

Supone una fuente, como caso singular, aplicable al caso general; fuente provista de una alcantarilla, de quien se provee por medio de un caño. El agua descende y corre bajo el pavimento, y se encamina á la fuente por otro cañón surtidor. Coloca Alzate en la parte superior un anillo de fierro ó estaño, advirtiéndole que no se haga de cobre por ser esta substancia perjudicial á la salud. Dispónese un madero asegurando la parte en que juega en la alcantarilla. Perpendicular al caño surtidor se coloca una varilla de fierro, con un movimiento libre por medio de un perno: en su extremidad se asegura una válvula en forma de cono, que puede ser de fierro, plomo, estaño ó madera, recomendándose este último material. Al otro extremo de la palanca se coloca otra varilla de fierro ó de madera que tenga movimiento en la palanca por medio de un eje, disponiéndose en su parte inferior un pequeño barril.

Esto supuesto, veamos cómo funciona la máquina: Cuando la fuente está vacía, la palanca en virtud del peso del tonelito, toma una dirección sensiblemente oblicua, y por tanto la válvula cónica llevada por la palanca, baja, dejando libre el hueco del cañón para que mane el agua. Al paso que la fuente se llena, la palanca se levanta, en virtud de la menor densidad del barril, levantándose también éste y la válvula; hasta que colocada la primera en posición horizontal, y cerrado el tubo por donde el agua pasa para la fuente, por medio de la válvula, cesa el escurrimiento, y, por tanto, quedando la fuente suficientemente llena, ya el agua no puede desperdiciarse.

Como se habrá observado sin esfuerzo, á fines del siglo XVIII el sabio Alzate había inventado, aunque de un modo imperfecto, los flotadores automáticos que se usan con frecuencia en nuestras fuentes, sustituyéndose por la alcantarilla el tubo metálico de fierro ó plomo por donde se derrama el agua; la palanca de madera, por otra pequeña igualmente metálica, y el tonel por una esfera de fierro, hueca, adherida al otro extremo libre de la palanca.

El autor termina su estudio, haciendo la curiosa observación

de la cantidad de agua que entraba entonces á la ciudad, para surtir á los habitantes: respecto de Chapultepec, su manantial producía en veinticuatro horas, 683.932,512 pulgadas cúbicas de líquido; el de Santa Fe, medido en el molino de pólvora de Chapultepec, producía en veinticuatro horas, es decir, en el mismo espacio de tiempo, 13,586.227,200 pulgadas cúbicas.

« Observación sobre el eclipse total de sol verificado el 24 de Junio de 1778. »

Dice el autor, que navegando de Veracruz á Cádiz D. Antonio de Ulloa, este señor tuvo oportunidad de observar el fenómeno antes citado. Después de algunas consideraciones acerca del sistema de Lavoisier sobre la Física, habla el Padre Alzate, en capítulo aparte, de la utilidad que presenta el barómetro é inserta en seguida unas tablas utilísimas que encargó se calculasen, para valuar las alturas por toesas, con su correspondencia en varas mexicanas.

Entre los diversos problemas á que era muy dado nuestro autor proponer, encontramos uno de Mecánica, el cual consiste en idear el medio de levantar un peso grave por medio de uno ó dos individuos, á poco costo. Casualmente se proporcionaba á la resolución una ocasión brillante con motivo de las obras de la Catedral de México; de suerte que Alzate planteó el problema en los siguientes términos: *idear una máquina para levantar á la torre de la Catedral la gran campana y la estatua de la Fe, en el menor tiempo, con la mayor seguridad y con el menor costo posibles.* El problema queda resuelto por una sencilla combinación de sogas y poleas (pág. 352, -II, de la ed. de P.); concluyendo su estudio con el planteo de nuevos problemas, « porque este es el modo — dice Alzate — de desterrar la ignorancia. » En efecto, como esenciales nos encontramos: 1º « Fabricar una campana

mayor que la que ha servido de asunto á esta Memoria, con menor porción de metal, cuya fundición, conducción y colocación en su determinado sitio, se verifiquen sin excesivos costos; 2.º Plantear cierta idea en virtud de la cual un hombre, sin uso de alguna máquina, repique ó golpee la campana, aunque su diámetro fuere triplicado respecto al que le sirve de asunto á esta Memoria; 3.º Fabricar un acueducto sólido sin metal, porque exceptuados el fierro, oro y plata, todos los demás son perniciosos: de forma que cada vara no llegue al costo de un peso.»

