cuya especie no hemos hallado descrita, y cuyos dibujos acompañamos á este trabajo. En cuanto á plantas, una ninfea y el *Ceratophyllum commune*, encontrado en el fondo de la Alberca grande. Vimos ademas, pero esto es excepcional en los pequeños manantiales, un *ajolote* ó *axolotl*, el *Siredon Humboldti*, que brotó del agua para absorber el aire con verdadera glotonería; tal vez por este motivo los antiguos indígenas lo llamaron "el gloton del agua."

El dia 4 de Marzo de 1883 repetimos la observacion de la temperatura de este manantial, en la superficie y en el fondo, siendo ambas de 20° c. y habiendo sido la temperatura media del aire 11°,6 á la intemperie; la primera fué tomada por espacio de una hora completa, de las dos á las tres de la tarde.

El Sr. D. Leopoldo Rio de la Loza, en su opúsculo sobre las aguas naturales de más uso en México, publicado en 1854, dá á las aguas de Xancopinca 21°,5 c., sea cual fuere la atmosférica, y dice que es mejor esta agua que la gorda, siendo su densidad 1.000,201 y contiene sobre mil partes 0<sup>grm</sup>.15011 de sustancias fijas de la misma naturaleza que las de la agua gorda, como lo son tambien los gases.

Por los análisis hidrotimétricos y por los caracteres biológicos de esta agua, nosotros la clasificamos como del mismo origen y análoga composición á la de los manantiales de Chapultepec y Acuecuescatl. Para mayor analogía tenemos tambien su constante y uniforme temperatura en todas las estaciones, observada por el Sr. Rio de la Loza.

## CAPITULO V.

- I. Pozos artesianos.—II. Los primeros trabajos del sábio mexicano D. Leopoldo Rio de la Loza.—III. Número de pozos en 1857.  
IV. Pozos brotantes en Abril de 1883.

I. Si alguna vez, como es de esperarse por desgracia, la ciudad careciere de agua, agotados los manantiales de la delgada y disminuido progresivamente el caudal del manantial de Chapultepec, el primer recurso de que pueden disponer los habitantes, desde luego, son los pozos brotantes.

Dice el Sr. D. Leopoldo Rio de la Loza en su Memoria importantísima sobre las aguas usuales de México: <sup>1</sup>

"Es llegada la ocasion de hablar de los pozos artesianos. Creemos haber indicado cuanto pudiera decirse con relacion á la parte histórica, <sup>2</sup> al asegurar que los Sres. Pane y Molteni son los primeros que han realizado en la República tal empresa. En efecto, no tenemos noticia que ántes de la Independencia se hubieran hecho algunas experiencias, y sabemos que las emprendidas despues de esa época no dieron los resultados que se deseaban. La constancia y laboriosidad de esos señores vencieron las dificultades, y al fin pasan hoy de veinte los pozos que es-

<sup>1</sup> "Aguas naturales de más uso en la ciudad de México," por el Sr. D. Leopoldo Rio de la Loza.

<sup>2</sup> Obra citada, 1854.

tán en uso. También el Sr. Allan ha emprendido en los últimos meses el mismo negocio, aunque empleando la sonda de vara rígida y con el proyecto de llevarla á mayor profundidad: uno tiene concluido en la colonia del paseo de Bucareli; mas carecemos de datos para ocuparnos de estos trabajos.

