



IDAD  
CIÓN

MEMORIAS  
DE  
LA SOCIEDAD  
ALZATE

III

Q23

M46

v. 3

c. 1

STANFORD UNIVERSITY

PAUL GILBERT

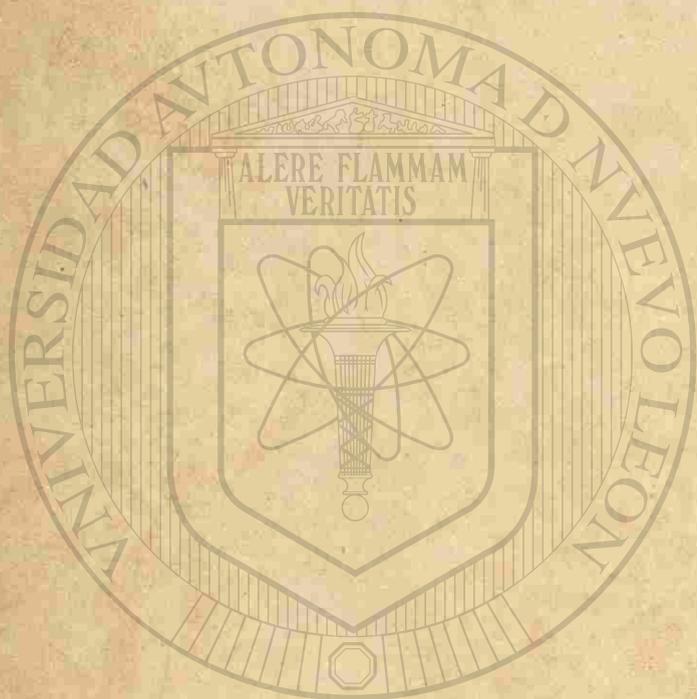
LIBRARY

1080047683



290-18

8#56#125



U A N L

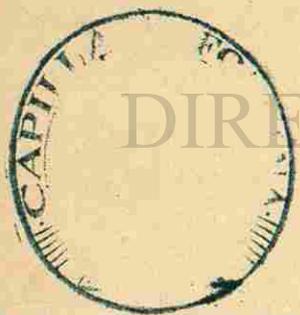
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FONDO BIBLIOTECA PÚBLICA  
DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

“ANTONIO ALZATE”

TOMO III

- 113 -

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

MEXICO

IMPRESA DEL GOBIERNO FEDERAL EN EL EX-ARZOBISPADO  
(Avenida Oriente 2, núm. 726).

1889

VENI EN MONTE  
DANIEL MONTE  
Aptado 256, Comercio 21, Teléfono 789.  
MONTEY N.L.®  
40563

MEMORIAS



MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1988

1988

500.72  
M

Q23  
M46



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DIRECCIÓN GENERAL DE

---

---

## APUNTES

relativos á algunos

### OBSERVATORIOS É INSTITUTOS METEOROLÓGICOS DE EUROPA

visitados por

**RAFAEL AGUILAR SANTILLÁN**

SOCIO FUNDADOR Y DE NÚMERO.

Durante un corto viaje en Europa, de Octubre de 1888 á Mayo de 1889, á donde fui con una comisión que el Supremo Gobierno se sirvió conferirme, una de mis principales atenciones fué visitar los Establecimientos de que me ocupo en estos Apuntes. No se crea por esto que los detallaré minuciosamente, pues fué muy poco el tiempo de que pude disponer para este fin; sólo me limitaré á dar ligera idea de su disposición, instalación de instrumentos y descripción de los más importantes, terminando cada relación por una corta bibliografía de las publicaciones respectivas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

### OFICINA CENTRAL METEOROLOGICA DE FRANCIA.

(París, 176 rue de l'Université).

Fué establecida en Mayo de 1878 como centro de todos los trabajos meteorológicos, ocupándose de su estudio y publicación y de la organización de observatorios y Comisiones de Meteorología. Su Director es M. E. Mascart, Miembro del Instituto, bien conocido por sus trabajos de física y magnetismo.

Trasladada el año pasado de la calle de Grenelle, no está aún completamente instalada, faltando algunos aparatos que montar.

En una torre hay diversos registradores, cuya marcha es estudiada cuidadosamente, comparando las indicaciones de varios de ellos, para la elección de los mejores, destinados á las estaciones foráneas. No se practican observaciones regulares, pues estas se hacen en el Observatorio del Parque de San Mauro, que depende de esta Oficina Central. Los aparatos registradores instalados hasta ahora son: Anemógrafo registrador (Cinemógrafo), que registra la velocidad del viento en metros por segundo; Anemoscopio registrador; Anemómetro registrador de aspiración; Anemómetro de Robinson, que registra los kilómetros por hora y un aparato heliográfico de Campbell. Este aparato (Fig. 1), con el cual se obtiene la duración de la insolación, se com-

pone de una esfera de vidrio que hace las veces de lente convergente, sostenida por un soporte horizontal, que tiene detrás una banda de papel azulado precisamente en su foco. Estas bandas adaptadas á una armadura metálica concéntrica á la esfera, son quemadas por los rayos solares concentrados y estando en ellas marcadas las horas, medias horas y cuartos, se tiene el tiempo durante el cual no estuvo cubierto el sol por nubes en el día; deben variarse de posición según la marcha del sol durante el año. Un capelo de vidrio, concéntrico á la esfera, cubre todo el aparato. Para medir la velocidad de las ráfagas del viento hay un pequeño anemómetro de viaje, extremadamente sensible, cuyo molinete está formado por láminas de aluminio. En la azotea de la torre están instalados un pluviógrafo, un termógrafo, un higrómetro registrador, un psicrómetro y un actinógrafo. Todos los aparatos anteriores son de la casa de Richard, de París, que de pocos años á esta parte ha adquirido una justa fama y sus instrumentos se ven funcionar en numerosos Observatorios de Europa. La disposición de estos aparatos los hace de un uso muy fácil, pues pueden ser manejados aún por personas poco versadas en esto y á estas ventajas se añade su corto precio.

En la parte baja del edificio hay varios departamentos, unos para comparación de instrumentos, otros para barómetros patrones, etc. Para la graduación y comparación de termómetros hay un aparato que consiste en una caja cilíndrica de metal en la que puede calentarse agua por medio de un calentador colocado al lado; esta caja se cubre con una tapa esférica en donde se suspenden doce termómetros que se introducen en el agua y se hacen pasar sucesivamente frente á los cristales que tiene la caja, para ver la temperatura que marcan. Un agitador sirve para establecer en el agua la unidad de temperatura que se tiene con un termómetro patrón. Para la graduación de aneroides se usa una fuerte caja de fierro, en la que puede hacerse el vacío ó comprimirse el aire; los aneroides se colocan en el interior, frente á unos gruesos cristales, por donde se ve la presión que marcan. De estas cajas, el Instituto posee dos de diferente cons-

trucción. Hay dos barómetros patrones, uno de Fortin y otro fijo de Regnault. Este último se observa con un excelente catetómetro de tallo cilíndrico, en el que sólo se aprecian en una graduación finísima las fracciones de milímetro, pues al lado del tubo barométrico hay un metro patrón de latón en donde se leen los milímetros. Aquí funciona también un barógrafo de Redier.

El Instituto distribuye á las estaciones foráneas barómetros de Fortin, de Gay-Lussac, marinos y de Tonnelot. Estos últimos (Fig. 2) están contruídos según las indicaciones de E. Rénou; en ellos el nivel de la cubeta tiene un diámetro diez veces mayor que el del tubo y no hay que aforar, pues su variación, muy pequeña, se tiene en cuenta al hacer la lectura de la presión.

Un Museo meteorológico contiene toda clase de instrumentos del ramo, de todos los autores conocidos é inventados en diversas épocas. Anexo á este, hay un laboratorio indispensable para la reposición de instrumentos y otras labores de física y química.

Hay en un departamento diversos aparatos sumamente curiosos para la demostración de las teorías relativas á algunos meteoros, como trombas, remolinos, ciclones, granizo, etc.

Un magnetómetro registrador fotográfico quedará próximamente instalado, así como un dinamo para el estudio de las corrientes telúricas, que será movido por un motor de vapor.

En el jardín se halla un gran evaporador y pluviómetro de plomo, cuyas indicaciones se registran en un aparato Richard. Hay además un pluviómetro común, varios termómetros y pronto se establecerá también un aparato para la comparación y estudio de anemómetros.

Las estaciones meteorológicas que comunican sus trabajos al Instituto son más de 90 en Francia y cerca de 40 en Argelia. Las estaciones pluviométricas pasan de 900. La mayor parte de las estaciones tienen los siguientes instrumentos que la Oficina Central entrega después de estudiarlos y compararlos cuidado-

samente: barómetro de mercurio, termómetros para la sombra y el sol, psicrómetro, higrómetro de condensación, pluviómetro, veleta y anemómetro.

### BIBLIOGRAFÍA.

*Annales du Bureau Central Météorologique de France* publiés par E. Mascart, Directeur. Paris. Gauthier Villars et fils, Imprimeurs-Libraires. Quai des Grands-Augustins 55. 4<sup>o</sup> 1878-1888.

Publicación anual que de 1878 á 1885 consta de cuatro tomos cada año como sigue: 1<sup>o</sup> Estudios de las tempestades en Francia y Memorias diversas. 2<sup>o</sup> Boletín de las Observaciones francesas y Revista Climatológica. 3<sup>o</sup> Lluvias en Francia y 4<sup>o</sup> Meteorología general. Desde 1886 cada año se compone de tres volúmenes: 1<sup>o</sup> Memorias. 2<sup>o</sup> Observaciones y 3<sup>o</sup> Lluvias en Francia.

*Bulletin International quotidien*. En 4<sup>o</sup> Desde 1<sup>o</sup> de Enero de 1858 aparece diariamente litografiado con las observaciones de casi toda la Europa y cartas del estado del tiempo. De 1858 á Mayo de 1878 lo publicó el Observatorio de París y desde esta fecha lo da á luz la Oficina Central Meteorológica.

*Instructions météorologiques*. 2<sup>o</sup> édition. Paris. Gauthier-Villars. 1881. 8<sup>o</sup> 120 páginas y figuras; con tablas para la reducción de las observaciones.

*Atlas de Météorologie maritime* publiée à l'occasion de l'Exposition maritime internationale du Havre, par L. Teisserenc de Bort, Paris. Gauthier-Villars. 1887. En 4<sup>o</sup> 33 planchas.

### OBSERVATORIO METEOROLOGICO DE MONTSOURIS.

En el Parque de este nombre, en un edificio morisco que sirvió en algún tiempo para Exposición, se encuentra establecido en la parte baja el departamento meteorológico, cuyo jefe M. Leon Deseroix, tuvo la amabilidad de mostrármelo: los departamentos de análisis químico, micrografía, etc., se hallan en el piso alto. Fué establecido en 1871 como Observatorio Central, en el cual se recibían, discutían y publicaban las observaciones hechas en Francia; pero en 1878 que fué instituída la actual Oficina Meteorológica, dejó de pertenecer al Ministerio de Instrucción Pública.

Seguramente este Observatorio no tiene ahora la importancia que en otra época, pues el Ayuntamiento de la ciudad, de que depende, ha reducido el presupuesto de gastos.

El servicio meteorológico, único de que me ocuparé, cuenta con los instrumentos siguientes: En un pequeño patio á la entrada del edificio está un barómetro patrón de sifón, que se observa con un catetómetro. En unos estantes colocados en los corredores de este patio hay varios aparatos de refacción, ó que se usaron antes, como termómetros, higrómetros, aparatos magnéticos, etc. En una pieza funciona un barógrafo de Redier y en otra uno de balanza de Salleron, que es el más preciso que posee el Observatorio. Un electrómetro registrador fotográfico se halla en otro departamento.

En el jardín hay un pabellón de madera para los aparatos magnéticos, cuyas indicaciones son también registradas por la fotografía. Cerca de éste se encuentra el abrigo para los termómetros de máxima y mínima y el psicrómetro. Además hay en otro pabellón un anemógrafo cuyo molinete está en lo alto de

un mástil de madera, un pluviógrafo y un termógrafo. A la intemperie se ven varios termómetros de máxima y mínima, actinómetros, radiómetro vaporizador, pluviómetros y aparatos para el análisis del agua de la lluvia.

Hay también en el Observatorio un fotómetro de Arago, un actinómetro del mismo, un ciano-polarímetro de la fábrica de Duboseq y un teodolito magnético de Deseroix para la determinación de la declinación, inclinación é intensidad; con él se ha construído la carta magnética de Francia.

#### BIBLIOGRAFÍA.

*Annuaire de l'Observatoire Municipal de Montsouris. — Météorologie. — Chimie. — Micrographie. — Applications à l'Hygiène.* — Paris. Gauthier-Villars et fils. 18°

Se han publicado diez y ocho tomos. Cada uno contiene las observaciones meteorológicas hechas en Montsouris, tablas diversas, análisis de las aguas y del aire y trabajos micrográficos.

#### OBSERVATORIO REAL DE BRUSELAS.

El establecimiento de este Observatorio data del año 1826, siendo su primer Director el sabio Quetelet. El actual es M. F. Folie.

Colocado actualmente en la parte céntrica de la ciudad, en un extremo de la avenida del Jardín Botánico, adolece de varios defectos, que hacen que tanto las observaciones astronómicas, como las magnéticas y meteorológicas, no tengan la precisión deseada. Muy pronto se trasladará este Instituto á Ucele (4 km. al S. de Bruselas), en donde en edificio exprofeso quedará brillantemente instalado, con todas las exigencias de la ciencia y tomando las labores un incremento considerable.

Un ilustrado astrónomo del Observatorio, el abate E. Spée, discípulo del sabio P. Secchi, tuvo la bondad de ser mi guía en la visita del Establecimiento, mostrándome detalladamente todos los departamentos. Con gusto le manifiesto aquí mi sincera gratitud.

Sólo de la parte meteorológica haré una breve descripción.

Funciona admirablemente en este Observatorio un ingenioso aparato que también existe en el Observatorio de nuestra Escuela de Ingenieros, el Meteorógrafo de F. van Rysselberghe, Meteorologista del Instituto. Este precioso aparato, construído en Gante por Th. Schubart, se encuentra instalado en la parte oriental del edificio y funciona hace cerca de diez años. La temperatura de un termómetro seco, de otro húmedo, la lluvia y la dirección y velocidad del viento son registrados cada diez minutos en una lámina de zinc por medio de rayas paralelas cuyas extremidades forman las curvas de los diversos elementos me-

teorológicos. Las láminas de zinc son separadas cada cinco días y con ellas se gravan las curvas que aparecen en las publicaciones del Observatorio.

En una gran sala se hallan instalados los magnetómetros y en el subsuelo de la misma se encuentran aparatos idénticos, cuyas indicaciones son registradas por la fotografía, construídos por Adie, Londres, y un barómetro fotográfico del mismo que no funciona actualmente. En otro pequeño departamento se encuentra un electrómetro registrador de Thomson, construído por J. White de Glasgow.

El Observatorio posee también un psicrómetro registrador fotográfico, cuyos termómetros tienen en la parte superior de la columna de mercurio una burbuja de aire por donde pasa un rayo luminoso de una lámpara que va á herir á un papel sensible, en donde se marcan las variaciones de los termómetros.

En la azotea están un evaporómetro y dos pluviómetros; uno de éstos pertenece al Meteorógrafo de van Rysselberghe, y el otro registrador de L. Errera, construído por Sacré (Bruselas). En el torreón del Este hay un heliógrafo de Campbell (Browning, Londres).

En el jardín se hallan, resguardados del sol por persianas, un psicrómetro y termómetros de máxima y mínima.

La Biblioteca, una de las más ricas de los Observatorios, cuenta ya con más de 10,000 volúmenes.

Las estaciones meteorológicas de Bélgica, en número de más de 50, están provistas de barómetro de mercurio, termómetros de máxima y mínima, psicrómetro y pluviómetro y se practican observaciones á 8 am. y 1 pm. Las estaciones de tercer orden son más de 60 y las pluviométricas 120. En el Observatorio Real se reciben diariamente por telégrafo los datos de las estaciones que se asientan en el Boletín diario.

## BIBLIOGRAFÍA.

*Annales de l'Observatoire Royal de Bruxelles.* F. Hayes, Imprimeur de l'Academie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. En 4º. La primera serie de esta importante publicación anual consta de 25 volúmenes (1834 á 1877) que contienen las interesantes Memorias y trabajos del ilustre Quetelet y observaciones astronómicas y meteorológicas. La segunda serie está dividida en *Annales Astronomiques* y *Annales Météorologiques*. En estos últimos aparecen las observaciones hechas en el Observatorio Real y en las estaciones foráneas, así como observaciones pluviométricas, estudios de tempestades, etc.

*Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles.* F. Hayes. En 18º. 56 tomitos (1834 á 1889) que contienen, además de las efemérides, interesantes artículos de astronomía y meteorología.

*Bulletin Mensuel.* En este aparecen las observaciones de unas 50 estaciones climatológicas y de 230 estaciones pluviométricas.

*Bulletin Météorologique.* Publicación diaria, conteniendo curvas barométricas y termométricas y los datos de los mensajes telegráficos.

## GABINETE SEISMOLOGICO CECCHI

## OBSERVATORIO XIMENANO DE FLORENCIA.

En uno de los departamentos de la Escuela Pía se ha inaugurado el 6 de Enero del presente año un importante gabinete seismológico, que el P. G. Giovannozzi ha ideado para honrar la memoria de su ilustre antecesor el P. Felipe Cecchi, distinguido sabio, inventor de varios aparatos para los temblores. Se encuentran allí desde el primitivo instrumento Cecchi ideado en 1875, hasta el más moderno y perfeccionado en 1886, poco antes de la muerte de su ilustre autor.