Invita nuestro autor á resolver estos problemas, y al cabo del tiempo nos proporciona la solución de ellos del modo siguiente:

Resolución del primer problema.—Empieza con un preámbulo en el cual nos cuenta la conocida y célebre anécdota del arquitecto Domingo Fontana, cuando encargado por el Papa Sixto V, de restablecer los antiguos obeliscos, se vió en cierta ocasión muy acongojado á causa de estar las sogas mal templadas; cuando una voz, que se confundía entre el inmenso murmullo del gran número de espectadores, le advirtió que humedeciese las sogas para que adquiriesen la debida rigidez, necesaria á la operación. Aplica la anécdota al caso probable de que lo que al sabio se escapa, quizá es advertido por un ignorante: de aquí la grande utilidad de los problemas.

Desciende luego al fondo de la cuestión, y nos dice: «Mi observación prolija me ha hecho registrar algunos instrumentos sonoros de distinta figura: ví una especie de monacordio en el que en lugar de cuerdas, estaban colocadas horizontalmente unas láminas de acero, cuyas longitudes disminuían en progresión: advertí lo tocaban golpeando las láminas con dos pequeños martillos y que de esto resultaba una bella melodía: observé que los regimientos usan de un triángulo, que golpeado, produce en el oído un sonido nada ingrato: supe que en las orquestas dan el tono por medio de un instrumento de acero que no hace mucho tiempo se estila en México: finalmente, consideré que las campanas de los relojes son de diferente figura de las que se co-

locan en las torres, y para patrocinio de mi idea, ví tres campanas caladas, fabricadas por D. Salvador de la Vega. En virtud de estas observaciones inferí, que la figura que se da á las campanas de las torres, no es de indispensable necesidad, sino que bastaría fundir sólo el anillo en que golpea el batiente, para disponer una campana con poco metal, sin riesgo al tiempo de fundirla de que se pierda la operación; muy fácil de elevarla, por su poco peso, aun cuando el diámetro fuese muy grande.»

No se detuvieron aquí las investigaciones del autor: consultó acerca del asunto con un entendido músico, quien formó una campanita anular, para la experiencia; extendiéndole á nuestro Alzate el Sr. D. Francisco Rangel, un dictamen acústico.

Al texto referente á la solución del problema, se acompaña una lámina en la cual se ve representada la campana proyectada, suspendida por tres cuerdas oblicuas, con el fin de evitar las oscilaciones, cuerdas sostenidas, á su vez, por tres vigas colocadas en los muros de la torre.

Resolución del segundo problema.—Puede disponerse el batiente de la campana, en forma de *ancla*, y de esta manera fácilmente se hará sonar la campana, sin esfuerzo alguno, aun cuando su diámetro fuese muy grande. Va unida también una lámina, en la que se ve la campana en todo su conjunto, y por separado los detalles del batiente.

Resolución del tercer problema.—«Fabricar un acueducto sólido sin metal, porque exceptuados el fierro, oro y plata, todos los demás son perniciosos: de forma que cada vara no llegue al costo de un peso.»

Nuestro autor habla de la construcción de caños subterráneos de madera taladrada, y unidos como los tubos de una flauta. Dice que esta idea no es suya ni es nueva, y la tomó del tratado de arquitectura hidráulica de Belidor. Propone, como un medio eficaz, caños de piedra, formados de tezontle, mezcla, cal y agua á manera de cemento sólido; proporcionando el método que debe seguirse para la fabricación de esta tubería, y se extiende en un análisis acerca de los diversos conductos de agua,

según el material con que se construyan, resultando que los de plomo son perjudiciales cuando están nuevos, salvando este inconveniente la película que se les forma en la superficie que está directamente en contacto con el líquido; los tubos de barro tienen el defecto de que como los espacios comprendidos entre cañón y cañón son pequeños, se pierde mucha agua; «el cobre —agrega— debe ahuyentar á todo hombre que atiende á su salud.»—(V. la Gaceta de 26 de Junio, 1792).

El artículo ARQUITECTURA HIDRÁULICA (pág. 191, tom. III, ed. de P.), no carece tampoco de interés: en él dice Alzate que emplazó á un arquitecto para que en el término de dos meses presentara al público los fundamentos con que en conversaciones privadas impugnó dicho arquitecto la idea que el Padre propuso, relativa al desagüe de las lagunas de México. Refuta Alzate con acopio de argumentos y razones el dicho de su antagonista; pues este artículo es la contestación de otro que vió la luz en número anterior de las Gacetas, en el cual artículo habla nuestro sabio del modo de libertar á México de una inundación, fundándose en la estructura volcánica de nuestro suelo, apoyando la hipótesis de la existencia de grandes concavidades y proponiendo la construcción de un canal que comunique con éstas. En otra parte de las referidas Gacetas, este manantial inagotable de la fecundidad de D. José Antonio Alzate, se trata también el asunto del desagüe, y de la conducción de las aguas potables á la ciudad, dándose noticia del acueducto, etc., y de algunas experiencias ejecutadas con el objeto de determinar un medio adecuado para surtir de agua á Tacubaya. Véanse asimismo los estudios *Proyecto para abastecer á México de agua con la de Chapultepec*; y *Utilidades que disfrutará el vecindario de México si se plantea el conducir la agua de Chapultepec por el conducto que sirve de apoyo á la arquería de San Cosme*.