“Las aguas brotantes del Valle de México son tan buenas como las potables, siempre que se tomen las precauciones convenientes para cortar la mezcla de las profundas con las salobres superficiales. Esta falta de precaucion hizo que la del primer pozo abierto en el paseo de Bucareli fuera hedionda, y lo mismo la de San Lázaro: se tiene una prueba de la causa que señalamos, con el hecho de que el segundo de los pozos, abierto en el mismo paseo y á muy poca distancia del primero, dió desde luego una agua igual á la de los Migueles y otras que son sin duda potables. Verdad es que generalmente tienen las de los pozos artesianos mayor cantidad de ácido carbónico que las aguas delgada y gorda; pero en primer lugar, ésto no perjudica la salud, y aun hay muchos casos en que es útil; y en segundo, basta filtrarlas ó abandonarlas al aire para que pierdan el exceso de gas ácido: tambien se nota en algunas de las aguas un olor *sui generis*, que el vulgo distingue con el nombre de azufroso: el exámen practicado nos dá á conocer que proviene de la presencia de una cantidad variable de gases carbonados, que aunque inodoros al estado de pureza, no es así cuando son productos naturales, siendo tambien comun el hallarlos impregnados de ese olor característico de los hidrocarburos betuminosos, lo que en efecto sucede con los gases contenidos en las aguas de algunos pozos artesianos, como es fácil notar en el de la Aduana, calle de Cordobanes y otros. No siendo tan solubles estos gases combustibles como lo es el carbónico, basta filtrar el agua, ó aun abandonarla al contacto del aire, para que se volatilicen, disminuyendo y aun desapareciendo del todo el mal olor. En todo lo demas relativo á la composicion, la tabla <sup>1</sup> dá á conocer y sirve para comparar la de los pozos con la de las otras aguas. En cuanto á la cantidad que dá cada pozo, hecho con el taladro de que hasta ahora se han servido los empresarios, es de 2,880 barriles en 24 horas, si se toma el nivel del

<sup>1</sup> Página 29.

piso, disminuyendo en proporcion á la altura que se quiere que suba: la mayor á que la han llevado es de cinco varas, quedando reducidos á 720 barriles en las 24 horas, los 2,880 de que hemos hablado.”

Las preocupaciones que hubo contra los pozos artesianos han desaparecido completamente y sus aguas son ahora consideradas como las más puras y diáfanas, y segun nuestros análisis, semejantes á las de los mejores manantiales del valle de México.

La superioridad de estas aguas sobre la delgada de los *Leones* y el *Desierto*, proviene de que carece de materias orgánicas, que es una de las causas de insalubridad del agua delgada, y que están en relacion directa del número de focos ó lugares de infeccion de la capital adonde se distribuyen y de los lugares por donde pasan.

Hemos juzgado conveniente citar como indispensable á nuestro trabajo el estudio del corte geológico hecho por el sábio maestro de Química:

II. “La ciudad de México se halla á la parte occidental del valle del mismo nombre, una legua distante de la laguna de Texcoco, de los cerros de Guadalupe y de las lomas de Tacubaya, que extendiéndose de N. á S. por el O., facilitan la comunicacion con esa parte de la cordillera de montañas que rodean al valle. Edificada la ciudad sobre un terreno de aluvion, el aspecto y naturaleza de las rocas indican que debió ser algunos siglos ántes un vasto recipiente de agua, el que más tarde fué convertido en pantano, hasta que al fin llegara á ser el sustentáculo de elegantes edificios. ¿Qué tiempo ha pasado desde que existió ese lago, y de dónde y cómo han venido los materiales necesarios para llenarlo? La imaginación se extravía en mil consideraciones, si pretende satisfacer su curiosidad, en puntos dignos de su contemplacion. El tiempo, la serie continuada de los sucesos en las primeras épocas, y despues la mano del hombre, ya destructora ó ya reparadora, pero siempre industriosa y dirigida á satisfacer sus necesidades, debieron contribuir para que desapareciera esa mansion antigua de séres acuáticos, y despues apoyo de vegetales fistulosos, cuyos restos encontramos todavía, ora á la superficie del terreno en los puntos bajos, y ora tambien á una profundidad mayor, sin que falten fósiles procedentes de plantas dicotiledóneas, accidentalmente cubiertas por los depósitos que forman las di-