De este último haré una sucinta descripción. El *Seismógrafo analizador* (Fig. 3) comprende dos partes: la una destinada á los movimientos de oscilación y la otra que registra los de trepidación. La primera se compone de dos péndulos que oscilan en planos perpendiculares entre sí; de manera que uno de ellos sólo oscila de N. á S. y el otro sólo de E. á W. Estos están formados por una varilla de metal en la cual puede resbalar una esfera pesada *e* que se fija por medio de un tornillo á la distancia conveniente, ya sea para que el péndulo dé los segundos, ó ya los medios segundos. En la parte inferior tienen una lámina delgada en donde se pueden colocar, como el fiel de una balanza, un pequeño triángulo *t* que lleva un contrapeso y una punta de marfil, que es la que hace las indicaciones en un cilindro ahumado. Estos, colocados convenientemente abajo de los péndu-

los, se ponen en movimiento por un contrapeso cuya cuerda doble se enrolla en la polea de cada uno de los cilindros. La columna que sostiene los péndulos lleva un reloj que está detenido siempre en las 12<sup>h</sup>. A un lado de los cilindros hay un *avisador de esfera* que pone en movimiento al reloj cuando se verifica algún temblor; se compone de una varilla de metal sostenida por un pie pesado que lleva una esfera que puede subirse ó bajarse; en la parte superior hay un pequeño disco de metal en donde se coloca verticalmente, después de algunos tanteos, un pequeño cilindro que está unido por medio de una cuerda á una palanquita del reloj. Al menor movimiento el cilindro cae y hace mover á la palanca que deja libre el escape del reloj y al mismo tiempo levanta el gancho del regulador que detiene á los cilindros ahumados, los cuales comienzan á girar y reciben las trazas de las oscilaciones de los péndulos.

Para los movimientos de trepidación el aparato tiene en su parte inferior una palanca angular apoyada en dos finas puntas de acero; el brazo mayor sostiene una esfera y está suspendido por un resorte en espiral; el brazo vertical prolongándose hacia arriba hasta tocar uno de los cilindros ahumados, lleva una punta de marfil con la que marca los movimientos de trepidación.

Como se conoce la velocidad de rotación de los cilindros, con este aparato puede conocerse perfectamente, además de la naturaleza y velocidad de los movimientos, su duración é intensidad.

En el mismo gabinete se encuentran también imitados los siguientes seismógrafos, todos ideados y sucesivamente perfeccionados por el P. Cecchi: *Seismógrafo simple de carta fija*, *Seismógrafo eléctrico de registrador continuo*, *Microseismógrafo eléctrico continuo*, y *Seismógrafo analizador de un péndulo*. Además hay una serie de siete seismoscopios ó péndulos cuya longitud va decreciendo de 2<sup>m</sup>50 á 0<sup>m</sup>25.

## BIBLIOGRAFÍA.

*A che servono i Sismografi e la Sismologia.* Conferenza tenuta il 18 settembre 1888 in occasione della 3ª Assemblée Generale della Associazione Meteorologica Italiana da Giovanni Giovannozzi. Torino. Ermanno Loescher. 1889. 23 págs. en 12º.

*Alessandro Serpieri D. S. P. Scritti di Sismologia* novamente raccolti e publicati da G. Giovannozzi, Direttore dell'Osservatorio Ximeniano.—Parte I. Il terremoto del 12 Marzo 1873. Firenze. Tipografia Editrice Calasanziana. 1888. 217 págs. en 8º.

*Il Sismografo analizzatore del P. Filippo Cecchi, d. s. p.* Nota del P. Giovanni Giovannozzi. 12 págs. (Memorie della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei, Vol. III, 1888).

*Il terremoto del 14 Novembre 1887 in Firenze.* Nota del P. Giovanni Giovannozzi, d. s. p. 7 págs. y 1 carta. (Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei, Tomo XLI, 1888).

## ESTACION SEISMICA

## P. TIMOTEO BERTELLI EN FLORENCIA.

El estimable P. Bertelli tuvo la amabilidad de enseñarme su instalación de instrumentos en el Colegio *Alla Querce* que se halla en unas prominencias de los alrededores de Florencia.

Consecuente con el propósito de no extenderme demasiado en estos apuntes, sólo daré una idea acerca del *Tromómetro* y del *Tromoseismómetro*.

Se compone de un peso normal de 100 gr. sostenido por un alambre metálico de 1<sup>m</sup>50 de longitud. En su parte inferior tiene una aguja de unos 4 centímetros, cuya imagen puede verse en un espejo por medio de un microscopio provisto de una escala micrométrica que puede colocarse para la observación en todas direcciones. El alambre que sostiene el peso está encerrado en una columna de fierro en cuya parte inferior hay un tubo de cristal que permite hacer la observación.

El aparato está sólidamente instalado en la roca y aislado de toda construcción.

El *Tromoseismómetro* lleva al rededor del peso un aro metálico, en el cual se colocan hasta tocar al péndulo en las direcciones principales, ligerísimas varillas que tienen pequeñas escalas para apreciar su desviación.

El ilustrado P. Bertelli, dedicado asiduamente al estudio de los fenómenos geodinámicos y especialmente á las vibraciones microsísmicas, es autor de importantes trabajos y Memorias

que se han publicado en las *Memorie della Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei*, en el Boletín del Observatorio de Moncalieri y en el del Vulcanismo Italiano.

## BIBLIOGRAFÍA.

P. Timoteo Bertelli, B<sup>a</sup>

*Discorsi pronunciati dal...* alle adunanze della sezione sismologica della Società Geologica in Savona. Settembre 1887. 8 págs. en 8<sup>o</sup> (Bollettino della Soc. Geologica Italiana. Vol. VI, fase. 4.

*Risposta ad alcune obbiezioni ripetute contro le osservazioni microsismiche* in occasione del terremoto d'Ischia del 1883 ed opinione che l'autore ritiene più probabili riguardo al vulcanismo antico e moderno della terra. Memoria del P.... Roma. Tipografia della Pace di Filippo Cuggiani. Via della Pace n. 35. 1885. 57 págs. en 4<sup>o</sup> con láms.

*Osservazioni fatte in occasione di una escursione sulla Riviera Ligure di Ponente* dopo i terremoti ivi seguiti nell'anno 1887. Memoria del P.... 14 págs. (Bollettino dell'Osservatorio di Moncalieri. Serie II, Vol. VIII, núms. 6, 7 y 8.

*Sopra una Memoria dei Professori T. Taramelli e G. Mercalli I Terremoti Andalusí* cominciati il 25 Dicembre 1884. Relazione ed osservazioni del P.... 11 págs. Torino, 1887.

*Delle variazioni dei valori d'intensità relativa nelle medie tromometriche mensili ed annuali* osservate nel Collegio alla Querce di Firenze dall'anno meteorico 1872-73, á tutto il novembre 1887. Nota del P.... 6 págs. 1 lám. y un cuadro de observaciones. (Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Tomo XLI, 1887).

*Delle vibrazioni sismiche e microsismiche e delle indicazioni istrumentali delle medesime.* Osservazioni del P.... (Bollettino dell'Osservatorio di Moncalieri. Serie II, Vol. IX, 1889).

## OBSERVATORIO Y ARCHIVO

## GEODINÁMICO CENTRAL DE ROMA.

Dirige este importante establecimiento, el sabio Profesor Miguel E. de Rossi, quien se sirvió mostrármelo en todos sus detalles. Comprende dos labores: 1<sup>o</sup> Las observaciones sísmicas y microsísmicas. 2<sup>o</sup> La recolección de datos relativos á los fenómenos geodinámicos desde los tiempos más remotos hasta la fecha.

En el Observatorio, situado en un departamento bajo del Museo Agrario (Vía Santa Susana), se hallan instalados seismoscopios diversos, seismógrafos, aparatos microsísmicos y un micrófono. De todos ellos describiré el *Protoseismógrafo* y el *Microseismógrafo* del Prof. Rossi. El primero se compone de un péndulo pesado que da segundos, unido á cuatro soportes, orientados respectivamente en las direcciones N., S., E. y O., por hilos finos de seda de longitud tal, que unas agujas colocadas en su medio las haga formar un ángulo de 155°. Están unidas por su parte superior á espirales metálicas muy flexibles y abajo de cada una hay pequeñas cápsulas con mercurio; de manera que cuando éste sea tocado por ellas, se establece una corriente que pasa al registrador en donde se podrá apreciar las medias oscilaciones del péndulo. El *Microseismógrafo* difiere del anterior en que los hilos de seda no se unen á soportes, sino á cuatro péndulos de diferentes longitudes que no han de ser mayores de 0<sup>m</sup>75. Por esta disposición ingeniosa el aparato es de una extremada sensibilidad y registra aún las observaciones microsísmicas. El registrador de los dos aparatos anteriores es semejante

al receptor telegráfico de Morse, pero puede ser de muy variadas disposiciones.

En *Rocca di Papa* distante poco más de 30 kilómetros al SSE. de Roma y á 807<sup>m</sup> sobre el nivel del mar, debe inaugurarse próximamente un Observatorio Geodinámico en toda forma, en donde se instalarán además de los aparatos del Prof. Rossi otros muchos para su estudio y comparación. Las instalaciones se harán en muy diferentes circunstancias, como diversos terrenos, profundidades, etc., procurando hacer todos los estudios é investigaciones á que dan lugar los fenómenos sísmicos y microsísmicos, dando á estos últimos un cuidado especial.

El Archivo, además de las obras de geodinámica y ciencias que se relacionan, comprende una importante colección de volúmenes en los que el Prof. Rossi, con asiduidad y constancia dignas de elogio, ha ido acumulando desde hace varios años la relación de temblores y fenómenos concomitantes, verificados en todos tiempos y países.

Esta Oficina es un importante centro de la geodinámica italiana, y no obstante la adición de este ramo á la Oficina Meteorológica, se reciben las observaciones de más de 120 estaciones geodinámicas que se publican en el *Bullettino del Vulcanismo Italiano* ó en el del Observatorio de Moncalieri.

#### BIBLIOGRAFÍA.

*Programma dell' Osservatorio ed Archivio Geodinamico* presso il R. Comitato Geologico d'Italia con istruzioni per gli osservatorii e descrizioni d'instrumenti redatto del Cav. Prof. Michele Stefano de Rossi. Roma. Tipografia della Pace. Piazza della Pace 35. 1883. 8° 146 págs. y láms.

*Bullettino del Vulcanismo Italiano*. Periodico dell'Osservatorio ed Archivio Centrale Geodinamico presso il R. Comitato

Geologico redatto dal Cav. Prof. Michele Stefano de Rossi. Roma. Tip. della Pace di F. Cuggiani.

Esta publicación que forma cada año un tomo en 8° de unas 150 páginas, cuenta ya 15 volúmenes (1874 á 1888). Fué comenzada en lo particular por su autor, adquiriendo cuando se estableció el Observatorio Geodinámico Central, carácter oficial y de órgano del establecimiento. Contiene interesantes estudios, cuadros, revistas, observaciones, bibliografía, etc.

*La Meteorologia endogena del Prof. Michele Stefano de Rossi*. Milano. Fratelli Dumolard. 2 vols. 8° 1879-1882. 359 y 437 páginas, figuras y láminas.

Obra capital en la que el autor expone con claridad todas las teorías y adelantos de este ramo del saber humano, los aparatos y métodos de observación, etc.

*Analisi dei principali terremoti avvenuti dal Luglio 1880 al Giugno 1881*. Memoria del Cav. Prof. Michele Stefano de Rossi. 54 págs. (Atti dell'Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei. Tomo XXXIX, 1886).

## OFICINA CENTRAL

## METEOROLOGÍA Y GEODINÁMICA DE ROMA.

Se encuentra esta Oficina instalada en el Colegio Romano y adjunta al antiguo Observatorio Astronómico en que trabajó el ilustre Padre Secchi.

El Prof. Tacchini es el actual Director de la Oficina y del Observatorio, así como del Museo Copernicano y Astronómico que se encuentra en el mismo Colegio.

El Instituto tiene departamentos especiales para los diversos servicios, como el pluviométrico, de temporales, geodinámico, etc., con empleados dedicados exclusivamente á la recolección, discusión y publicación de las observaciones de cada uno de ellos. La Dirección, Secretaría y Biblioteca tienen también elegantes departamentos especiales.

El Meteorógrafo del P. Secchi, idéntico al que posee nuestro Observatorio Meteorológico Central, funciona regularmente y está resguardado por una elegante cubierta de cristales. Además de los aparatos que usó el P. Secchi, hay otros modernos que se usan para las observaciones diarias. En el mismo departamento del Meteorógrafo hay un ingenioso aparato para conocer en cualquier momento dado la dirección del viento, con sólo establecer una corriente por medio de un conmutador que se encuentra á un lado. La dirección aparece en uno de los 16 cuadrantes que contiene el aparato.

En el Museo del Observatorio hay desde los instrumentos de más simple construcción y antiguos hasta los más modernos y precisos. Se ven allí barómetros y barógrafos, termómetros, higrómetros, anemómetros, aparatos magnéticos, registradores, etc., todos de variadas construcciones, sistemas y autores, así como colecciones de instrumentos sísmicos y los que el Instituto distribuye en las estaciones que dependen de él, los cuales son cuidadosamente comparados con los patrones.

Las estaciones italianas, que en número de más de 140 dependen de esta Oficina Central, envían registros mensuales con sus observaciones detalladas y diariamente su mensaje meteorológico, cuyos datos son desde luego anotados en las cartas especiales para su discusión y publicación. Los observadores remiten también observaciones especiales acerca de los temporales, en pequeñas tarjetas, con las que se arreglan en breve tiempo las cartas en que se ve la marcha de ellos.

En el Instituto se practican también importantísimos estudios y observaciones de micrografía atmosférica, para lo cual hay excelentes instrumentos.

## BIBLIOGRAFÍA.

*Annali dell' Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica. Roma.*

Volúmenes en 4º. Cada año se divide en cuatro partes. La 1ª contiene estudios y Memorias acerca de temporales, tempestades, etc. En la 2ª se encuentran los registros mensuales de las estaciones de que se compone la red italiana y de 515 estaciones termo-pluviométricas. La 3ª comprende las observaciones practicadas en el Colegio Romano y algunos estudios de los miembros de ese Observatorio. Ocupan la 4ª las observaciones y Memorias relativas á temblores.

También publica esta Oficina un Boletín cuotidiano que tiene cartas del estado del tiempo y las observaciones que se reciben por telégrafo.

## OBSERVATORIO DE MONCALIERI.\*

Establecido en el Colegio Real Carlos Alberto, está bajo la dirección del sabio padre Francisco Denza, Director general de la Asociación Meteorológica Italiana. Es el Observatorio Central de dicha Sociedad y en él se discuten y publican todas las observaciones de su red. Posee el Establecimiento instrumentos sísmicos y meteorológicos. Los meteorológicos son: Anemo-pluviógrafo del P. Denza, construido por Cravero, de Turín; barógrafo y termógrafo de Richard y de Hipp (Neuchatel); termógrafo y psicrógrafo de Piche; barómetros de mercurio de Hicks, Tonnelot y Duroni; heliógrafo de Campbell y termómetros de varios sistemas. Se practican á 6 y 9 am., 12 y 3, 6 y 9 pm., observaciones termométricas, psicrométricas, barométricas, evaporación, lluvia, nubes, viento, ozono, aspecto del cielo, electricidad y magnetismo. El psicrómetro usado en este Observatorio, así como en casi todos los de la red italiana, tiene adaptado un pequeño molinete que se mueve por medio de un movimiento de relojería á la hora de la observación, con objeto de activar en el termómetro húmedo la evaporación. Este aparato y los termómetros de máxima y mínima se hallan en una ventana de persianas y pueden acercarse á la hora de la observación hasta una vidriera que los separa del interior del edificio. En la azotea de una torre están el pluviómetro, anemómetro y veleta del anemo-pluviógrafo Denza, termómetros de máxima y mínima, actinómetro y ozonómetro.

Haré una ligera descripción del Anemógrafo y Pluviógrafo Denza.

El árbol del anemómetro (Fig. 6) tiene un tornillo sin fin  $t$

\* Moncalieri está situado en unas pintorescas colinas, á 8 km. al Sur de Turín.

que engrana con una rueda dentada  $r$ , la cual por medio de un excéntrico  $e$  á cada revolución, hace bajar una palanca  $nm$  que en uno de sus extremos está unida á una varilla  $v$  que va al registrador. Este se compone de un reloj que está fijo en una plancheta de madera y que hace dar una vuelta cada cuatro horas á una rueda  $M$  (Fig. 7), en donde se enrolla una tira de papel que recibe las indicaciones del anemómetro, de la veleta y del pluviómetro. La varilla  $A$  de la veleta lleva en su parte inferior una placa en cuyas extremidades hay dos lápices, uno negro y otro rojo ó azul, los cuales quedan equidistantes del centro de rotación del eje y sólo uno de ellos se encuentra encima del papel. Un tubo de metal  $T$ , que se halla fijo y dentro del cual pasa la varilla  $A$  de la veleta, lleva en su parte inferior un disco  $D$  (Fig. 8) que tiene por objeto levantar á uno de los lápices que no ha de trazar indicaciones; de manera que sólo cuando los lápices se encuentran sobre la tira de papel, es cuando obligados por un pequeño resorte marcan la dirección. El rojo traza por ejemplo las direcciones comprendidas del E. al W. por el N. y el negro del E. al W. por el S.

La varilla  $v$  del anemómetro después de haber sido elevada por la palanca  $nm$  se apoya por abajo ligeramente en una lengüeta de metal  $h$  que tiene por debajo una pequeña punta que marca en el papel por medio de puntitos la velocidad del viento. Otra lengüeta  $l$  va trazando las horas sobre la misma tira.

El agua recogida por un pluviómetro cae por el tubo  $i$  en el balancín  $B$  (Fig. 7) que se invierte con sólo contener en uno de sus departamentos dos décimos de milímetro de lluvia, la que sale por un tubo  $j$  á un depósito de donde puede medirse directamente y con más exactitud. Los movimientos de oscilación del balancín se transmiten á una palanca  $ab$ , la cual oprime á una lengüeta  $k$ , semejante á la que marca la velocidad, que va trazando un punto por cada dos décimos de milímetro de lluvia.

Los aparatos sísmicos son: Seismógrafo del P. Cecchi (de Florencia), Tromómetro del P. Bertelli (de Florencia), Seismoscopios de Tosetti y Galli y péndulos de Brassart y Cecchi.

## BIBLIOGRAFÍA.

*Bollettino Mensuale dell' Osservatorio Centrale* del Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Torino.