PROYECTO HIDRÁULICO DE MUCHO INTERÉS.—(Pág. 405, tomo III de la ed. de P.) Es secular ya la cuestión relativa al desagüe de nuestra opulenta Capital, en la cual se interesa en grado sumo la higiene de la población. Rozándose con este punto de tanta trascendencia para la vida de la ciudad de México, el Padre Alzate toca, en el artículo que lleva el nombre que hemos puesto á la cabeza de este párrafo, el medio de hacer mejor ó facilitar la navegación del lago de Chalco, situado al S.E. de México, exponiendo las dificultades que luego estorbaban el libre tráfico. Impugna el autor la creencia de que no puede hacerse la navegación por el azolve del lago, impidiéndola también, entre otros obstáculos, las plantas acuáticas que allí vegetan. Alzate opina que la falta de lluvias es la causa eficiente de la disminución de las aguas del lago, y para explicarlo se vale de un símil vulgar: supone un vaso lleno de agua; si sucesivamente se derrama el líquido, de suerte que en varias operaciones que se practiquen de tiempo en tiempo se haga bajar el nivel un dedo, dos, tres, etc., nadie supondrá que se ha levantado el fondo del vaso, por el simple hecho de quedar la superficie del líquido cada vez más cercana del mencionado fondo.

Habla del sistema empleado por nuestros antiguos arquitectos para el desagüe de la ciudad, y se extiende en consideraciones acerca de las tres presas ó diques de Tlahuac, Culhuacán y Mexicalzingo, dándonos estas noticias que pueden interesar para la historia general del desagüe del Valle: «Uno de los arcos ó desfogos del punte de Culhuacán y otro de la compuerta de Mexicalzingo se hallaban con sus compuertas para que las aguas tan solamente se dirigiesen por uno que quedaba libre ó sin compuerta quando por el año de 76 el Illmo. Señor Conde de Tepa, Juez superintendente de la N. C. y electo consejero del supremo de Indias quiso verificar por sí el estado en que se hallaban las obras públicas hidráulicas, se dignó nombrarme para que le acompañase en la inspección de ellas; y estando en el puente de Mexicalcingo al ver lo que las canoas tenían que sufrir ya cruzando de México á Chalco ó á su regreso, me consultó sobre el particular y le aconsejé que supuesto que las aguas

se hallaban en una mediana elevación, para ahorrar fatigas á los remeros sería muy conveniente levantar la compuerta del ojo por donde no corría el agua: se adoptó mi pensamiento, pero este que fué utilísimo entonces, no lo es en el día, porque la escasez de agua debe incitar y aun forzar á que se cierre con compuerta uno de los arcos ó desfogos de las compuertas de Culhuacán y Mexicalzingo para que la agua se eleve, retroceda, y llene á los acalotes ó zanjas de los embarcadores de Chalco, Teteleo, Ayozingo, Xochimileo, etc., y todos los vasos de la laguna.»

«Por lo que el remedio eficaz que propongo para poner en giro la navegación de la laguna de Chalco, se reduce á cerrar con compuerta de madera uno de los arcos de las puentes de Culhuacán, otro de la calzada de Tlahuac: por esto las aguas se elevarán y retrocederán hasta los acalotes ó zanjas de los embarcadores de Chalco, y las canoas se moverán en agua, y no en cieno: cerrado en el mismo orden uno de los arcos ó desfogos de la compuerta de Mexicalzingo, las aguas se elevarán de este punto hasta Culhuacán.»