versas rocas. Cuánto cooperan en los últimos siglos á esa obra los fenómenos meteorológicos, así como la rica y vigorosa vegetación de las montañas que rodean el valle, no ménos que el haber disminuido las lluvias á consecuencia de la destrucción de los poblados bosques, que las necesidades sociales hicieron desaparecer, será fácil calcular, si fijamos un momento la atención en lo que actualmente pasa. Veremos, en efecto, á las puertas de la ciudad, llanos más ó ménos extensos, que hace pocos años eran vasos de agua y hoy están convertidos en productivas sementeras; veremos reducidas en gran parte las lagunas del valle y levantados sus lechos; veremos aumentarse todos los años una cantidad considerable de *detritus* orgánico, y veremos, por último, cuánto importan esos desechos de las poblaciones; pudiendo así comprender cómo llegó á su término esa obra que convirtiera en una hermosa ciudad la parte del extenso valle ocupada hace siglos por las aguas. Mas hemos señalado una época anterior á esta que llamaremos moderna, buscando en la antigua los materiales que el taladro descubre á unos 50<sup>m</sup> de profundidad. No podemos creer que todos hayan venido de las montañas que forman el valle, porque sería preciso hallar el kaolin, que no sólo no hemos encontrado, sino que no es de esperar que se descubra. Por otra parte, la cantidad de masa de acarreo, su aspecto y división regularizada, la naturaleza de las capas, todo conduce á creer que ese kaolin, margas, etc., vinieron de fuera arrastrados por las aguas, á los puntos declives ó sea á la profundidad del gran lago. Y como hemos notado en esas capas descubiertas, cuatro épocas bien marcadas, podremos admitir otras tantas catástrofes acaecidas probablemente en condiciones favorables para conducir los materiales por la compuerta al N. de la ciudad, supuesto que allí aún existe una depresión que nuestros antepasados aprovecharon para desagüe y que ántes debió ser el camino de las masas de acarreo. Véamos si aun hay otros datos que confirman esta teoría.

“Sería difícil dar una descripción simplemente razonada y tan exacta como es necesario, para satisfacer nuestro propósito; por ésto hemos preferido presentar en la siguiente tabla el corte del valle y en la cual los números romanos indican las capas, y los arábigos la profundidad; así se tienen en un sólo cuadro los datos más necesarios para juzgar y

aun para resolver aquellas y otras cuestiones, ya generales ó ya locales y que más se relacionan con las fuentes brotantes.

- I. 2.24. Tierra comun.
- II. 3.24. Marga poco tenaz, con pequeños restos de fósiles grandes.
- III. 4.47. Marga como la anterior, sin fósiles. El microscopio descubre alguna *Bacillaria* y *Cypris*.
- IV. 5.43. Marga como la anterior, ménos compacta. Muchos pedazos de *Surirella*, *Bacillaria* y pocas *Navículas*.
- V. 8.02. Marga bastante tenaz, aspecto arcilloso. Los mismos infusorios que en la anterior, aunque en menor cantidad.
- VI. 8.97. Marga aluminosa, con mucho peróxido de fierro. Recien sacada presenta un aspecto gelatinoso particular. Contiene algunos pedazos de infusorios indeterminados.
- VII. 9.43. Como la anterior, pero el fierro está en estado de óxido negro; parece ser la capa anterior descompuesta.
- VIII. 9.68. Marga caliza segun el análisis practicado. Varios fósiles. Coprolitos? Los mismos infusorios del número IV, ménos abundantes.
- IX. 10.71. Igual al número VI.
- X. 11.71. Especie de *harina de montaña*: su peso específico sumamente ligero: formada de *Cypris*, pequeño crustáceo microscópico.
- XI. 12.34. Como la anterior, más oscura, compacta, contiene alguna *Cyrena*. Los mismos *Cypris* y otros más grandes; alguna *Surirella*. El agua de esta capa sube á la superficie del suelo; pero los gases fétidos que están mezclados con ella la inutilizan.
- XII. 13.03. Marga con Coprolitos iguales á los del núm. VIII. Muchas *Navículas* y *Surirellas*.