Este importante Boletín cuenta ya dos series, la 1.<sup>a</sup> de quince volúmenes (1866-80), y de la 2.<sup>a</sup> está ya en publicación el tomo noveno. Aparecen en él estudios y Memorias de gran interés, originales, de los miembros de la Sociedad y de notables Meteorologistas; las observaciones de Moncalieri y las de las estaciones de la Sociedad; observaciones y estudios de geodinámica; las actas de la Sociedad Meteorológica y los trabajos de las Sociedades extranjeras, y por último una Revista Bibliográfica.

El Observatorio ha dado también á luz gran número de opúsculos meteorológicos como instrucciones, estudios de meteoros, descripción de instrumentos, etc.

## INSTITUTO CENTRAL

DE

## METEOROLOGIA Y MAGNETISMO TERRESTRE DE VIENA.

El Director es el Dr. Hann, ilustrado meteorologista, Profesor de la Universidad y autor de notables trabajos, que ponen de manifiesto su laboriosidad y vastos conocimientos en esa ciencia.

Se halla establecido en un edificio aislado de toda construcción y rodeado de un pequeño jardín, en Hohe Warte (Döbling), uno de los barrios de la capital de Austria, y está por consiguiente lejos del bullicio y movimiento de la ciudad. En los diversos pisos están las habitaciones del Director y empleados y los demás departamentos para el servicio meteorológico y en una torre instalados los instrumentos, que son:

Barógrafo, termógrafo y anemógrafo del Prof. Theorell de Stockolmo. Las indicaciones de estos se imprimen cada quince minutos con cifras en hojas de papel, así como la fecha y la hora. La complicada construcción de este aparato, lo hace de muy difícil manejo y sujeto á continuos desarreglos.

Barógrafo del Dr. Sprung, construído por R. Fuess, de Berlín.  
Anemógrafo y pluviógrafo inglés de Osler.

En el exterior de la torre en que están los anteriores instrumentos hay dos grandes carátulas en que se ven las indicaciones de un barógrafo y un termógrafo de sencilla construcción que están en el interior.

Hay un pequeño departamento en que están instalados los aparatos magnéticos (Edelmann de Munich), en los que se hace observación directa de declinación é intensidad horizontal y vertical, tres veces al día. Además en una pieza subterránea hay otros aparatos magnéticos (Adie, Londres) que registran fotográficamente los mismos elementos.

En el jardín se encuentra una pequeña pieza de persianas en que hay termómetros de máxima y mínima (Kappeller de Viena) y Casella de Londres, psicrómetro (Haak, Iena) y un evaporómetro del Dr. Wild. En otro sitio del jardín están un actinómetro (Kappeller, Viena), termómetros de máxima y mínima (Baudin, París), varios pluviómetros y cinco termómetros terrestres á diversas profundidades desde 0<sup>m</sup>50 hasta 2<sup>m</sup>50 y otro para la temperatura de la superficie.

#### BIBLIOGRAFÍA.

*Jahrbuch der K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Officielle publication. Wien.*

Publicación anual que contiene en extenso las observaciones barométricas, termométricas, pluviométricas, etc., de 392 estaciones y del Instituto Central.

En la primera parte están los registros diarios de todas las estaciones; en la segunda resúmenes mensuales y anuales de las mismas; en la tercera los resultados de los aparatos registradores del Instituto Central, y en la cuarta las observaciones magnéticas practicadas á 7 am., 2 y 9 pm. y los resultados del magnetógrafo de Adie.

Además el Instituto publica diariamente un Boletín en 4<sup>o</sup>, autografiado, con las observaciones del día anterior comunicadas por telégrafo de 25 localidades de Europa.

## INSTITUTO REAL

DE

## METEOROLOGÍA DE BERLÍN.

Este establecimiento deberá próximamente instalarse en un edificio que se levantará en Potsdam, así como el Observatorio Astronómico y el Instituto Geodésico, por lo cual actualmente sólo se observa la marcha de algunos aparatos registradores y se comparan los que deben servir para las estaciones de la red.

El Instituto está á cargo de los Dres. von Bezold, Director, y Hellmann, Subdirector, habiendo empleados encargados exclusivamente de los servicios pluviométrico, de tempestades, Biblioteca, instrumentos, etc. Para el servicio pluviométrico, que cuenta con 499 estaciones, hay cartas especiales en las que se asientan los datos que mensualmente envían en una tarjeta postal, en la que tienen el registro para observaciones. Todas las estaciones remiten, igualmente en tarjetas, observaciones detalladas acerca de temporales ó tempestades, cuyos datos son inmediatamente anotados en las cartas especiales y publicados, reuniéndose así en un corto espacio de tiempo y publicándose datos de la mayor importancia acerca de la marcha y circunstancias de dichos fenómenos.

Las estaciones de 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup> orden envían también mensualmente sus registros detallados de las observaciones practicadas á 7 am., 2 y 9 pm.

Uno de los mayores cuidados que hay en el Instituto es en lo relativo al buen servicio meteorológico y estado de los instru-

mentos de las estaciones, y al efecto los empleados hacen anualmente visitas de inspección, de las que rinden un informe proponiendo las diversas modificaciones y mejoras que hay que ejecutar.

El Instituto tiene en estudio una serie de diversos instrumentos registradores que están á cargo del Dr. A. Sprung, inventor de varios de ellos.

De estos describiré sucintamente el registrador de la lluvia y el viento del Dr. Sprung, construído por R. Fuess.

El colector de la lluvia está representado en la figura 9. El balancín *b* oscila tan luego como en uno de sus departamentos se ha reunido por lo menos 0<sup>mm</sup>1 de lluvia, y en ese movimiento interrumpe la corriente eléctrica y hace que el dinamo *D* del registrador (Fig. 10) mueva el escape *e* que hará caminar á la rueda dentada *d* dos dientes y bajará la tira de papel *P* que está restirada inferiormente por un peso. El reloj pone en movimiento al lápiz *l* por medio de una varilla *v*; este mecanismo está representado en la figura 11. La varilla *v* tiene suspendido el lápiz *l* y está colocada sobre dos rodillos *R* y *r*, de los cuales este último está en comunicación con el reloj y al girar va haciendo caminar á la varilla lentamente de izquierda á derecha. Cada hora el minuterero *m* al levantar el prisma *P*, eleva al rodillo *R'* y con este á la varilla, la cual aislada del rodillo *r* que la ponía en movimiento, cede al peso *G* cuya cuerda está suspendida hacia la mitad de la varilla y retrocede lentamente, pues el peso está introducido en glicerina que evita una caída brusca. Por medio de un contrapeso *g* se regulariza el peso que tiene que levantar el minuterero.

El eje del anemómetro tiene un tornillo sin fin *t* (Fig. 12); que engrana con una rueda *R* de 100 dientes en cuyo eje hay un piñón *p* de 30 dientes, el cual engrana á su vez con la rueda *i* de 90 dientes; de manera que esta última gira una vuelta por cada 300 del anemómetro. La rueda *i* tiene un tope que á cada vuelta levanta al cilindro hueco *C*, que vuelve á caer. Mientras el cilindro sube un tope *x*, levanta á la horquilla *m* que gira en *l* y

cuya parte superior es de marfil. Al caer el cilindro tocará el tope *x* la parte inferior de la horquilla, la hace bajar y se interrumpe la corriente. Cuando el cilindro, al bajar, ha llegado á la mitad de su camino, un tope *y* hace bajar la horquilla y se establece la corriente que va á dar al dinamo que guía el lápiz que registra la velocidad. La dirección está dada por cuatro lápices *f* movidos por cuatro dinamos, en comunicación con cuadrantes de metal orientados y á los cuales toca un sector que tiene la veleta.

## BIBLIOGRAFÍA.

*Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen.* Herausgegeben von dem Königlich Preussischen Meteorologischen Institut durch Wilhelm von Bezold, Direktor. Berlin. A. Asher & C<sup>o</sup>

Contiene los registros de las observaciones practicadas en las estaciones de 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup> orden y las pluviométricas, las verificadas en Berlín y artículos y estudios relativos á temporales, tempestades, lluvias, etc., acompañados de cartas y figuras.

## OBSERVATORIO DE MARINA DE HAMBURGO.

(Deutsche Seewarte).

De todos los Institutos Meteorológicos de Europa este es, quizá, uno de los más importantes, tanto por su envidiable situación y magnífica dotación de instrumentos, como por la sabia dirección en que se halla, pues su actual director el Dr. Neumayer, ha hecho de él uno de los principales establecimientos de su clase.

El elegante edificio construido con todas las exigencias requeridas, se halla en una de las bellas colinas cercanas á Altona y á la margen del Elba, de donde se domina el puerto de Hamburgo y se goza de una posición excelente para las observaciones. Está construido sobre un terreno cuadrado y tiene cuatro fachadas que miran respectivamente al NO., NE., SE. y SO., siendo esta última la principal en la que se ven los bustos de Dove, Maury y Rümker. Consta de tres pisos principales y el subterráneo, y en los cuatro ángulos hay pequeños torreones, de los cuales el del Norte, con una cúpula giratoria, contiene un instrumento universal y un cronógrafo; el del Este un instrumento de pasos; el del Sur un aparato del Dr. Neumayer para probar y comparar los sextantes de la marina y un electrómetro (Mascart-Thomson); y en el del Oeste hay un anemógrafo de Beckley y un barógrafo de Greiner.

En el patio, que está cubierto por doble techo de vidrios, está el aparato de Combes para la comparación de anemómetros, al cual lo pone en movimiento un motor de gas que se halla en el subterráneo. En uno de los ángulos hay un barómetro de glicerina.

En el subterráneo están la imprenta y la litografía, un laboratorio de física y química, un taller mecánico, una pieza para instrumentos patrones y una sala para comparación de barómetros y para los instrumentos registradores. En el departamento de imprenta y litografía se hacen los Boletines y cartas marinas que publica el Instituto. En la pieza de instrumentos patrones están instalados un excelente barómetro normal de Fuess, un catetómetro de Bamberg, un péndulo (Knoblich, Hamburgo) y una balanza de precisión (Bunge, Hamburgo). Hay en la sala de comparación de instrumentos un baro-termógrafo de Schreiber, un péndulo de Nieberg, de Hamburgo, un barógrafo aneroide de Hipp y un aparato de Fuess para probar los barómetros marinos y aneroides. En el laboratorio hay un aparato de rotación para la comparación de termómetros.

Los otros departamentos del subterráneo son dependencias de la habitación del Director.

El piso bajo tiene diversas oficinas que son frecuentadas por el público, una sala que contiene algunos instrumentos (barógrafo de Sprung, higrómetro de Regnault, termómetro de Schreiber, etc.), con una ventana de persianas para observaciones, el Museo meteorológico, la cátedra de navegación y habitaciones del Director.

El Museo comprende los instrumentos y aparatos clasificados en los ocho grupos siguientes: 1º Instrumentos geodésicos y de astronomía náutica (sextantes, círculos, péndulos, etc.). 2º Cronómetros y relojes. 3º Instrumentos magnéticos (magnetómetros, brújulas, aparatos de compensación, etc.). 4º Aparatos hidrográficos (aparatos para estudiar la profundidad del mar, termómetros marinos, etc.). 5º Aparatos é instrumentos meteorológicos (barómetros, barógrafos, termómetros, termógrafos, anemómetros, pluviómetros, etc.). 6º Aparatos para el estudio de la física. 7º Aparatos para señales del estado del tiempo, y 8º Modelos de máquinas, motores y buques y sus diversas partes.

En las paredes hay elegantes dibujos de máquinas y todos los aparatos están catalogados con objeto de poder hacerse un

estudio sistemático de ellos. El Museo es público dos veces por semana.

En el primer piso están el estudio del Director, un recibidor, diversas piezas de la administración, una sala para conferencias, la Biblioteca y oficina del bibliotecario y dos gabinetes de lectura. La Biblioteca cuenta con más de 12,000 volúmenes, todos empastados, que se hallan colocados en elegante estantería, y en los gabinetes de lectura están los periódicos y libros de consulta para los empleados y el público.

Se hallan en el segundo piso diversas oficinas para la formación del boletín diario del tiempo, el telégrafo y una sala con cartas marinas. En el techo hay un aparato para las señales del estado del tiempo, que hace el Observatorio á los marinos.

El subterráneo comunica con el Observatorio magnético que es también subterráneo y que se halla frente de la fachada principal. Es una pieza circular abovedada, en cuyo centro hay un poste que recibe un teodolito magnético de Bamberg, habiendo en el extremo del corredor que comunica con el Observatorio, un cronógrafo y un péndulo.

En el jardín hay un estanque de agua elíptico sobre el cual está el abrigo para el psicrómetro y los termómetros de máxima y mínima, un termógrafo, un fotómetro y pluviómetros. Cerca del estanque está un pabellón de madera para observaciones magnéticas, en el cual se encuentra instalado un magnetómetro unifilar y un aparato del Dr. Neumayer para el estudio de la inducción. Este puede caminar en unos rieles de latón colocados á un metro sobre el suelo al rededor del magnetómetro, pudiendo sostener mazas de fierro hasta de 40 kg. que se colocan á diversas alturas y distancias á fin de estudiar su influencia en el imán del magnetismo. Estas investigaciones se hacen con el objeto de corregir debidamente las observaciones magnéticas practicadas en los buques de fierro.

Además de todos los estudios y observaciones referidas, se hacen importantes investigaciones por medio de un globo cautivo provisto de aparatos registradores.

## BIBLIOGRAFÍA.

### *Monatsbericht der Deutschen Seewarte.*

Revista mensual que ve la luz hace trece años y que contiene las observaciones de algunas estaciones alemanas y estudios acerca de la marcha de los principales elementos meteorológicos en Europa, con las curvas y cartas correspondientes.

*Meteorologische Beobachtungen in Deutschland.* Herausgegeben von der Direktion der Seewarte. Hamburg.

Publicación anual que contiene las observaciones en extenso de Hamburgo y de 25 estaciones de segundo orden.

### *Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.*

Aparece también cada año y contiene la relación de los trabajos y adelantos del Instituto, estudios meteorológicos de mucho interés, descripción de instrumentos, etc.

*Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie.* Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Berlin.

Esta publicación sale cada mes con los estudios y observaciones practicadas á bordo de los buques alemanes, Memorias de Meteorología marítima ó Hidrografía, descripción de las costas, avisos á los marinos, etc.

## OBSERVATORIO REAL DE MADRID.

Tanto el Observatorio Astronómico como el Meteorológico se hallan en un elegante edificio que está situado en una bella posición, pues se encuentra en un terreno elevado entre el hermoso Parque del Retiro y el paseo de Atocha. Llama la atención su pórtico de esbeltas columnas y el templete que ocupa el centro del edificio con una galería circular de diez y seis columnas. Su Director es el Sr. D. Miguel Merino, y el primer astrónomo el Sr. D. Vicente Ventosa, que fué el que se dignó mostrarme el establecimiento.

En la parte baja están en un departamento de la izquierda los barómetros en uso en el Observatorio y los que distribuyen para las estaciones foráneas. Hay varios barómetros de Fortín, los cuales tienen el termómetro fijo introducido en el mercurio de la cubeta. En esa pieza funciona un barógrafo de Redier y hay otros varios instrumentos en comparación. En un pequeño departamento de la derecha se halla un Meteorógrafo de Secchi, de menores dimensiones que los de México y Roma, que desgraciadamente no funciona.

En el templete está un anemógrafo de Osler y un anemómetro de Robinson (Casella) que está en relación con un contador eléctrico (Hipp) que se halla en la oficina de calculadores, en donde puede valarse la velocidad del viento á la hora que se necesite.

En el exterior del Observatorio están los termómetros de máxima y mínima y el psicrómetro en un abrigo de persianas y cerca de este el evaporador y el pluviómetro.

Se practican las observaciones á 3, 6 y 9<sup>h</sup> am., 12, y 3, 6, 9 y 12 pm. y además se atienden cuidadosamente los registrado-

res y se comparan sus anotaciones. Aquí es el centro de los trabajos meteorológicos de España que ya cuenta con más de treinta estaciones, establecidas la mayor parte en las Universidades é Institutos y á cargo de sus respectivos profesores. Están provistas de barómetro de cubeta, psicrómetro, termómetros de máxima y mínima, pluviómetro, evaporador y anemómetro, haciéndose las observaciones por lo menos dos veces al día, á 9 am. y 3 pm.

La Biblioteca del Observatorio tiene regular número de volúmenes, contando con obras de gran mérito; se halla en un espacio amplio con estantería dividida en dos pisos.

## BIBLIOGRAFÍA.

*Observaciones Meteorológicas efectuadas en el Observatorio de Madrid.*

Volúmenes en 8º en que aparecen con sus resúmenes mensuales y anuales correspondientes, las observaciones practicadas, así como las indicaciones de algunos registradores, estando ilustrados con varias láminas de curvas.

*Resumen de las Observaciones Meteorológicas efectuadas en la Península.*

Como los anteriores, tomos en 8º que contienen las observaciones de las estaciones de España y algunas de Portugal, teniendo para cada una resúmenes mensuales, anuales y de las estaciones. ®

## ÍNDICE.

	Páginas.
Oficina Central Meteorológica de Francia.....	7
Observatorio de Montsouris.....	11
"    Real de Bruselas.....	13
Gabinete Seismológico Cecchi en Florencia.....	16
Estación sísmica del P. Bertelli en Florencia.....	19
Archivo Geodinámico Central de Roma.....	21
Oficina Central de Meteorología y Geodinámica de Roma.....	24
Observatorio de Moncalieri.....	26
Instituto Central de Meteorología de Viena.....	29
"    Meteorológico de Berlín.....	31
Observatorio de Marina de Hamburgo.....	34
"    Real de Madrid.....	38

## CORRECCIONES.

Página.	Línea.	Dice.	Léase.
16	33	Ximenano	Ximeniano
17	26	imitados	instalados
17	30	ontinuo	continuo

## ESTUDIO

DE LOS

## NIVELES DE BURBUJA

POR

D. FRANCISCO GARIBAY

Socio de número,  
Conservador de los Gabinetes de Topografía y Astronomía  
de la Escuela Nacional de Ingenieros.