«Estrechada la puente de Iztacalco las aguas se elevarán hasta Culhuacán, y por lo mismo las canoas girarán sin incomodidad entre ambos puntos: lo mismo debe experimentarse en el intermedio de Iztacalco á la viga si á uno de los dos arcos se le acomoda una compuerta: desde la viga hasta la compuerta de Santo Tomás lograrán los navegantes abundancia de agua cerrando con compuerta en uno de los arcos ú ojos, y navegarán las canoas con facilidad hasta lo interior de la ciudad; si la compuerta de San Lázaro (que antes era de un ojo, y que por la ignorancia de un tal cual tan sabio en la hidráulica como en el canto llano, se fabricó con arcos) se resguarda con presas levadizas fabricadas con madera, entonces la real azequia que cruza por la ciudad estará repleta con agua, los conductores de canoas tendrán menos que sufrir, porque las dirigirán por agua y no por fango, lo que en el día se experimenta: no por esto se evitará que las aguas de la laguna de Chalco se encaminen á la de Texcoco, porque las aguas en virtud de las reglas invenci-

bles de la naturaleza, salvarían las tapias ó compuertas de madera como antes se verificaba; pero ciertos preocupados han intentado perturbar el orden regular de la naturaleza, sin considerar que pueden disponer un edificio á Dios *te la depare buena*, porque satisfechos de que una pared inclinada al horizonte puede subsistir sin perjuicio del público, se engolfan en lo que no entienden; pero en la hidráulica no pueden verificarse pasaportes dimanados de la ignorancia, el manejo de las aguas atormenta y confunde á los que nutridos con conocimientos bajos ó mercantiles, intentan hacerse dueños del giro de las aguas, de su conducción, etc.»

Mucho tendríamos que hablar acerca del punto interesantísimo que el Padre Alzate estudió en sus *Gacetas*. Hoy la parte relativa al desagüe de la ciudad ha cambiado por completo, aunque alabada por unos é impugnada por los más. El actual presidente del Ayuntamiento, Sr. General D. Manuel González Cosío, tuvo la bondad de enseñarnos personalmente las obras emprendidas en San Lázaro, bajo la dirección del ingeniero de ciudad Sr. D. Roberto Gayol. Se ha abierto, partiendo de la zanja cuadrada, un canal de derivación, y las aguas de la ciudad son expulsadas de ésta, por medio de poderosas bombas inglesas que se han instalado en el lugar correspondiente. Acaban apenas de inaugurarse los trabajos en el presente año; de suerte que aun todavía la experiencia no demuestra la eficacia del sistema nuevamente empleado para el desagüe, aunque en la teoría se afirma que producirá buenos resultados.

Respecto de la navegación del lago de Chalco, hasta hace año y medio que lo visitamos en compañía de nuestro respetable consocio el Sr. Ingeniero D. Guillermo B. y Puga y de otras varias personas, se hacía en canoas y solamente por los canales. Ahora el lago se ha limpiado para ponerlo expedito; y el domingo 16 del presente, con asistencia del Presidente de la República, la *Compañía de Navegación del lago de Chalco*, inauguró unos vaporcitos, cuyos resultados aun todavía tampoco pueden saberse; y que, como decíamos al principio de esta digresión, mu-

chas páginas tendríamos que llenar con sólo un bosquejo histórico del desagüe general de la ciudad, tratando especialmente de los lagos que se asientan en el fondo del extenso Valle de México.

Después de los diversos artículos de Alzate sobre Física, Astronomía, Meteorología y Mecánica aplicada, vienen algunos de Química, ciencia considerada entre las físicas. Pocos son en realidad los puntos que nuestro autor trató en sus *Gacetas* acerca de la Química, relativamente á los de otras materias. Citaremos una «Noticia importante para averiguar si el vino ó el aguardiente están mezclados con alumbre, y las fatales consecuencias que se pueden originar de esta mezcla;» y en la cual el P. Alzate prueba lo perjudicial que es el alumbre á la salud. Otro artículo *Chimica* (pág. 57 del tomo III, ed. de P.) y que trata del salitre, así como de la práctica que se usa para que cristalice en abundancia.

II

Ciencias naturales.

Como hemos tenido ya oportunidad de decirlo, los más importantes artículos zoológicos y botánicos de Alzate, fueron reproducidos en el periódico científico *La Naturaleza*, órgano de la Sociedad Mexicana de Historia Natural (7 vols. en fol., Imp. de Escalante, México.—1869—1887. El tomo I de la segunda serie, en publicación). No habiendo cultivado nosotros este vastísimo ramo, en el cual bien se distinguió nuestro autor, nos conformaremos con transcribir aquí los títulos de esos artículos, que fueron dados á la estampa en la siguiente forma:

APÉNDICE al tomo VI de *La Naturaleza*: «COLECCIÓN || de Documentos || para la || Historia Natural || de México || México || Imprenta de Ignacio Escalante || Bajos de San Agustín Núm. 1 || 1882.