- XIII. 14.22. Casi arena; algunos Cypris.
- XIV. 17.43. Marga con Coprolitos del núm. VIII y muchísimos Cypris.
- XV. 20.22. Marga caliza, segun el análisis. Infusorios, Cypris, Surirella y Bacillaria.
- XVI. 21.33. Marga silícica, segun el análisis: los mismos infusorios que en la anterior.
- XVII. 22.14. Marga aluminosa como los números VI y IX.
- XVIII. 22.48. Se parece mucho al número XVI, con los infusorios más abundantes, particularmente los Cypris y la Bacillaria.
- XIX. 26.37. Marga aluminosa, segun el análisis. Los mismos infusorios que en la anterior: ménos cantidad de Surirella.
- XX. 28.62. Roca kaolínica feldespática, segun el análisis practicado.
- XXI. 28.88. Marga arcillosa; pocos restos de Cypris y algunos de Bacillaria.
- XXII. 31.25. Marga como la anterior, Cypris de los grandes, muchas Surirellas, Navícula y Lunulina.
- XXIII. 33.85. Marga ligera, ni tanto como el número X: abundancia de Cypris y Surirella. La Navícula y Lunulina desaparecieron.
- XXIV. 34.73. Igual á los números VI y IX.
- XXV. 35.15. Igual al número VIII.
- XXVI. 35.29. Mezcla de XXIV y otra marga más negra y más compacta que contiene Cypris de la grande especie.
- XXVII. 35.71. Casi arena muy fina, pocos infusorios; se ve apenas alguna Bacillaria.
- XXVIII. 40.46. Como la anterior, grano más grueso, Cypris de la grande especie.
- XXIX. 40.74. Igual al número XIV: pocos infusorios.
- XXX. 42.27. Como la anterior, más ligera: algunas Cyrenas. Casi los mismos infusorios del número XXIII. El

- aumento de agua á la superficie del suelo se hace notable.
- XXXI. 42.96. Roca kaolínica feldespática, idéntica al núm. XX segun el análisis.
- XXXII. 44.78. Marga aluminosa con Navícula.
- XXXIII. 49.08. Como el XIV. Muchas Surirellas íntegras y Cypris.
- XXXIV. 50.51. Masa de conchas pequeñas, Cypris, paludina y pocas Planorbis. Los infusorios son Surirellas, Navícula y muchos pedazos de Cypris.
- XXXV. 52.61. Arena porfidítica que acompaña en todos los pozos el depósito de agua que sube á la superficie del suelo: los pórfidos rodados son idénticos con los de los cerros del Valle. Se encuentran Cypris de la grande especie.

“Los ejemplares que han servido para el corte proceden de un pozo abierto al N. N. O. de la plaza mayor, y los debemos á la eficacia del ingeniero Molteni, quien nos proporcionó una buena coleccion marcada segun la profundidad á que la tomó y las diferencias que creyó observar al simple aspecto de cada roca. Advertiremos tambien que estos ejemplares no difieren esencialmente por su aspecto y naturaleza de los que hemos visto tomados de otros pozos.

“Fácil es descubrir en la antecedente tabla cuatro épocas marcadas por la analogía, situacion y naturaleza de las capas relativas.

“Sin contar con la materia terrosa, hallamos de los números 2 al 9 margas más ó ménos areniscas, calcáreas, ferruginosas ó fosilíferas, sin encontrar roca kaolínica: del 10 al 17 aparecen las mismas margas; pero siendo en algunas abundantes los infusorios fósiles, no se encuentra la roca kaolínica: del 18 al 25 se descubren las capas en la tercera série, inclusa la kaolínica, marcada con el número 20. Del 26 al 34 se halla otra capa kaolínica, abundan las areniscas, no hay compuestos ferruginosos semejantes á los números 6, 9, 17 y 24, y en el núm. 34 aparecen unas pequeñas conchas. Por último, en el 35 que comienza otra época, se presenta la arena porfidítica, que indica al ingeniero el término de sus trabajos. Hay, pues, en las rocas examinadas, cuatro séries completas de lechos cuya formacion corresponde á otras tantas épocas,