Los niveles, de la misma manera que todos los aparatos que sirven para determinar cualquiera cantidad, nunca la dan con exactitud, y por tanto es necesario estudiar la influencia de cada uno de los elementos que componen un nivel de burbuja en la sensibilidad del aparato.

Para el estudio de la sensibilidad tomaremos como límite de la misma un segundo, puesto que el menor valor apreciado por los instrumentos más delicados es de un segundo, y tomaremos como límite fácilmente sensible de las variaciones de la burbuja, un milímetro.

Los elementos de que se compone un nivel son:

I. Vaso, II. Líquido y III. Gas ó vapor.

I. El vaso influye por la forma y dimensiones de su superficie, pues esta tiene que ser de tal naturaleza que si al objeto en que está colocado el nivel se le imprime un movimiento de rotación al derredor de un eje horizontal, la burbuja también se

## ÍNDICE.

	Páginas.
Oficina Central Meteorológica de Francia.....	7
Observatorio de Montsouris.....	11
"    Real de Bruselas.....	13
Gabinete Seismológico Cecchi en Florencia.....	16
Estación sísmica del P. Bertelli en Florencia.....	19
Archivo Geodinámico Central de Roma.....	21
Oficina Central de Meteorología y Geodinámica de Roma.....	24
Observatorio de Moncalieri.....	26
Instituto Central de Meteorología de Viena.....	29
"    Meteorológico de Berlín.....	31
Observatorio de Marina de Hamburgo.....	34
"    Real de Madrid.....	38

## CORRECCIONES.

Página.	Línea.	Dice.	Léase.
16	33	Ximenano	Ximeniano
17	26	imitados	instalados
17	30	ontinuo	continuo

## ESTUDIO

DE LOS

## NIVELES DE BURBUJA

POR

D. FRANCISCO GARIBAY

Socio de número,  
Conservador de los Gabinetes de Topografía y Astronomía  
de la Escuela Nacional de Ingenieros.

Los niveles, de la misma manera que todos los aparatos que sirven para determinar cualquiera cantidad, nunca la dan con exactitud, y por tanto es necesario estudiar la influencia de cada uno de los elementos que componen un nivel de burbuja en la sensibilidad del aparato.

Para el estudio de la sensibilidad tomaremos como límite de la misma un segundo, puesto que el menor valor apreciado por los instrumentos más delicados es de un segundo, y tomaremos como límite fácilmente sensible de las variaciones de la burbuja, un milímetro.

Los elementos de que se compone un nivel son:

I. Vaso, II. Líquido y III. Gas ó vapor.

I. El vaso influye por la forma y dimensiones de su superficie, pues esta tiene que ser de tal naturaleza que si al objeto en que está colocado el nivel se le imprime un movimiento de rotación al derredor de un eje horizontal, la burbuja también se

desaloje, y que si el movimiento de rotación del nivel es uniforme, el relativo de la burbuja también lo sea.

La única forma que satisface esta condición es la esférica y en consecuencia la que deberá darse á los niveles.

Siendo el objeto de los niveles medir ángulos muy pequeños, no hay necesidad de que tengan mucha amplitud angular y por tanto bastará tomar en lugar de toda la superficie esférica la de un casquete para superficie del nivel. Respecto de las dimensiones se comprende fácilmente que mientras mayor sea el radio de curvatura, para el mismo valor angular, mayor será el desalojamiento de la burbuja. Así para niveles que tengan la forma esférica y cuya sensibilidad sea de un segundo, será necesario emplear un casquete que tenga por lo menos de diámetro 12 metros, y de radio de curvatura 206.

Veamos ahora si es posible encontrar otra forma que aunque no indique el desnivel en todos sentidos no tenga el inconveniente de ser muy estorbo. La forma que primero se ocurre es la de un sólido de revolución engendrado por el movimiento de un arco de círculo al derredor de su cuerda; en efecto, esta forma reúne las condiciones de ser curva y de que la curvatura sea uniforme; pero tiene el inconveniente de que la burbuja no permanece de las mismas dimensiones en toda la longitud del tubo, á causa de que la curvatura en el sentido trasversal no es uniforme.

Desechada la forma anterior necesitamos encontrar otra que satisfaga las mismas condiciones y además la de curvatura uniforme en el sentido trasversal. La única forma que satisface todas las condiciones predichas es la tórica y por lo tanto la que deba darse á los niveles.

Cuando el vaso tiene la forma tórica la burbuja conserva las mismas dimensiones siempre que el eje de la superficie de revolución está horizontal; pero cuando está inclinado, ni la curvatura del arco que recorre la burbuja es uniforme, ni ésta conserva las mismas dimensiones; para obviar estos inconvenientes es necesario que el nivel sea muy poco sensible en el sentido

trasversal. Como la sensibilidad es proporcional al radio de curvatura, daremos al vaso gran radio en el sentido de la longitud y muy pequeño en el de la sección meridiana; más esto nos acarrearía la manifestación de los fenómenos capilares y haría que la burbuja no se desalojase sino con mucha dificultad. Esto quedará subsanado si en lugar de la superficie tórica pura empleamos la engendada por la sección meridiana que resulta de la intersección de dos circunferencias de radios muy desiguales, sirviendo para cara superior la de menor radio. Tal es en efecto la forma que hoy se da á los niveles.

II. El líquido influye en la sensibilidad por su fluidez y adhesión (tomando la palabra fluidez en el sentido de gran movilidad en sus moléculas); en efecto, mientras sea más fluido las moléculas se moverán con mayor facilidad, lo que hará que tan luego como el vaso varíe de posición el equilibrio de la masa líquida se rompa y para que se restablezca se desalojará la burbuja. El rozamiento es proporcional á la presión y varía con la naturaleza de los cuerpos que están en contacto; por tanto, será necesario emplear líquidos que tengan poca densidad y muy poca adhesión con el vidrio. Veamos ahora si el líquido debe mojar ó no al tubo. Si no lo moja la forma del menisco será convexa y por lo mismo la separación, á igualdad de dimensiones, de la burbuja entre el líquido y el vidrio será menor que en el caso en que lo moje, lo que ocasionará que los fenómenos de capilaridad se presenten y la burbuja se divida. Además, se necesita mayor esfuerzo para que un líquido se mueva sobre un sólido cuando éste está seco, que cuando está lubricado por el mismo líquido.

De lo anterior se deduce que los líquidos más ventajosos son el alcohol y el éter. ®

III. Habiendo ya visto los dos primeros elementos que forman el nivel, pasemos á ver qué condiciones necesita llenar el tercero. Lo mejor sería que el espacio que queda desocupado por el líquido no tuviera ningún gas ó vapor, pues de esta manera el movimiento del líquido se efectuaría con mayor libertad;

pero esto no es posible á causa de las propiedades que tiene que poseer el líquido. Por tanto no nos queda por resolver sino la clase del gas que ha de llenar ese espacio. Supuesto que el líquido necesariamente ha de emitir vapores, lo mejor será que el espacio libre del líquido se llene con los vapores del mismo, pues de esta manera la persistencia que se opone al movimiento de éste será menor.

Las dimensiones de la burbuja tienen que ser tales que aunque haya variaciones de temperatura conserve dimensiones adecuadas. Es también necesario que al llenar los niveles se deje bastante grande la burbuja, si la operación se hace á una temperatura baja, para que cuando el instrumento soporte las altas el líquido tenga espacio suficiente para dilatarse, pues sin esta precaución el tubo se rompería.

Siempre que los niveles puedan separarse fácilmente del instrumento á que pertenecen, ó tomar un movimiento de rotación al derredor de un eje horizontal, es cómodo que tengan la disposición siguiente:

El nivel se divide por medio de un tabique de corcho en dos compartimentos bastante desiguales y que estén comunicados por su parte inferior; al llenarlos se tiene cuidado de que el líquido ocupe toda la parte mayor y un poco de la menor; así cuando la temperatura se eleva no habrá sino volver la parte pequeña hacia abajo para que pase un poco del líquido y aumente en sus dimensiones la burbuja; lo contrario se hará cuando la temperatura descienda.

Los niveles deben colocarse en estuches metálicos que les permitan las correcciones de variación en la altura de sus extremos y de verticalidad del mayor paralelo de la superficie tórica. El paso de los tornillos que verifican la primera corrección debe estar arreglado á la sensibilidad del nivel; en efecto, si consideramos dos posiciones de éste y la variación que haya tenido en altura el tornillo que ha producido este cambio de posición, veremos que forman un triángulo rectángulo en el que el cateto menor es la variación de altura del extremo, el mayor la dis-

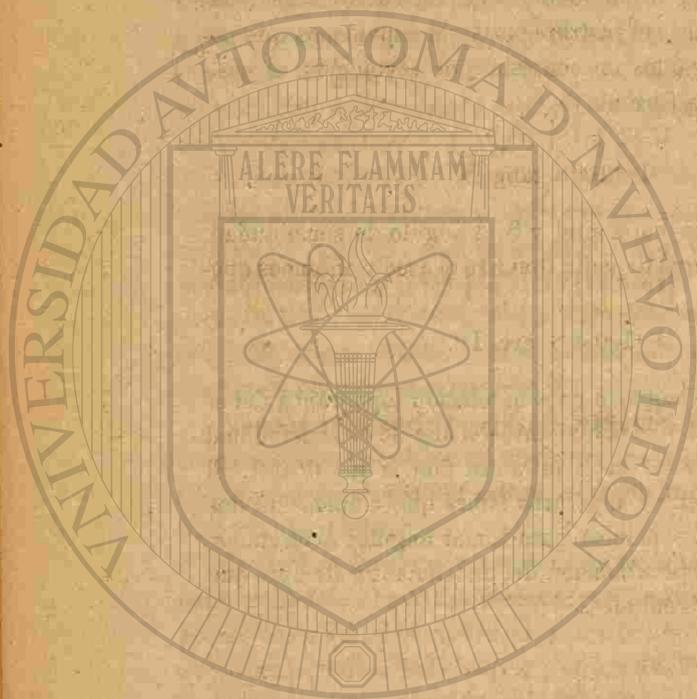
tancia horizontal que hay entre los dos tornillos y el ángulo opuesto al primero no es otra cosa que la inclinación del eje del nivel; pues bien, este último debe tomar valores mínimos iguales á la aproximación del instrumento, y si suponemos que podamos dar á los tornillos un centésimo de revolución, el paso nos será dado por la fórmula

$$P = 100a \operatorname{tang.} S$$

siendo  $a$  la distancia horizontal y  $S$  el ángulo de sensibilidad, que por ser muy pequeño podrá tomarse el arco y entonces quedará

$$P = 100 a S. \operatorname{arc.} 1''.$$

Si los niveles se emplean para nivelación topográfica deberán ser tan sensibles que la tangente del ángulo de sensibilidad á la distancia que se coloca la mira sea menor que  $0^m 001$ . Si se usan en instrumentos angulares habrá que emplear de dos especies, unos, poco sensibles, para tomar ángulos azimutales, y otros, iguales á la aproximación del instrumento, siempre que se tomen distancias zenitales.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE

---

---

## ESTUDIO

ACERCA DE UN

# TRATAMIENTO DE LOS CÁLCULOS BILIARES

POR

D. AGAPITO SOLÓRZANO Y SOLCHAGA

SOCIO FUNDADOR Y DE NÚMERO.

El estudio que he emprendido requiere establecer algunas generalidades anatómicas y fisiológicas, que me servirán para fundar deducciones y establecer hipótesis que serán del mayor interés.

El hígado, que forma una víscera de las más importantes del organismo humano, es notable por su volumen, su peso, sus interesantes funciones, etc., etc. Es un órgano que desempeña un papel de doble glándula, formando una sustancia que Cl. Bernard llamó *glycogena* ó formadora de azúcar y un líquido conocido con el nombre de *bilis*.

La situación topográfica del hígado es como sigue: colocado bajo el músculo diafragma está suspendido á él por repliegues peritoneales que llevan el nombre de ligamento suspensor del hígado; ocupa el hipocondrio derecho, el epigastrio y avanza á ocupar parte del hipocondrio izquierdo; surcos profundos le



atraviesan y le dividen en lóbulos; su cara superior convexa se pone en relación con el diafragma y la inferior cóncava con la masa intestinal y con una vesícula que aloja en un surco y con la que está íntimamente ligado; esta vesícula, formando parte de la función biliar, es un recipiente del líquido *bilis* que allí se almacena cuando ha dejado de escurrir al intestino; por esto se le ha dado el nombre de vesícula biliar.

El hígado está atravesado por el sistema venoso de la *vena porta*, la cual en su parenquima se divide y subdivide, para formar anastomosis con las últimas ramificaciones de las venas *supra-hepáticas*.

El hígado *glycogénico* da los productos de su formación á las *supra-hepáticas*, que lo llevan al torrente circulatorio.

Las partes que componen el hígado biliar son un sistema de canaliculos que forman una maya muy fina entre las células hepáticas; estos canaliculos reuniéndose sucesivamente vienen en último análisis á condensarse en un sólo canal, el *canal hepático*, el cual reuniéndose al *canal cystico*, constituyen el *canal colédoco* que viene á abrirse en la segunda porción del *duodenum* en su parte inferior, atravesando su pared y llegando hasta la ampulla de Vater.

La vesícula biliar se une á este sistema de tubos por intermedio del *canal cystico*, que puede considerarse así como ella, una dependencia ó apéndice del sistema biliar de los tubos ya mencionados.

Como hemos visto, el *canal colédoco* viene á bifurcarse en los canales *hepático* y *cystico*; del punto de bifurcación toma, pues, origen el *canal cystico*, sigue una dirección oblicua ascendente á la derecha y va á unirse al cuello de la vesícula biliar, que tiene forma de S.

Como los canaliculos que forman el sistema biliar constituyen el *canal hepático*, cuya dirección es sensiblemente igual á la del *canal cystico*, y como la dirección del *canal colédoco* es la misma que la del *hepático*, resulta que la dirección general del sistema biliar, es descendente oblicua á la izquierda.

Las longitudes y diámetros de los canales mencionados son como sigue:

	Long.	Diám.
	m	m
Canal hepático.....	0,02	0,005
Canal cystico.....	0,03	0,005
Canal colédoco.....	0,06	0,006

La vesícula biliar es un recipiente piriforme cuyo fondo está hacia la parte anterior del hígado, y su vértice, uniéndose por su cuello al *canal cystico*, forma la continuación de este canal.

La bilis es un líquido de composición química muy compleja; contiene en disolución en el agua, que forma el vehículo: *glicolato de sosa*, *taurocolato de sosa*, *colestonina*, *materias colorantes* que derivan de la *bilifulvina*, algunas sales en proporción variable y de origen mineral y ácidos libres.

Se ha aceptado para la composición de la bilis normal la fórmula siguiente:

Agua.....	85 partes.
Colesterina.....	4 "
Bilifulvina y sus derivados..	2 "
Sales.....	1 "
Ácidos libres.....	8 "
	100 "

De estos componentes el más importante para este estudio es la *colestonina*.

La *colestonina* es un alcohol de la serie  $C^{2n}H^{2n-8}O^2$  que cristaliza, es insoluble en el agua, siendo fácilmente soluble en el alcohol y en el éter; su temperatura de fusión es de  $137^{\circ}$ : es un producto de desasimilación de la sustancia nerviosa. En el seno de la bilis puede precipitar de su solución por la presencia de algún cuerpo extraño, como una masa de moco concreto ú otro cualesquiera.

Si la colestonina precipitada de la bilis, forma al derredor del cuerpo que la precipitó y al cual toma como núcleo, una masa

concreta que aumenta de volumen á medida que la colessterina se precipita queda constituido el *cálculo biliar*.

La bilis se forma en las últimas ramificaciones de los canaliculos biliares, de los que escurre hacia el canal hepático en donde se reúne para seguir una corriente descendente oblicua á la izquierda (dirección del sistema de canales biliares). Al partir del principio del *canal hepático*, estudiaré las corrientes de la bilis en su estado natural.

Supongamos el caso en que la digestión se verifica: entonces la bilis escurre al intestino, siguiendo una corriente regular descendente oblicua á la izquierda y recorriendo el canal hepático y colédoco y penetrando al duodenum por la pequeña abertura de la ámpula de Vater. A la vez que la bilis que se está formando en este tiempo, se escurre al intestino, la bilis contenida en depósito en la vesícula biliar, escurre también por una corriente semejante á la mencionada y que se verifica en los canales cystico y colédoco. Resulta, pues, que en los actos de digestión hay escurrimiento biliar por el canal colédoco, de bilis que viene directamente del hígado y de bilis que sale de la vesícula.

Supongamos ahora el caso en que la digestión ha terminado. En este caso la bilis que consideramos en el punto de origen del canal hepático, sigue una corriente descendente oblicua á la izquierda, recorre el canal hepático como en el caso anterior; pero llegada al origen del canal cystico, la corriente es inversa, es decir, ascendente á la derecha, llega al cuello de la vesícula y penetra en ella para almacenarse y después salir en los momentos de la digestión, como ya se dijo.

He dicho que los cálculos biliares se forman por la precipitación de la colessterina; pues bien, estos cálculos varían mucho de forma y de volumen; los unos son tan pequeños que se les da el nombre de arenas; los otros toman formas mayores y hay algunos del volumen de una nuez; su forma es generalmente tetraédrica, aun cuando algunos son ovoides, etc., etc.

Los cálculos pueden formarse sea en los *canaliculos biliares*, sea en los canales excretorios, sea en la vesícula (caso más fre-

cuente). Cuando su formación es en los *canaliculos*, su volumen es muy pequeño en general y por consiguiente no es acusada su presencia por molestia alguna, pues pueden pasar al intestino en la corriente biliar sin distender ó traumatizar los canales que recorren. Si su formación se produce en el interior de la vesícula, entonces adquieren un volumen mayor que los diámetros de los canales que tienen que recorrer para su salida al intestino y de esto resulta el *cólico hepático* que es el síntoma patognomónico del paso de un cálculo de la vesícula al duodenum. ¿Cuál es el mecanismo del *cólico hepático*?