—Memoria en que se trata del insecto Grana ó Cochinilla, de su naturaleza y serie de su vida, como también del método para propagarla y reducirla al estado en que forma uno de los ramos más útiles de comercio, escrita en 1777, por el Sr. D. José Alzate y Ramírez (Página 97 de *La Naturaleza*.—Artículo tomado de la *Gaceta de Literatura*, tomo III, pág. 243, edición de Puebla).

—Historia natural del Comején.—Pág. 152.—Gaceta de 24 de Octubre de 1789.¹

—Memoria sobre la transmigración de las golondrinas.—Pág. 157.—Gacetas de Diciembre de 1788, Febrero de 1789, Octubre de 1790 y Febrero de 1792.

—Artículo «Botánica.»—Pág. 166.—Gaceta de 15 de Febrero de 1788.

—Memoria acerca del ámbar amarillo (Karabe ó succina) y de la Goma Lacca (Resina).—Pág. 172.—Gacetas de 22 de Octubre de 1788 y 20 de Febrero de 1790.

—Memoria acerca del Chupa-Mirtos ó Colibrí.—Pág. 185.—Gacetas de 5 y 19 de Octubre de 1790.

—Utilidad de los Camaleones de Nueva-España.—Pág. 195.—Gacetas de 22 de Marzo y 5 de Abril de 1791.

—Estanques para pescado.—Pág. 190.—Gaceta de 6 de Marzo de 1792.

—Hormigas de Miel.—Pág. 200.—(Del *Diario Literario*.)

APÉNDICE AL TOMO VII DE «LA NATURALEZA.» (Portada idéntica á la anterior.)

—Guacamote.—Pág. 3.—Gaceta de 25 de Enero de 1791.

¹ Las páginas corresponden á *La Naturaleza*.

—Noticia de algunas plantas.—Pág. 4.—Gaceta de 19 de Abril de 1791.

—Utilidad de los árboles del Perú.—Pág. 6.—Gaceta de 3 de Mayo de 1791.

—Del Chayote.—Pág. 7.—Gac. de 31 de Enero de 1792.

—Memoria acerca de la Yerba del Pollo.—Pág. 11.—Gac. de 6 de Marzo, 1792.

—Abejas y Arañas.—Pág. 15.—1788.

—Yerba de las Cucarachas.—Pág. 17.—Junio 17, 1795.

En la página 48 se inserta, tomada del tomo II de las Gacetas, una interesante carta que el distinguido naturalista D. José Mariano Moeño, dirigió al Sr. Alzate desde Guadalajara, fecha 14 de Junio de 1791, acerca de la introducción de los camellos.

III

Asuntos diversos.

Tantos son los artículos que el Sr. Alzate dió á la estampa en sus *Gacetas*, referentes á múltiples asuntos, que en esta parte mencionaremos solamente aquellos que sean importantes. Con el objeto de que con facilidad puedan encontrarse los principales escritos de nuestro sabio, añadimos al fin de estos Apuntes un Resumen puesto en forma de Índice Alfabético.

La *Descripción Topográfica de México* que aparece inserta en los tomos segundo y tercero de las *Gacetas*, es bastante interesante por el acopio de material que encierra y por la oportunidad de las observaciones del autor. Muchas páginas ocupa, y quien desee fijar su atención en este artículo, así como en muchos otros del sabio Presbítero, procure hacerse de estas curiosas *Gacetas*, tan poco conocidas y menos alabadas.

Entre otras curiosidades se encuentra el artículo *Cálculo sobre la población de México* (G.-L. I), en el cual se hacen consideraciones acerca de las opiniones que sobre ella existían á fines del siglo próximo pasado. Nuestro autor forma el siguiente cuadro estadístico que manifiesta el número de sacerdotes difuntos, en los años que se expresan:

	Sacerdotes muertos.	Lista general.
Año de 1777.	55	4,585
En el de 1778.	45	4,446
„ „ „ 1781.	31	3,894
„ „ „ 1784.	103	10,463
„ „ „ 1785.	59	4,971
„ „ „ 1786.	103	9,112

«Cálculo de las personas existentes que forman el vecindario de la ciudad de México, comparado con el número del de Madrid.»

He aquí el que formó nuestro Alzate, referente á los religiosos de ambos sexos:

Religiosos existentes en Madrid en el año de 1787	1,824
Dichos, en México	1,033
Religiosas existentes en Madrid	822
Dichas, en México	1,055
Clérigos existentes en Madrid; no constan en el plano.	
Dichos, en México	500

Al pie lleva el artículo la siguiente «*Nota*: Para esta cuenta, con acto reflejo se escluyó el año de 1779, porque con motivo de las Viruelas hubo en México un crecido número de muertos, que pasaron de 14,000; y los años que se tomaron fueron de los de mortandad regular.»