Cuando los cálculos están formados, son arrastrados por las corrientes biliares hacia el intestino; si el cálculo es pequeño, no habrá dificultad á su paso y no habrá cólico; si el cálculo es voluminoso y sea el caso supuesto, pasa lo siguiente:

El cálculo presenta uno de sus vértices á la embocadura del *canal cystico*; como el diámetro de éste es mucho menor que el del cálculo, este hará que las paredes del canal se distiendan, y como el cálculo va penetrando más y más en el canal, vista la forma del cálculo, el canal se irá á la vez distendiendo más y más y el obstáculo á la salida del cálculo irá siendo aún mayor: como una de las causas que producen el *cólico hepático* es la dificultad sufrida por el canal al paso del cálculo, resulta que el primer tiempo del dolor coincidirá con el primer tiempo de la distensión del canal, y como esta distensión va en aumento, en tanto que el cálculo avanza, el dolor irá en aumento y no cesará hasta que el cálculo haya dejado de distender el canal: luego el *cólico hepático* tendrá su intensidad proporcional al volumen y á la dureza del cálculo; la distensión del canal al paso del cálculo y el frotamiento de éste en las paredes del canal, produce un reflejo y éste las contracciones del canal; con esto el obstáculo al paso del cálculo será aun mayor y por consiguiente el *cólico* más intenso: luego el *cólico hepático* será proporcional á la sensibilidad de la mucosa.

En la migración de un cálculo de la vesícula al intestino, pueden darse los casos siguientes:

El cálculo impulsado que penetra en el canal, vence todos los obstáculos; entonces llega al intestino, en cuyo momento cesa todo dolor: el *cólico hepático* ha terminado y no volverá á presentarse sino hasta que un nuevo cálculo intente migrar al intestino.

El cálculo no puede vencer los obstáculos que impiden su caída al intestino, las contracciones de las paredes del canal son infranqueables por los impulsos del cálculo y entonces éste es arrastrado hacia la vesícula de donde partió, por una acción retrógrada: en este caso, como en el primero, el cólico cesa, desde el momento en que el cálculo abandona el canal que había empezado á ocupar, y no reaparece hasta una nueva tentativa de migración del cálculo.

Luego el cálculo produce el cólico al hacer su migración, y el cólico es proporcional á los obstáculos puestos para la migración; y como el mayor obstáculo es la dureza del cuerpo extraño, resulta que el cólico es proporcional á la resistencia del cálculo, es decir, á su mayor solidez.

Esto supuesto analicemos cuál sea el mejor tratamiento que pueda instituirse en la curación del *cólico hepático*.

El síntoma más penoso del *cólico hepático* es un dolor intensísimo que el enfermo casi no puede sufrir y que este dolor dura en tanto que el cálculo permanece en los canales excretorios, sea para migrar al intestino, sea para retrogradar á la vesícula, como ya lo mencioné. Además, por las razones ya expuestas el dolor será más intenso, cuanto más avance el cálculo en los canales, y esto supuesto el dolor tocará en un momento á su máximo y este tiempo será insoportable para el enfermo.

Como tratamientos se han aplicado los siguientes que tienen por objeto anestesiar al enfermo, haciéndolo así insensible á los horribles sufrimientos á que lleva el *cólico hepático*; además, disminuyendo la sensibilidad del enfermo, disminuyen los espasmos producidos en los canales, como lo dije antes, pues que á menor sensibilidad, menor producción de los reflejos espasmódicos.

Se instituye el tratamiento al cloroformo, que se aplica á grandes y repetidas dosis, por inhalaciones y en pociones gomosas. Las inyecciones de morfina (método hipodérmico). El opio y el cloral forman el cuadro de los principales medios de tratar el *cólico hepático*.

Todos estos procedimientos aun cuando realizan su objeto, exponen sin embargo á sus peligros consiguientes, como son los efectos producidos por una prolongada y fuerte cloroformización, que expone al delirio y otros accidentes nerviosos de consideración. La morfina usada muy repetidas veces (caso de *cólicos hepáticos* frecuentes), conduce indiscutiblemente al envenenamiento ó sea al *morfínismo*. El uso del opio, muy prolongado, perjudica también de una manera importante al hombre.

En un folleto americano recuerdo haber leído que un enfermo atacado de *cólico hepático*, sentía un alivio muy notable después de tomar al interior una dosis de 150,00 de *aceite de olivo*.

Lo sencillísimo del procedimiento me hizo fijar la atención y á algunas personas amigas les referí lo que había leído.

Al cabo de cierto tiempo alguna de las personas que sabía este procedimiento, me comunicó que en dos casos de fuerte *cólico hepático* había ensayado el *aceite* y había obtenido resultados perfectamente satisfactorios. Estos casos de curación y otros que después he sabido, me han hecho fijar más y más sobre este asunto, y por último, me propuse hacer un estudio en cuanto alcanzaran mis muy pequeños é imperfectos conocimientos, pero con el entusiasmo de quien desea investigar algo de interés.

Voy á referir mis experiencias y á establecer las conclusiones que he deducido.

Varias veces he aconsejado el empleo del *aceite de olivo* como tratamiento del *cólico hepático* y otras tantas he obtenido resultados positivos.

La ingestión del aceite debe hacerse en el momento en que se inicie el dolor.

La suspensión del dolor aparece pocos momentos después

de la ingestión del aceite, y no hay más tentativa de cólico sino después de varios meses.

Examinando detenidamente los excrementos de un enfermo atacado de cálculos biliares y tratado por el aceite, se encuentran masas gelatiniformes verdosas, que afectan próximamente la forma natural de los cálculos biliares.

Si se ensaya químicamente esta sustancia, se ve que contiene colesantina en gran cantidad:

1º Si los cálculos biliares son formados en su mayor parte de colesantina, y estas masas que se encuentran en las materias excrementicias de los enfermos atacados de *cólico hepático*, contienen la colesantina en proporción notable, resulta que, *á priori*, estas masas no son otra cosa que los cálculos que se encuentran reblandecidos.

Para comprobar este hecho he experimentado de la manera siguiente:

En una probeta coloqué un cálculo biliar (*in natura*), añadí algunos gramos de aceite de olivo, y elevando lentamente la temperatura observé que el cálculo se disolvía hasta desaparecer completamente. Dejando enfriar se precipita una masa gelatiniforme, verdosa, muy semejante á la materia encontrada entre los excrementos de un calculoso tratado por el aceite.

2º Los cálculos reblandecidos que dan las materias fécales pueden haber sufrido su reblandecimiento por la acción del aceite de olivo.

Racional es, pues, suponer que si el aceite es capaz de reblandecer el cálculo, este reblandecimiento se verifique antes de la caída del cálculo en el intestino, pues que hemos visto que el cólico cesa poco después de la ingestión del aceite.

¿Cómo obra el aceite y cómo penetra á los canales en donde se inicia la migración, para verificar sus importantes efectos?

Estos son estudios más superiores que creo requieren aún más experimentación y detenidas observaciones, por lo que me permito ofrecer que seguiré mis ensayos y el resultado de ellos lo iré poniendo en conocimiento de la Sociedad para su estudio completo.

## APUNTES

relativos á la

# COCA Y LA COCAINA

por el Profesor

D. FRANCISCO SOLÓRZANO ARRIAGA

SOCIO DE NÚMERO.

La Coca oficial es constituida principalmente por las hojas de un pequeño árbol, el *Eritroxilon coca* de la familia de las *Eritroxileas*. Este vegetal cuya altura varía entre un metro y metro y medio, es originario de la América del Sur, cultivándose de preferencia en las regiones cálidas del Brasil, Perú y Bolivia.

Las hojas son elípticas ó semiovaladas, de peciolo corto, arredondeadas en su vértice y estrechadas en su punto de unión con el peciolo, de nervaduras muy notables (dijitinervadas). Su color es verde claro en la cara superior y presentan un ligero amarillo en la inferior; tienen una longitud de 4 á 10 centímetros por 13 á 46 milímetros de ancho.

Los primeros que desde tiempos muy remotos hicieron uso de este vegetal, fueron los indígenas del Perú. La parte principal que preferían eran las hojas, mascándolas con cal y consti-

de la ingestión del aceite, y no hay más tentativa de cólico sino después de varios meses.

Examinando detenidamente los excrementos de un enfermo atacado de cálculos biliares y tratado por el aceite, se encuentran masas gelatiniformes verdosas, que afectan próximamente la forma natural de los cálculos biliares.

Si se ensaya químicamente esta sustancia, se ve que contiene colesantina en gran cantidad:

1º Si los cálculos biliares son formados en su mayor parte de colesantina, y estas masas que se encuentran en las materias excrementicias de los enfermos atacados de *cólico hepático*, contienen la colesantina en proporción notable, resulta que, *á priori*, estas masas no son otra cosa que los cálculos que se encuentran reblandecidos.

Para comprobar este hecho he experimentado de la manera siguiente:

En una probeta coloqué un cálculo biliar (*in natura*), añadí algunos gramos de aceite de olivo, y elevando lentamente la temperatura observé que el cálculo se disolvía hasta desaparecer completamente. Dejando enfriar se precipita una masa gelatiniforme, verdosa, muy semejante á la materia encontrada entre los excrementos de un calculoso tratado por el aceite.

2º Los cálculos reblandecidos que dan las materias fécales pueden haber sufrido su reblandecimiento por la acción del aceite de olivo.

Racional es, pues, suponer que si el aceite es capaz de reblandecer el cálculo, este reblandecimiento se verifique antes de la caída del cálculo en el intestino, pues que hemos visto que el cólico cesa poco después de la ingestión del aceite.

¿Cómo obra el aceite y cómo penetra á los canales en donde se inicia la migración, para verificar sus importantes efectos?

Estos son estudios más superiores que creo requieren aún más experimentación y detenidas observaciones, por lo que me permito ofrecer que seguiré mis ensayos y el resultado de ellos lo iré poniendo en conocimiento de la Sociedad para su estudio completo.

---



---

## APUNTES

relativos á la

# COCA Y LA COCAINA

por el Profesor

D. FRANCISCO SOLÓRZANO ARRIAGA

SOCIO DE NÚMERO.

---

La Coca oficial es constituida principalmente por las hojas de un pequeño árbol, el *Eritroxilon coca* de la familia de las *Eritroxileas*. Este vegetal cuya altura varía entre un metro y metro y medio, es originario de la América del Sur, cultivándose de preferencia en las regiones cálidas del Brasil, Perú y Bolivia.

Las hojas son elípticas ó semiovaladas, de peciolo corto, arredondeadas en su vértice y estrechadas en su punto de unión con el peciolo, de nervaduras muy notables (dijitinervadas). Su color es verde claro en la cara superior y presentan un ligero amarillo en la inferior; tienen una longitud de 4 á 10 centímetros por 13 á 46 milímetros de ancho.

Los primeros que desde tiempos muy remotos hicieron uso de este vegetal, fueron los indígenas del Perú. La parte principal que preferían eran las hojas, mascándolas con cal y consti-

tuyendo una especie de *Haschisch* (llamado de los peruanos), análogo por su forma al que los árabes tomaban mezclando el Cáñamo (*canabis indica*) con algunos álcalis y cuerpos grasos.

El uso de la Coca se extendió mucho en México, reputándola como estomacal, calmante y á la vez como nutritiva. Esta última propiedad era manifiesta, en virtud de que los indios se producían la abstinencia tomándola, y así podían permanecer bastante tiempo sin llevar á su estómago algún otro alimento. Mas como veremos después, la Coca no es un alimento, es sólo su acción sobre la mucosa gástrica la que hace que el hambre no sea sentida por más ó menos tiempo.

Las propiedades más extraordinarias le atribuían á la Coca. El peso del trabajo bajo su influencia les era menos penoso y podían entregarse á grandes tareas aun durante la noche, seguros de poder resistir sin que el cansancio viniese á doblegarlos. Hasta entonces la Coca estaba destinada exclusivamente para el uso de los indígenas; mas vino la conquista y desde luego se comenzó á generalizar el uso de ella por los españoles. Favorecieron su cultivo y se extendió por diversas partes su plantío.

Un conocimiento científico sobre este vegetal no existía todavía, y permanecía reservado á ser más tarde el objeto de numerosas experiencias. Por espacio de treinta años después de la conquista, así estuvo la Coca, oculta á los excelentes ensayos que sobre ella practicaron después célebres químicos y farmacólogos.

Según la historia el primero que en aquella época le dió á conocer fué Clusius en sus ediciones latinas. En 1794 Unanué publicó unos estudios con relación á ella y refiere que durante el sitio de la Paz en 1781, todos los habitantes que la tomaron resistían perfectamente á las fatigas y al hambre. Igualmente cuenta que soldados que se encontraban sin víveres pudieron resistir á tantos trabajos y penas y caminar días enteros sin llevar á su estómago más que hojas del eritroxilon; no así por el contrario aquellos que no se proveyeron de él perecieron. Después vinieron numerosas experiencias sobre la Coca y estudios

acerca de ella entre los que conviene citar los de Gosse en 1862 y más antes desde el año 1857 Mantegazza, Nieman, Rosier y otros muchos. Y posteriormente, según Gaseau y Espinosa, en sus tesis presentadas en 1870 el primero y 1875 el último, vinieron á dar más luces á la cuestión, de cuyas interesantes experiencias se pudo clasificar la Coca como un poderoso modificador de la nutrición y un excitante de sus funciones.

Mas antes de seguir, debo citar á Macaglán como el primero que experimentó con este vegetal. El célebre químico, suponiendo que podía contenerse en la Coca un principio de naturaleza alcalóidea y muy semejante á la nicotina, hizo su ensayo de la manera siguiente: Destiló las hojas de Coca con agua y carbonato potásico; pero no obtuvo más que un producto nauseabundo de olor amoniacal y del que nada pudo extraerse. Trató en seguida las hojas por el alcohol acidificado ligeramente con ácido sulfúrico (y en tan pequeña cantidad, porque de otra manera se originaría un cuerpo químico, un éter que anularía la experiencia). Le puso á este líquido cal hasta que tuvo una reacción alcalina; le neutralizó después por unas cuantas gotas de ácido sulfúrico y sometió este producto á la destilación; el residuo fué tratado por agua y el líquido que resultaba adicionado de carbonato potásico despidió un olor sensible de nicotina, dejó un producto oleaginoso de reacción fuertemente alcalina, de sabor no amargo en lo que se venía separando ya de la nicotina; pues esta base además de tener un amargo muy pronunciado presenta un sabor cáustico. Una gota del líquido que obtuvo colocada sobre la lengua, tiene la propiedad de atacarle produciendo en ella una especie de entumecimiento. El líquido disuelto de nuevo y evaporado, vuelve á adquirir su aspecto oleaginoso, su carácter alcalino, pero sin ningunas señales de cristalización; su solución acuosa neutralizada por el ácido muriático, y con el cloruro platínico precipita en amarillo soluble en el agua hirviendo. Así fué la manera como ensayó el químico Macaglán las hojas de Coca. Como se ve, pues, hasta entonces se juzgaba que podía existir en este vegetal un principio volá-

til, pero la cuestión era oscura y vino á dársele luz y claridad en las numerosas é ingeniosas experiencias de otros químicos.

Entre estas conviene citar la del Dr. Gaseau que en 1870 presentó una tesis en la que hablaba de la Coca, no solamente con respecto á sus propiedades botánicas y químicas, sino que le atribuía ya y precisaba su acción que ejerce sobre el organismo como excitante de la nutrición y modificador de ella. Este sabio doctor hizo tres experiencias en su misma persona: la primera estaba comprendida en dos períodos, consistiendo cada uno en una semana y siguiendo el mismo régimen; hasta en los últimos que faltaban tomó mayor dosis de Coca en una cantidad corta de agua y diariamente. Obtuvo como resultado de estas primeras investigaciones, que la urea aumentaba bastante y que el peso del cuerpo disminuyó un kilogramo. Por otra parte, la eliminación del ácido carbónico por las vías respiratorias era rápida, y sin embargo de no haberse sometido á una dosificación puede asegurarse que también había aumentado.

El segundo ensaye fué semejante al primero, con la diferencia que aumentó la dosis de Coca por día, y notó que la cantidad de urea eliminada por la orina había sido mayor.

Finalmente, en la tercera prueba este experimentador se puso á dieta reduciendo su alimentación á la sexta ó séptima parte de la que acostumbraba ordinariamente. Resultado, que al estado de dieta y con la Coca, la urea era eliminada en mayor cantidad que en este mismo estado y sin ella. Además, la combustión era en extremo violenta; en consecuencia la temperatura tenía que ser más elevada, y en efecto lo observó que así fué, pues estuvo anotando las pulsaciones que tenía, y el número de ellas iba siendo mayor proporcionalmente á la cantidad ingerida de Coca.

Ahora bien, teniendo como resultado general que todos aquellos medios que tienden á elevar la temperatura animal, tienden á acelerar las pulsaciones cardíacas, se deduce que bajo la influencia de la Coca, que de una manera tan directa actúa en las funciones de la nutrición, hay aumento en las contracciones del corazón, puesto que hay aumento en la temperatura animal.

En cuanto al sistema respiratorio, también sufre modificación, pues en los casos de un tratamiento por la Coca, las inspiraciones son activadas.

He aquí los científicos experimentos del Dr. Gaseau, que han dado luces bastantes acerca del erytroxylon y su acción como modificante de la nutrición.

Entre las propiedades que presentan las hojas de Coca, existe la de teñir la saliva de amarillo cuando se masean. Su sabor es primero amargo y después ligeramente astringente; dan el aroma del té y dejan un gusto perfumado; pero este perfume desaparece al cabo de cierto tiempo y no persiste más que la astringencia. Al principio cuando se masea la hoja, la salivación parece activarse, la boca se encuentra humedecida; pero tan luego como se comienza á percibir el sabor astringente, disminuye la secreción salivar y más bien se resecan las paredes bucales. Después de más tiempo han cambiado estos fenómenos, pues la lengua, como las paredes de la boca, están sujetas á una especie de insensibilidad que las hace ineptas para juzgar de los sabores de los cuerpos, lo que no demuestra otra cosa sino una verdadera anestesia producida por la masticación de las hojas; por otra parte, esa salivación que origina el erytroxylon cuando se pasa al estómago, obra allí de una manera notable; facilita la digestión y esto se explica, puesto que siendo el vegetal excitante de la nutrición, favorece la producción del jugo gástrico, excitando los folículos que le secretan y determinando así una salida abundante de él. Otra propiedad que posee la Coca en el tubo digestivo, es la de no irritarle y sí más bien de obrar como calmante, pues se ha visto que cuando se administra la Coca en caso de gastrodinia y de pirosis, al momento que pasaba al tubo digestivo, el mal desaparecía y el paciente entraba en una completa calma. Esto indica una falta de sensibilidad que origina la Coca, ó mejor diré, la anestesia. Luego por esta acción puede soportarse el hambre, había la abstinencia y á la vez esto viene comprobando cómo los indios la tomaban y podían estar por algún tiempo sin introducir otro alimento á su estómago.

No quiero dejar de mencionar el té y el café como vegetales que en un tiempo, por algunas de sus propiedades generales, fueron clasificados al lado del que me ocupo. Soubeiran, al hablar de ellos, coloca la Coca á su lado, porque según él, esa propiedad que tiene ó posee de producir la abstinencia, es propia de las sustancias cafeicas y de todas las que deben á este principio la 'Cafeina' originar una estimulación en el sistema nervioso. También relaciona la guarana, que es una especie de pasta seca que forman los indigenas del Para, rompiendo las semillas de la *Paullinia sorbilis* (sapindáceas) y malaxándolas en el agua. Mas esto no es del caso y por lo mismo no me detengo en su estudio; la enuncié simplemente como un vegetal que por su principio cafeico que contiene, va comprendida, ó diré, está clasificada en el grupo de los que encierran cafeina.

Esta es la manera como se clasificaba la Coca en otra época. Pero si bien es cierto que en algo puede asemejarse al café y al té, no se debe considerar esto más que en un orden secundario. Tal vez aquel gusto aromático que da la Coca al mascararse y que no es sino el del café, haya sido el que se le atribuyese una analogía con los vegetales que contienen cafeina; pues examinando una por una las propiedades del erytroxylon, uno por uno sus efectos, ya sobre la circulación, el sistema nervioso y de una manera general su acción en la nutrición, se ve desde luego que es muy diversa de la que ejercen en la misma función las sustancias que llevan un principio cafeico. Así, si examinamos por ejemplo el poder de la Coca en la orina, se nota un aumento en el ácido úrico, que la secreción urinaria es activada y no así bajo la influencia del café, la urea disminuye como el ácido úrico y los uratos. Son, pues, diversos los efectos de uno y otro de estos vegetales en las funciones del organismo.

Si algunos autores admiten la Coca en el grupo de los cafeicos, hoy, investigaciones modernas y científicas han venido á destruir esta clasificación, y desde luego citaré á Rabuteau, ese célebre doctor que ha venido á engrandecer tanto la ciencia médica. Según él, el lugar que ocupa la Coca para algunos al lado

del café, el té y la guarana, lo sustituye mejor por el cacao, que por sus propiedades análogas á los que menciono; puede ser clasificada entre los moderadores de la nutrición, pero no la Coca que le activa en gran manera y le excita.

Hasta aquí he expuesto lo que es la Coca y sus efectos generales en el organismo; pero su principio inmediato á quien debe su acción principal, no lo he considerado en abstracto, sino en unión de los otros cuerpos que de ordinario hay en un vegetal, cuales son: gomas, sustancias amiláceas, albuminóides, extractivos, algunos ácidos, etc., etc. En fin, he hablado del erytroxylon, pero sin detenerme en su constituyente primario como es la Cocaína.

Desde tiempo ha se sospechaba la existencia de un alcaloide en las hojas de Coca y esto lo manifiestan los experimentos que se hicieron con este vegetal en épocas muy remotas. Pero entonces, todavía no estaba tan adelantada la ciencia, y aquel principio que más tarde vendría á ser precioso para la medicina y útil en gran manera á la cirugía, permanecía oculto en la planta como aguardando, por decirlo así, estudios más exactos, investigaciones más precisas que le sacaran de sus combinaciones. Y al efecto así ha sucedido, porque estos estudios, estos experimentos sobre la Cocaína, cada día son de mayor interés y á la vez están suministrando nuevos datos para su empleo.

En 1850, Niemann fué el que obtuvo el alcaloide que lleva por nombre *Cocaína*. Este cuerpo cristaliza en prismas romboidales oblicuos incoloros, sin olor; su sabor es ligeramente amargo; su disolución por medio del agua es muy difícil, pero el alcohol y el éter le disuelven bastante bien. Los cristales de este alcaloide son fusibles á 97°, y si la temperatura se eleva á 125 ó 130° se descompone dando productos alcohólicos y algunos ácidos de naturaleza orgánica. Al contacto de los ácidos, la Cocaína se disuelve fácilmente, constituyendo sales que con dificultad cristalizan. El ácido clorhídrico es el sólo hasta ahora que forma con esta base un compuesto cristalizado, y sin embargo, siempre no es segura la formación de una sal en el caso

de que un ácido obra sobre la Cocaína. Según Lossen, que ha fijado su atención cuando el ácido clorhídrico actúa en este cuerpo, ha observado que puede trasformarse en ácido benzoico, alcohol metílico y ecgonina, con la cual forme un clorhidrato. Andouard dice que es muy notable esta descomposición ó metamorfosis, cuando se le calienta con este ácido en un tubo de vidrio cerrado y á la temperatura de 100°. Desde luego cambia de aspecto y aparece un nuevo producto.

La ecgonina ha sido obtenida también al estado de cristalización bajo una forma igual á la Cocaína, con la diferencia que los cristales de aquella son brillantes, muy solubles en el alcohol é insolubles por completo en el éter, cuya propiedad establece una distinción con los de la Cocaína.

Entre otras de las propiedades de este cuerpo se encuentra una reacción fuertemente alcalina, lo que ha hecho que se le considere como un verdadero alcaloide. Tratada una solución de esta base en el ácido clorhídrico por el tanino, precipita en moreno claro, tomando más antes la solución un color verdoso. Pero como carácter distintivo está su completa solubilidad en la ligroina (ó sea éter de petróleo).

Además de este álcali sólido, se encuentra también en la Coca un líquido llamado *higrina*, acerca del cual no se ha hecho todavía un estudio atento. Por otra parte, existe en este vegetal un tanino especial nombrado ácido *cocatánico*.

Para la preparación de la Cocaína se siguen dos procedimientos, siendo debido el primero á Lossen. Consiste en tratar las hojas de Coca por el agua fría, ó mejor hacer una infusión; á esta solución se añade una cantidad de acetato básico de plomo y el exceso de metal se precipita por el carbonato de sosa; se filtra el líquido para separar el precipitado de carbonato plómbico, y después en este licor alcalino se vierte éter puro y se agita vivamente la mezcla para disolver el alcaloide. La solución etérea evaporada da la Cocaína impura y para purificarle se le disuelve en ácido muriático diluido y se sujeta á la diálisis; el clorhidrato formado entonces pasa al través del dializador lige-

ramente coloreado. Para completar su purificación se descompone esta sal por un carbonato alcalino y luego se le trata por el alcohol, que evaporado y concentrado abandona la Cocaína cristalizada é incolora.

El otro procedimiento lo da Truphème: Se hace una solución por el éter con las hojas de Coca en el digestor de Payen y se evapora á la sequedad. El residuo que queda se trata por el agua hirviente adicionada de magnesia, y se le hace sufrir á esta nueva solución el mismo grado de evaporación; resulta de aquí una sustancia pulverulenta que agitada con el alcohol amílico le cede la Cocaína algo amarillosa y queda incolora y exenta de materias extrañas por una nueva cristalización.

Estos dos métodos seguidos para la extracción de la Cocaína, le dan, es cierto, cristalizada y ya libre; pero sin embargo, tal vez se desperdicie una cantidad de este alcaloide, porque siguiendo lo prescrito en el primer método, se tiene que cuando se viene á tratar el alcaloide impuro por el ácido clorhídrico para llevarlo al estado de sal y luego descomponerlo, una gran parte puede descomponerse bajo la influencia de este ácido; este disolvente puede arrastrar algunos cristales de Cocaína como solubles también en él aunque en muy pequeña cantidad, y así quedar mezclados con los de la Cocaína que como más antes dije son casi semejantes. En consecuencia no sólo hay pérdida de este alcaloide, sino que no se tiene enteramente puro y por completo libre.

En cuanto al otro método, tal vez sea preferible, porque se elige desde luego el éter para ejecutar la solución de la Coca, y siendo el disolvente que se apodera mejor de la Cocaína, puede obtenerse más libre y en mayor cantidad.

Pero, por otra parte, en esta operación la solución está expuesta al calor y por algún tiempo, puesto que se le hacen sufrir dos evaporaciones consecutivas y hasta la sequedad. La Cocaína indudablemente que se altera y da productos diferentes; además, este procedimiento es algo complicado y necesita de un esmerado cuidado.

Ahora bien, atendiendo á investigaciones muy modernas, y fundándose en la solubilidad tan completa de este principio en el petróleo ó su esencia, puede hacerse uso de un procedimiento para prepararle que excluye toda manipulación que le altere.

En grandes vasijas de asperón ó barro de forma alargada, se introducen hojas de Coca en polvo grueso, humedeciéndolas con agua acidulada por el ácido sulfúrico. Se lixivian en seguida cuando están bastante bien empapadas de esta agua, y se está vertiendo líquido hasta obtener una solución espesa y concentrada; el producto que resulta se agita con esencia de petróleo, saturado de antemano el ácido con carbonato de sosa para dejar en libertad el alcaloide. La esencia disuelve la Cocaína con excepción de la materia colorante y otras impurezas; tratando este licor varias veces por el agua acidulada y carbonato sódico en presencia del éter ordinario, se llega á obtener por la evaporación de las soluciones etéreas la Cocaína del todo libre y casi incolora; y por último, si se le quiere hacer desaparecer ese rasgo de coloración, se le convierte en el clorhidrato, pero en tal proporción el ácido que no dé lugar á ser descompuesta. Después se precipita por medio de un álcali de su solución y se recibe en el éter con objeto de que quede perfectamente limpia é incolora.

Como se ve este método suministra el principio activo de la Coca, libre de todo otro cuerpo, y no da lugar á alteración alguna; sobre todo la operación es violenta y no exige del calor.

Una acción muy interesante que no se debe perder de vista, es la de la Cocaína en el sistema nervioso, acción que varía conforme la dosis á que se emplee. Según algunos autores, masticando de 4 á 8 gramos de Coca, vendría una embriaguez en la que el paciente tendría alucinaciones, vistas fantásticas y un sentimiento de voluptuosidad en grado extremado. Pero hay otras opiniones en que las hojas de Coca á esta dosis no producen más que una estimulación tónica; mas no esa exaltación que fácilmente daría origen á los afectos mencionados.

Sea lo que fuere, la Coca tomada en cantidad superior á 20

gramos ya produce efectos tóxicos; desde luego aparecen movimientos instantáneos, excitación violenta que trae consigo después una debilidad suma, principalmente en el tren posterior. Gaseau y otros experimentadores ensayaron la Cocaína á diversas dosis, y por los efectos que esta sustancia produce tomada en bastante cantidad, la han colocado en el grupo de los espinales ó excitadores reflejos, pues los síntomas observados son muy semejantes á los de la estrienina. Por otra parte, este célebre doctor ha observado que el individuo sujeto á un tratamiento cocánico duerme poco, siempre que las dosis sean algo exageradas, y que á veces el sueño es interrumpido por la excitación á que da lugar este alcaloide.

Réstame para concluir decir algo de su empleo en la terapéutica, y de los diversos modos como se administra.

Supuesta la propiedad que posee la Coca cuando se le toma de exaltar las funciones vitales, de aumentar la energía muscular, es claro que no puede hacerse un uso prolongado de ella, porque examinando detenidamente lo que pasa en un organismo que sin prudencia se sujeta á un tratamiento por este vegetal, se tiene que la violenta combustión que entonces se produce, devora en gran parte los tejidos y al fin de este tratamiento inmoderado los resultados son terribles. Es, pues, digno de notar en tales circunstancias, la acción del erythroxyton sobre un individuo.

Si sus servicios son muy útiles cuando se le toma con moderación y se consiguen magníficos efectos en caso de alguna alteración en la salud, no así cuando se abusa de él; al fin el organismo queda abatido debido á esa combustión tan intensa que se origina y por la aceleración enérgica de sus funciones, como por una gran parte de tejido consumido. En este estado el hambre se despierta notablemente, y un individuo que se haya abstenido de alimentarse por tomar solamente Coca y con exageración, después llega á ingerir una cantidad tan notable de alimento, que trae consigo algún mal resultado, cuando menos una alteración en la digestión.

Todos estos hechos confirman la insensibilidad que origina la Coca en el estómago, pues basta que pase la anestesia para que aparezcan los fenómenos dichos.

En verdad este útil vegetal tiene que prestar servicios grandes y de interés á la medicina, pero siempre que no se abuse de su empleo.

Los usos terapéuticos de este medicamento hasta hoy no son muy extensos; pero el Dr. Gaseau lo recomienda con ventaja en algunos estados morbosos, cuales son las estomatitis, gengivitis y en ciertas afecciones del pulmón.

Algunos autores, fundándose en la acción de la Coca sobre la nutrición, le consideran útil en casos de albuminuria, glicosuria, puesto que activadas las funciones nutricias, la combustión sin duda aumenta, y los principios albuminoides como azucarados serán quemados y transformados en cuerpos fáciles de asimilarse al organismo; más bien, que eliminarse de él en absoluta pérdida.

Las turbaciones gástricas son arregladas también por la Coca, y con seguro éxito debe administrarse en estas circunstancias, pues tiende á regenerar las funciones intestinales, y por su excitación aumenta considerablemente la secreción gástrica. Esto á la vez explica el uso de la Coca en la tuberculosis, pues, to que siendo arreglada la digestión, el apetito renace y de consiguiente cesan los vómitos que con tanta frecuencia atacan á las personas víctimas de esta enfermedad.

La forma más común como se administra la Coca, depende en gran parte de la naturaleza de la afección que se va á combatir. Así, en un caso de estomatitis, principalmente mercurial, el mejor modo de tomarla es en polvo, ó masticando las hojas de manera de formar un pequeño bolo que se puede traer por algún tiempo en las partes bucales. Esta forma era la que empleaban los indígenas; introducían diez ó veinte hojas de este vegetal á la boca, malaxándolas con la saliva y hacían así unas pequeñas masas que guardaban entre el carrillo y la mandíbula.

Con objeto de desarrollar un aroma agradable de antemano

le mezclaban una sustancia alcalina á la que llaman «Lipta,» y así preparados estos bolos los tomaban y los conservaban en la boca, hasta que quedaba el tejido fibroso insoluble.

Cuando se quiere combatir una dispepsia con este agente, se administra en polvo ó bien bajo una preparación medicinal que contenga sus principios; excluyendo aquellas que se hacen por medio del agua y que deben ser despreciables, puesto que existe en ellas una cantidad insignificante de sustancias activas; pues en caso de una maceración no se percibe ni olor ni sabor; en la infusión hay un gusto y un aroma más notable; pero sus principales principios no se encuentran en solución. El cocimiento es una forma por completo despreciable, pues basta la elevación de temperatura para que no sólo se modifiquen sus propiedades, sino que desaparezcan tal vez sus principios. La mejor forma como se debe usar de la Coca es en alcoholado ó su elixir.

Respecto á la Cocaina, su uso más frecuente hoy es como anestésico local, y á la verdad que los resultados que produce son excelentes. Esta bella propiedad la utiliza con bastante interés la cirugía, empleándola en la forma de inyección hipodérmica y al estado de sal, prefiriendo por su mayor solubilidad el clorhidrato y sulfato. También se le administra en inyección pura y libre; mas siendo del todo insoluble en el agua, por experiencias modernas se ha encontrado como su mejor disolvente neutro el benzoato de sosa, que en nada le modifica y sí facilita su absorción. Basta una pequenísima cantidad de esta sal para tener una solución completa y de un éxito brillante.

Otra preparación que hace la farmacia con este cuerpo, es el algodón cocainado; forma muy conveniente y de utilidad principalmente á los dentistas, pues una porción de él colocado en el lugar donde se quiere quitar la sensibilidad para poder ejecutar la extracción de un diente, una muela, basta el simple jugo salivar que le humedezca é inmediatamente originará la anestesia.

Ahora bien, para que todos estos efectos, estos resultados de

que me he ocupado, se hagan manifiestos, yo creo que debe usarse y preferir una Coca en su principio activo rica; y así como un opio, por ejemplo, se ensaya para conocer su riqueza en morfina, también la Coca puede ensayarse para conocer su riqueza en Cocaina.

Hasta cierto punto me parece necesario, porque esta droga envejeciendo puede perder su acción careciendo de sus principios, que al través del tiempo, de la humedad, del aire, del calor y de otras circunstancias, han desaparecido de su seno ó al menos se encuentran convertidos en otros de naturaleza distinta; de tal suerte, que una Coca en este estado no podría corresponder satisfactoriamente á una prescripción terapéutica.

La Coca es, pues, un precioso medicamento, dotado de propiedades que le hacen apto para restablecer ya de una manera general el organismo, como para acelerar alguna de sus funciones; y si este medicamento se le empleaba muy poco y su uso ya casi estaba relegado al olvido, yo creo que ahora que su principal principio inmediato se encuentra tan bien determinado como útil á las operaciones quirúrgicas, vendrá de nuevo y con mayor interés á figurar en la ciencia médica, siquiera por este hermoso agente que suministra. El tiempo pasará y con él las experiencias y estudios acerca de la Cocaina, vendrán confirmando la manera de tenerla más pura y tener por tanto resultados exactísimos y de mayor precisión.

En consecuencia, juzgo la Coca oficial como un vegetal que debe estar comprendido en el número de los importantes agentes terapéuticos; y con respecto á su principio activo, como un anestésico de grande estimación.

Diciembre de 1888.

DIRECCIÓN GENERAL DE

## LA ATACAMITA DE CHILE\*

por el

DR. D. LUIS DARAPSKI

Socio honorario, Secretario de la Sociedad Científica Alemana de Santiago de Chile.

1. Los minerales de cobre casi todos se distinguen por gran lustre y vivos colores; particularmente los oxidados ostentan los matices más bellos de azul y verde. Pero á todos gana en la delicada conformación de sus cristales pelúcidos de viva esmeralda y de resplandor casi diamantino el oxioruro natural que BLUMENBACH ha designado con el nombre de atacamita. En efecto, es uno de los compuestos más característicos para la región cuprífera cuyo nombre lleva, y aunque conocida también en otras partes del mundo, en ninguna tan frecuente ni tan variada como en el norte de Chile. A pesar de este indigenato, son raras las noticias acerca de su distribución, y los estudios que distinguidos extranjeros han practicado sobre sus caracteres morfológicos y estequiométricos, no siempre se pueden re-

\* Neuen Jahrbuch für Mineralogie. 1889. II.

que me he ocupado, se hagan manifiestos, yo creo que debe usarse y preferir una Coca en su principio activo rica; y así como un opio, por ejemplo, se ensaya para conocer su riqueza en morfina, también la Coca puede ensayarse para conocer su riqueza en Cocaina.

Hasta cierto punto me parece necesario, porque esta droga envejeciendo puede perder su acción careciendo de sus principios, que al través del tiempo, de la humedad, del aire, del calor y de otras circunstancias, han desaparecido de su seno ó al menos se encuentran convertidos en otros de naturaleza distinta; de tal suerte, que una Coca en este estado no podría corresponder satisfactoriamente á una prescripción terapéutica.

La Coca es, pues, un precioso medicamento, dotado de propiedades que le hacen apto para restablecer ya de una manera general el organismo, como para acelerar alguna de sus funciones; y si este medicamento se le empleaba muy poco y su uso ya casi estaba relegado al olvido, yo creo que ahora que su principal principio inmediato se encuentra tan bien determinado como útil á las operaciones quirúrgicas, vendrá de nuevo y con mayor interés á figurar en la ciencia médica, siquiera por este hermoso agente que suministra. El tiempo pasará y con él las experiencias y estudios acerca de la Cocaina, vendrán confirmando la manera de tenerla más pura y tener por tanto resultados exactísimos y de mayor precisión.

En consecuencia, juzgo la Coca oficial como un vegetal que debe estar comprendido en el número de los importantes agentes terapéuticos; y con respecto á su principio activo, como un anestésico de grande estimación.

Diciembre de 1888.

DIRECCIÓN GENERAL DE

## LA ATACAMITA DE CHILE\*

por el

DR. D. LUIS DARAPSKI

Socio honorario, Secretario de la Sociedad Científica Alemana de Santiago de Chile.

1. Los minerales de cobre casi todos se distinguen por gran lustre y vivos colores; particularmente los oxidados ostentan los matices más bellos de azul y verde. Pero á todos gana en la delicada conformación de sus cristales pelúcidos de viva esmeralda y de resplandor casi diamantino el oxioruro natural que BLUMENBACH ha designado con el nombre de atacamita. En efecto, es uno de los compuestos más característicos para la región cuprífera cuyo nombre lleva, y aunque conocida también en otras partes del mundo, en ninguna tan frecuente ni tan variada como en el norte de Chile. A pesar de este indigenato, son raras las noticias acerca de su distribución, y los estudios que distinguidos extranjeros han practicado sobre sus caracteres morfológicos y estequiométricos, no siempre se pueden re-

\* Neuen Jahrbuch für Mineralogie. 1889. II.

lacionar con localidades y yacimientos determinados. Como hechos aislados presentan el inconveniente de que ni la ciencia ni la práctica sacan de ellos los frutos que importa la resolución de toda cuestión mineralógica.

Por estas razones será indispensable acompañar por una reseña general de lo que á este respecto se sabe, á las siguientes ligeras contribuciones basadas sobre un examen comparativo del material que el Museo Nacional exhibe en su sección respectiva.

El conocido manual de mineralogía de D. IGNACIO DOMEYKO, apenas ofrece lo necesario para formarse una idea cabal; los trabajos analíticos de BERTHIER, únicos que figuran en él, no corresponden á la generalidad de los casos. Lo que se explica por no haber emprendido su ilustrado autor reconocimientos propios fuera de un sólo hallazgo anormal. En las recopilaciones de DUFRENOY y DANA se apuntan datos más copiosos sobre este vecino del desierto.

2. La noticia más antigua remonta á un siglo entero, cuando el duque de LA ROCHEFOUCAULD, BAUMÉ y FOURCROY dieron parte á la Academia de París de un prolijo estudio sobre «una arena verde cuprosa del Perú,» en una Memoria fechada el 26 de Abril de 1786.

Aquella muestra fué comprada por el médico y viajero DOMBEY á un indio en las minas de Copiapó, que pretendió haberla encontrado en un riachuelo de Lipez que se pierde en el desierto de Atacana (sic!), pero en poca abundancia. Los académicos se impusieron de todas las propiedades de la nueva «cal cuprosa,» sin olvidar el bello color azul que imparte á la llama, ni la propiedad de recobrar poco á poco su color verde perdido por la calcinación cuando está expuesta al aire; fijaron los ingredientes en:

52	gramos de cobre.
10	„ de ácido muriático.
12	„ de agua.
11	„ de la base del aire vital.

11	gramos de arena.
1	„ de ácido cretoso y de hierro.
3	„ de pérdida.

Confirmó estos datos BERTHOLLET, quien obtuvo:

	56	gramos de cobre.
aproximadamente	11	„ de ácido marino.
	1	„ de aire fijo.
	12	„ de agua.
	13	„ de arena silicosa.

«Debiendo atribuirse las 7 partes que faltan al aire vital que reduce el cobre á cal.»

En 1797 Cristian HEULAND mandó á España muestra del mismo mineral, hallado en vetas en Remolinos, y en la colección de su hermano figuraron también otras de diversas localidades chilenas. En seguida VAUQUELIN dudó si el cloro pertenece al mineral que HAÜY describió bajo la denominación de «cobre sobreoxigenado verde.»

Sin embargo, en Europa, aun mucho tiempo después, se conocía sólo bajo la forma de arena, usándose como un artículo de exquisito lujo para secar la letra escrita. En realidad no son muchas las sustancias cristalinas que reducidas á fragmentos guardan tan constantemente su brillo, haciéndolo resaltar por la multiplicación de caras y láminas.

Otro análisis fué presentado en 1800 por PROUST (*Recherches sur le cuivre en Annales de Chimie*, tomo 32). En él figura también una atacamita, según parece, compacta, de procedencia chilena, sin especificar el lugar de extracción. Dice el afamado químico español: «Se ha visto por una Memoria leída ante el Instituto por Darcet, que el muriato natural de Chile contiene el ácido muriático en proporción insuficiente para ser soluble en el agua». He aquí la proporción de sus componentes, á la cual agregó el cuadro de la composición de la arena DOMBEY que últimamente he tenido oportunidad de examinar:

	Muriato de Chile.	Arena del Perú.
Cobre.....	57 $\frac{2}{5}$	46,8
Oxígeno.....	14 $\frac{3}{5}$	11,7
Acido muriático.....	10	9,5
Agua.....	12	15
Oxido rojo férrico.....	2	17
Sulfato de cal arenoso.....	4	

No siendo comparables estas cantidades á causa de las partes heterogéneas que encierran, las refero al quintal, incluyendo tan sólo los componentes de importancia.

	Muriato de Chile.	Arena del Perú.
Oxido negro.....	76 $\frac{28}{47}$	70 $\frac{40}{83}$
Acido muriático.....	10 $\frac{30}{47}$	11 $\frac{37}{83}$
Agua.....	12 $\frac{36}{47}$	18 $\frac{6}{83}$

Reducidos á términos modernos, estos valores serán: CuO: 62, Cl: 14, Cu: 12, H<sub>2</sub>O: 12; y respectivamente CuO: 74, Cl: 15, Cu: 13, H<sub>2</sub>O: 18.

3. Dos años más tarde publicó KLAPROTH (*Beiträge zur chemischen Kenntniss des Mineralkörpers*, tomo III, p. 196), el análisis de una atacamita que él dijo haber recibido de Chile, pero que probablemente venia del litoral boliviano, y sólo fué embarcado en Valparaiso. Encontró:

Oxido de cobre.....	73,0
Acido muriático.....	13,3
Agua.....	13,5
Diferencia.....	0,2

ó sea CuO: 53,6, Cl: 17,3; Cu: 15,6, H<sub>2</sub>O: 13,5. La discrepancia con los datos obtenidos por PROUST no es menos notable que a de estos últimos entre sí.

4. Lo mismo sucede con los trabajos de DAVY y GMELIN citados por BIBRA en su primer ensayo sobre el mineral que nos ocupa.

El de DAVY fué ejecutado sobre una muestra cristalizada.

	Davy.	Gmelin.
Oxido de cobre.....	73,0	71,6
Acido muriático.....	16,2	16,3
Agua.....	10,8	12,1

es decir CuO: 49,5, Cl: 21,0, Cu: 18,7, H<sub>2</sub>O: 10,8, y CuO: 47,9, Cl: 21,2, Cu: 18,8, H<sub>2</sub>O: 12,1. Las cifras correspondientes al cloro son las más altas que se hayan observado; ó es que en lugar de «ácido muriático» debe entenderse «cloro,» y deducirse del óxido cúprico la equivalente cantidad de oxígeno que entonces habría que tomar por agua?

5. La noticia dada por BERTHIER (*Annales des mines*, 3<sup>o</sup> serie, tomo VII, pág. 542), complica aún más el asunto. Hela aquí:

«Este mineral (el oxiclورو de cobre) viene del puerto boliviano de Cobija y ha sido importado á Europa en bastante cantidad por el capitán de buque Chemillard. Se compone esencialmente de hierro oxidado magnético, granuloso y cristalino, mezclado con hierro oxidado terroso y atravesado de vetas de oxiclورو de cobre de un hermoso verde. Contiene además una pequeña cantidad de ganga pedregosa, carbonato cálcico y sulfato cálcico diseminado aquí y acá en láminas transparentes.

«Al calcinarlo despidе vapores abundantes de cloruro cúprico, y el polvo cambia de rojizo en negro. Calentado con ácido acético hasta la ebullición, la totalidad del oxiclورو se disuelve con cierta cantidad de cal y el residuo pesa 0,745. El carbonato de amoniaco separa mejor todavía el oxiclورو; el licor se decolora por completo por la ebullición y deposita todo el cobre disuelto en estado de carbonato amoniacal, el cual no arrastra sino muy pequeña cantidad del cloruro. El análisis de una disolución acética preparada con 10 gramos del mineral, me ha dado:

		Por ciento,
Oxido de cobre .....	0,1200	50,00
Cloro .....	0,0358	14,92
Cobre .....	0,0320	13,33
Agua .....	0,0522	21,75
		0,2400

La proporción de agua es mayor que la consignada por otros observadores. Sería dable, como lo advierte DUFRENOY (*Traité de Minéralogie*, 2ª edición, tomo III, pág. 373), quien equivocadamente atribuye procedencia mexicana á la muestra tratada por BERTHIER, que la presencia del hidrato férrico y yeso diera lugar á este aumento. Tampoco será lícito derivar la composición normal de una asociación que contiene sólo un cuarto de la sustancia en cuestión. Las proporciones indicadas obedecen más bien á la fórmula  $\text{Cu Cl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  que á la supuesta por PROUST  $\text{Cu Cl}_2 \cdot 3\text{CuO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  que invoca BERTHIER.

6. ULEX (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, tomo LXIX, pág. 361), se valió de muestras sacadas de un cargamento embarcado en Valparaiso con destino á Hamburgo cuyo origen probablemente difiere poco del material de BERTHIER. Reconoció en la atacamita el producto de una transformación de otras sales de cobre, efectuada por la intervención del agua del mar, y le dió por composición la siguiente:

Oxido de cobre .....	56.23
Cloro .....	16.12
Cobre .....	14.56
Agua .....	11.99
Silice .....	1.10

7. MALLET (en *Rammelsberg's Handwörterbuch*, 5º suplemento, pág. 57), encontró en unos ejemplares de 4.17 de peso específico:

Oxido de cobre .....	55.94
Cloro .....	16.33
Cobre .....	14.54
Agua .....	12.96
Cuarzo .....	0.08

lo que concuerda bastante con los datos obtenidos por ULEX.

8. Suma confianza merecen los estudios de F. FIELD (*Journal of Chemical Society*, tomo VII, pág. 193), á quien la parte química de la mineralogía de Chile debe tan concienzudas y valiosas indagaciones. Los cristales con que obraba, eran de unas minas de los alrededores de Copiapó, donde esta sustancia se halla diseminada en vetas y mantos, afectando ora la forma de prismas prolongados rómbicos, ora de tablas exágonas de un suave tinte esmeralda y de 4.5 peso específico. De los análisis sacó resultados muy congruentes, pero diversos de sus antecesores:

	I.	II.
Oxido de cobre .....	53.99	53.62
Cloro .....	14.94	15.01
Cobre .....	13.28	13.34
Agua .....	17.79	18.00

7. El barón ERNESTO VON BIBRA, quien en 1849 recorrió Chile y parte de lo que era entonces de Bolivia, es el autor de un extenso informe (*Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg*, 2º cuaderno, 1858, pág. 221) sobre ricos depósitos de atacamita á inmediaciones de Cobija. «En Chile mismo, nos refiere, los pocos mineralogistas que había, reputaban la atacamita por cosa muy rara, y el SR. DOMEVKO me mostró en la colección mineralógica de la Universidad de Santiago un pequeño trozo como de una pulgada de diámetro, cuidadosamente envuelto en algodón, enseñándome que era una gran rareza por hallarse el mineral comunmente en forma de un polvo fino en las quebradas del desierto de Atacama.

\* Absortamente miré en aquella ocasión ese ejemplar, por-

que en Europa no había visto más que un afloramiento de una línea más ó menos.

« Empero al visitar, algunos meses después, la Bahía de Algodón, distante de Santiago como 150 millas, encontré una riqueza tan enorme de este fósil, que literalmente no creía á mis propios ojos y casi quedaba en dudas aun después de haberlo sometido al ensayo. Alla comprendí los sentimientos de los españoles cuando descubrieron el oro acumulado en aquellos países, y como ellos me lancé á la obra sacando y removiendo cuanto podía de los tesoros que nadie me disputaba.

« Es cierto que la atacamita se halla también en el Perú y otras partes del Pacífico; yo mismo la recogí en Valparaíso y sólo la reconocí en Europa. Pero en ningún punto del globo ha sido todavía descubierta en tanta abundancia como en la Bahía de Algodón.

« En general las vetas de cobre allá corren de Norte á Sur; su potencia es bastante variable; por término medio será de uno á dos metros. La inclinación se aproxima tanto á la vertical que ángulos de 60 á 70 grados son raros. A gran profundidad la masa de la roca se compone de diorita ó de eclojita; cerca de la superficie predomina una sienita muy cuarzoza. A veces falta la hornblenda y la roca se reduce á una mezcla de cuarzo y albita con minerales de cobre intercalados. Son éstos la chalcosina, chalcopirita, cuprita, ziegelerz, covellina y en fin, la atacamita.

« La última es tan frecuente que no sólo prevalece sobre las demás especies, sea en venillas, sea entapizándolas, sino que constituye por sí sola una veta con poca cuprita. Un pique cuya abertura se halla á 1,600 piés sobre el nivel del océano, que baja más de 200 piés y del cual arrancan varias galerías, se encuentra casi entero de atacamita pura. Representa ésta, ora una aglomeración de masas cristalinas prismáticas del sistema rómbico, ora la cuprita y ziegelerz están impregnadas íntimamente con el cloro. Tengo un ejemplar que consiste casi todo de un agregado de octaedros pseudomórficos de cuprita, cuyos in-

dividuos de 3 á 4 líneas de diámetro se componen de los prismas romboidales de la atacamita.

« Mientras en estos y semejantes depósitos se puede suponer una descomposición directa, hay otras que no se explican sino por sublimación (?). Grandes masas radiado-foliáceas anidan sobre óxido de hierro cuprífero, ó llenan sus intersticios y revisten las oquedades de otros minerales. Por ejemplo, entre y sobre un ocre férrico cubierto de una capa delgada de cristales de cuarzo, la atacamita forma afloramientos cristalinos de color alíaceo, dando á la superficie entera un aspecto pulido y brillante.

« A veces el verde que ostentan, es perfectamente igual al de la esmeralda, más á menudo tira á moreno. Pero el examen detenido revela la presencia de óxido de cobre en finísima repartición que descansa entre los cristalitos de atacamita de los que se destaca por ser opaco.

« El agua del mar me parece suficiente explicación para los frecuentes depósitos de atacamita. Probablemente la inyección de sustancia cúprica es anterior á la elevación de aquella región costanera sobre el océano. El volcanismo submarino calentaba y rajaba simultáneamente el fondo y las rocas felsíticas de más abajo. Por las rendijas abiertas los metales de cobre seguían subiendo, y á la vez el agua del mar interrumpiendo de arriba atacaba los ya formados. Sin duda, la misma agua ejercería su acción sobre la roca semilíquida y sobre los minerales nacientes con los cuales comunicaba por canales subterráneos.

« La temperatura elevada de ebullición, como consecuencia de la presión atmosférica más alta, junto con el gran calor de los vapores de agua, explica fácilmente la transformación de algunos minerales, en particular la del óxido en cloruro; la misma alta temperatura debía también sublimar una parte de los nuevos minerales.»

El análisis ofrecido por BIBRA:

	i
Oxido de cobre.....	56.00
Cloro.....	16.11
Cobre.....	14.45
Agua.....	12.13
Sílice.....	0.91
Pérdida.....	0.40

se acerca mucho á los resultados de ULEX y MALLET; pero nuevos estudios practicados por el mismo BIBRA sobre los cristales de la Bahía de Algodón los colocan al lado de los examinados por FIED. Hélos aquí (*Journal für praktische Chemie*, tomo XCVI, pág. 203).

	ii	iii
Oxido de cobre.....	52.54	52.40
Cloro.....	14.96	15.07
Cobre.....	13.33	14.00
Agua.....	19.17	18.53

10. Enteramente distinta parece la variedad cuya descripción da DOMEYKO (*Mineralogía*, 3.<sup>a</sup> edición, pág. 209), en los términos siguientes:

«Entre las muestras de atacamita traídas de la parte litoral del desierto de Atacama, llamaron mi atención unas masas oxí-cloruradas compactas, parecidas por su color á malaquita, en partes de grano algo cristalino, y en medio de ellas cristales largos, delgados, algunos de 12 á 15 milímetros de largo y menos de un milímetro de diámetro, terminados por la base, rayados á lo largo, parecidos á la turmalina, por ser la sección transversal de los cristales un triángulo esférico; muy lustrosos, negros por reflexión y traslucientes de un bello verde esmeralda por transmisión de la luz.

«Los cristales adhieren con tanta tenacidad á la masa que los embute que con dificultad se ha podido recoger 34 centígra-

mos de materia cristalina pura para someterla al análisis, cuyo resultado me dá con poca diferencia un equivalente de óxido por uno de cloruro, quedando dudas acerca de la proporción del agua.»

11. Al contrario, recargado de óxido se presenta el mineral negro del distrito minero El Cobre analizado por STÜVEN, sin lustre ni otro indicio de individualización fuera de una estructura foliácea. DOMEYKO recuerda que minerales negros agrisados ó rojizos se hallaron en varias minas de Atacama, y resume así el análisis de STÜVEN (l. c., pág. 210):

Cloro.....	7.5
Oxido de cobre.....	75.5
Oxido de hierro.....	3.6
Azufre.....	1.7
Agua.....	12.1
Sílice.....	0.5

De ahí deduce para la sustancia misma, en la suposición de que se trata de un sólo cuerpo mineral, después de eliminada la pirita:

Cloruro de cobre.....	16.9
Oxido de cobre.....	68.7
Agua.....	14.4

En una reciente comunicación á la Sociedad Científica Alemana de Santiago, el autor introduce 15.2 por ciento de cloro por 74.7 de óxido de cobre en el cuadro primitivo, sin alterar los demás valores, en cuyo caso la proporción no dista mucho de la ordinaria.

Compuestos que por su mezcla y exterior se alejan todavía más de la atacamita típica, han sido encontrados en Cornualla y descritos por CHURCH.

12. De un mineral de la provincia de Atacama, que por sus caracteres físicos en nada se parece á la atacamita, puedo dar cuenta detallada. Forma un aglomerado de columnas ó prismas

cuadriláteros irregularmente concrecionados de color cobrizo. La sección transversal muestra un cuadro, pero las caras de los prismas, que los más grandes alcanzan á 30 milímetros de largo y 5 de ancho, llevan estrías longitudinales y también indicios de ángulos entrantes, que parecen revelar la existencia de gemelos polisintéticos. Caras terminales no pude descubrir, pero sí elevajes pronunciados en el sentido de una doma. La superficie carece de todo lustre y se despega en forma de un polvo finísimo que se adhiere como ciertas variedades de hierro oxidado. Cortado con el cuchillo aparenta dibujos marmóreos verdosos, que no dejan duda sobre la heterogeneidad de los componentes.

Atacado por los ácidos nítrico ó clorhídrico diluïdos, la sustancia se disuelve con abandono del polvo rojizo, que visto al microscopio deja reconocer cristales mínimos de forma octaédrica, ora sueltos, ora pegados y asociados con un poco de ripio blanco. El ácido clorhídrico fuerte diluye los cristales rojos en una solución amarilla y separa la sílice; esta solución contiene sólo vestigios apenas perceptibles de cobre. La solución nítrica está libre de hierro.

Al soplete y sobre la lámpara los cristales grandes muestran todos los caracteres de la atacamita.

El análisis les asigna:

	Oxido de cobre .....	48.04
	Cloro .....	11.62
	Cobre .....	10.39
	Sulfato de cal .....	0.40
	Agua .....	13.81
Parte insoluble.	{ Sílice .....	1.78
	{ Oxido férrico .....	13.96

con exclusión de la parte accidental, se tendría:

	Oxido de cobre .....	57.01
	Cloro .....	13.79
	Cobre .....	12.11
	Agua .....	17.09

correspondiendo exactamente á la fórmula  $\text{CuCl}_2, 4 \text{CuO} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  y aproximándose á los análisis en 8 y 9 II, III, que con alguna tolerancia se ajustan á  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ .

13. De la mina María Luisa, del mineral El Cobre se ha sacado hace muchos años, un pedazo de chalcosina compacta, que muestra una cavidad cuyas paredes están cubiertas de una costra anaranjada cristalina, mientras transversalmente se cruzan y entrelazan cristales delgados ó escalóides, resplandecientes, negros, ligeramente rayados que á primera vista podrían tomarse por turmalina. Llegan hasta 12 milímetros de largo según es la distancia entre los puntos de inserción, siendo los extremos siempre embutidos de tal manera en la masa amarilla, que no es posible determinar las caras de que se componen, por ser muy quebradizas. El ancho de los cristales es de un milímetro en los mejor conformados, y consiste en dos caras paralelas tolerablemente planas; el grueso es sólo de  $\frac{1}{8}$  á  $\frac{1}{4}$  de milímetro, concurriendo en él cuatro caras prismáticas tan imperfectamente desarrolladas que no permiten medir con exactitud sus ángulos, que si no son idénticos, se desvían poco de los observados para  $\infty P, \infty \bar{P} \infty$  en la atacamita. Los ejemplares más chicos toman bello color verde en la luz refractada, el mismo es propio del polvo de los demás.

La costra micro-cristalina que les sirve de criadero, consiste en su mayor parte de óxido de hierro con una muy reducida porción de ácido sulfúrico. Los cristales cuyo peso específico es de 3.11, muestran también vestigios de ácido sulfúrico y constan de:

	Oxido de cobre .....	54.77
	Cloro .....	15.77
	Cobre .....	14.10
	Agua .....	15.36

14. Distinta de las precedentes es también la composición de una atacamita que encubre toda la superficie de un gran rodado, de la propiedad de D. Santiago Martínez, y cuyas señales

son casi idénticas con las que menciona FIELD. Láminas muy finas de contornos angulosos pero irregulares, de un verde muy oscuro y provistas de surcos ó rayas paralelas. La roca que las sostiene fijadas en un lecho ocráceo, está rotulada: «Rodado encontrado en el llano Juego de Chueca, á 3 leguas de la mina Zorraquina, del mineral de Chañarillito, entre Copiapó y Puerto Viejo de Copiapó, 14 leguas distante del puerto de Caldera. Enero de 1877.»

Oxido de cobre .....	55.06
Cloro .....	16.18
Cobre .....	14.47
Agua .....	13.93
Parte insoluble .....	0.36

15. Otra muestra traída por el finado geólogo Volkmann, de una mina por cuyo nombre apunta el del dueño «Erdmann,» cerca de Copiapó, se parece en todo á la anterior. El residuo insoluble en ácido nítrico es un polvo negro - amarillento algo voluminoso.

Oxido de cobre .....	53.41
Cloro .....	15.64
Cobre .....	13.99
Agua .....	14.04
Sulfato de cal .....	vestigio
Parte insoluble .....	3.15

16. Ahí perteneco también la atacamita de Los Bordos, pegada en forma de tenues escamas á un criadero arcilloso atravesado por venillas del oxiclورو. Debajo de la sal verde se asoma una capa de óxido moreno de hierro y uno que otro cristal de yeso. Asimismo constituye el óxido de hierro la suma de las partículas que resisten á la acción de los ácidos diluïdos.

Oxido de cobre .....	56.48
Cloro .....	15.14
Cobre .....	13.54
Agua .....	14.43
Acido sulfúrico .....	0.13
Parte insoluble .....	0.45

17. El sulfato de cal es el compañero constante de muchas atacamitas. Según DOMEYKO, el núcleo de las masas es á veces ocupado por un cristal de yeso. Su presencia, que de ninguna manera es esencial para la constitución del oxiclورو, arroja luz sobre su origen. No falta tampoco en otras dos muestras procedentes de la provincia de Atacama, cuya localidad no va designada. En ambas la sal verdinegra se eleva en forma basáltica de un lecho de arcilla blanca, que en todas direcciones va atravesada por venillas verdiclaras. La masa apretada de los cristales filiformes no deja reconocer caras distintas, la sección transversal tiene apariencia celular, porosa como ciertas lavas ó escorias. Uno que otro grano de hierro rojo se esconde en los intersticios; pero al pulverizar se separa fácilmente.

	I.	II.
Oxido de cobre .....	54.55	55.65
Cloro .....	16.30	15.82
Cobre .....	14.58	14.15
Agua .....	13.39	14.30
Sulfato de cal .....	vestigio	vestigio
Residuo .....	0.93	0.08

18. Omíto apuntar la composición de las asociaciones en que la atacamita sale adulterada por ocre, óxidos y sulfatos de varias bases, que abundan por toda la región minera del norte y algunas de las cuales son ricas en plata. Sin embargo, para darse cuenta de los procesos que concurren en la formación del oxiclورو, no es indiferente su vasta difusión por todos los niveles. RAIMONDI lo menciona en compañía con la argentita, ce-

rusita y crisocola de Arequipa, con la marcyrita, chalcosina y brochantita del camino de Arequipa y con la kerargirita, argentita y malaquita de Huantajaya.

El mineral que BREITHAUPT (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, tomo XXIV, pág. 310), describe bajo la denominación de atlasita, procedente del cerro de Chañarillo, no es más que una malaquita impregnada con atacamita. BIBRA (*Beiträge zur Naturgeschichte von Chile*, pág. 6, en *Denkschriften der Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien*, tomo V), denuncia la última también como existente en el granito de Valparaíso. Tanto en las llamadas blancas como en los carbonatos de cobre naturales, su presencia es muy común. En una malaquita de verdepuerro del manto Tres Gracias, mineral Pueblo Hundido, departamento de Chañaral, encontré:

Oxido de cobre .....	67.4
Cloro .....	0.5
Acido sulfúrico .....	2.4
Cal .....	2.2
Agua y ácido carbónico .....	21.4
Residuo .....	6.1

Valdría un estudio detenido determinar los límites geográficos de esta cloruración, que no puede ser la obra de las aguas circulantes, y más bien indica trastornos de trascendental alcance.

19. En cuanto á la composición química que aquí tratamos de preferencia, basta una mirada á los cuadros insertados para desistir del propósito de referirlos á una sola fórmula típica, aun cuando sólo se la reserve para los números 13 á 17, porque la mayor parte de las sustancias escogidas no son de ejemplar pureza: es preciso no olvidar que las pocas y sencillas operaciones analíticas que se exigen para determinar la proporción de los componentes, no dejan lugar á desviaciones de consideración. El cloro bajo las circunstancias dadas se puede dosificar

con plena exactitud hasta en centésimos por ciento. Es, pues, inadmisibles tomar las variaciones por casuales. Para mayor claridad sigue un cuadro que comprende los minerales antes enumerados, calculados en su estado normal:

	13	14	15	16	17	
					I.	II.
Oxido de cobre...	57.01	54.77	55.26	56.77	55.26	55.70
Cloro .....	13.79	15.77	16.24	15.21	16.45	15.83
Cobre .....	12.11	14.10	14.52	13.61	14.72	14.16
Agua .....	17.09	15.36	13.98	14.41	13.57	14.31

Sin escrúpulo se reunirían los números 6, 7, 9 I, 14, 15, 16, 17 en todo caso en que la complicación de la constitución atómica justificara cierta tolerancia. Porque todos ellos se acercan á  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO}, 3 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ . Los autores asignan á la atacamita, unos la fórmula  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO}, 3 \text{H}_2\text{O}$ , otros  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO}, 4 \text{H}_2\text{O}$ . Reproducimos los valores para cada una:

	$3 \text{H}_2\text{O}$	$3 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	$4 \text{H}_2\text{O}$
	II.	II.	II.
Oxido de cobre .....	55.85	54.72	53.59
Cloro .....	16.63	16.29	15.96
Cobre .....	14.87	14.57	14.27
Agua .....	12.65	14.42	16.18

Me parece que la última de las tres no tiene real existencia en la naturaleza. Pero aun la segunda que aparentemente sostiene diversas cristalizaciones, es demasiado complicada para ser aceptada. Con justa razón se debe suponer las combinaciones más sencillas en los minerales, por ser las únicas duraderas y resistentes. Para los silicatos que parecen formar excepción de este principio establecido por la química sintética, últimamente F. W. CLARKE, en una conferencia celebrada ante la Asociación Británica en Manchester, ha insistido en hacerlo valer en todas sus consecuencias. Y en verdad, los silicatos más

volubles en cuanto á su composición, son precisamente los que han sido demostrados por simples mezclas ó por asociaciones de dos especies perfectamente circunscritas y relativamente poco complicadas en su estructura molecular.

Admitamos por el momento que la segunda formulación exprese bien los casos designados cuyo término medio ni siquiera se aviene con lo que pide la teoría. Entonces habría que inventar para 3, 4, 5, 8, 9 II, III, 12, 13, otros tipos nuevos. La existencia de tan numerosas combinaciones que entre sí distan por fracciones crecidas ó sea por cuotas muy pequeñas, pugna con el hecho de que raras veces dos sustancias son combinables en proporciones que poco difieren entre sí. Además, á estos cambios debían corresponder variaciones de aspecto y de forma que la atacamita no revela en igual grado. Sin embargo, la irregular conformación de los cristales, sus ángulos variables dentro de límites no bien determinados (véase á este respecto los estudios de BRÖGGER y VOM RATH, contenidos en el *Zeitschrift für Krystallographie*, tomos III y V), su aglomeración y aparente mutilación son otros tantos elementos que abogan en pro de la opinión que la atacamita raras veces es una unidad mineralógica, sino que se compone generalmente de dos ó más individuos que se juntan en diversas proporciones.

Este modo de ver es análogo á la teoría de TSCHERMAK sobre los feldespatos, ó para citar un ejemplo que más se acerca al caso presente, á la chabacita y los homólogos que STRENG incluye en ella. Sin duda hay muchos minerales á que debe aplicarse esta génesis que se conforma admirablemente bien con las condiciones de una lenta descomposición que es la más verosímil. Me faltan materiales y datos para pronunciarme sobre los tipos extremos que servirían de base á la atacamita: el uno es probablemente  $\text{CuCl}_2, 3\text{CuO}, 3\text{H}_2\text{O}$ , como en 6 y 7, el otro es relativamente más rico en óxido de cobre y mucho más en agua, tal vez,  $\text{CuCl}_2, 4\text{CuO}, 6\text{H}_2\text{O}$ .

20. Las analogías que ligan la atacamita y la malaquita y brochantita, confirman estas aserciones. Fué NAUMANN quien

urgió las relaciones que pueden establecerse entre el cloruro y el carbonato, guiado por el propósito de explicar su metamorfosis por un simple cambio de una parte de los constituyentes. Más palpable es la semejanza con la brochantita ó sea el conjunto de los sulfatos básicos que ocurren en circunstancias no muy diversas de la atacamita, á la que se parecen á tal punto por su color y formas cristalográficas, que para la simple vista á veces se confunden. En atención á sus componentes, se repite la misma inconstancia que ha motivado las prolijas comparaciones en 19. Sólo para el subsulfato la nomenclatura ha llegado á hacerse más intrincada, por ser de más frecuente ocurrencia.

Tuve oportunidad de examinar unas agujas finísimas de 6 milímetros de largo y  $\frac{1}{2}$  de ancho, procedentes de las cercanías de Tocopilla. Los cristalitas de verde yerba eran de tal suerte embutidos en una misma masa rojo-morena compuesta de infinitos granitos de hierro oxidado que mecánicamente era imposible separarlos. Sigue el cuadro analítico:

Oxido de cobre.....	51.70	69.61
Acido sulfúrico.....	13.25	17.95
Agua.....	9.18	12.44
Parte insoluble.....	26.18	—

Las cifras dan exactísimamente la fórmula  $\text{SO}_4\text{Cu}, 3\text{CuO}, 3\text{H}_2\text{O}$ , ó sea la proporción tan buscada para la atacamita. Comúnmente á la brochantita se le asigna una fórmula más complicada, y PISANI reclama por la langita  $\text{SO}_4\text{Cu}, 3\text{CuO}, 4\text{H}_2\text{O}$ , es decir una proporción igual al tipo medio del oxiclورو. ®

21. Felizmente disponemos de una larga serie de reproducciones artificiales de oxicluros que ilustran las leyes de su formación.

Entre los colores de base de cobre que aprovechan los pintores, se comprenden varios cloruros básicos. Al exponer planchas de cobre al aire libre después de humedecidas por sal amo-

niaco ó ácido clorhídrico, resulta un bonito color verde; el llamado azul de Bremen se prepara por precipitación de una mezcla del cloruro con vitriolo por álcali cáustico. El depósito que se obtiene por este procedimiento, varía en su composición según la proporción del precipitante. Al emplear sólo tres quintos del álcali que se necesita para remover el cobre de una solución clorurada, el precipitado corresponde á la fórmula  $\text{CuCl}_2, 2 \text{CuO}, 4 \text{H}_2\text{O}$ . KANE (*Recherches sur la nature et la constitution des composés d'ammoniaque* en *Annales de Chimie et de Physique*, 2.<sup>a</sup> serie, tomo 72) ha demostrado que este producto puede perder sucesivamente una, dos y cuatro moléculas de agua. Calentado á 250° centígrados se transforma en un polvo anhidro de color negro, que tratado con agua reverdece y reasume tres moléculas de las que vuelve á despedir dos á 140° centígrados.

El más constante entre los diferentes oxiclururos es el cloruro tribásico  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO}, 4 \text{H}_2\text{O}$  que se origina reemplazando exactamente el cobre por álcali. KANE obtuvo una sal azulada de la fórmula  $\text{CuCl}_2, 4 \text{CuO}, 6 \text{H}_2\text{O}$ , tratando el cloruro amoniacal por el agua. Mediante el amoniaco, que manifiesta una afinidad particular para el cobre, se pueden procurar también otros compuestos más complicados. Al agregarlo en cantidad insuficiente á la mezcla hirviendo de una parte de vitriolo azul con dos de sal marina resulta un precipitado  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO}, 3 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ . Tomando potasa en lugar de amoniaco REINDEL obtuvo  $\text{CuCl}_2, 3 \frac{1}{2} \text{CuO}, 4 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ . Por sobresaturación con amoniaco y subsiguiente legiviación del residuo de evaporación preparó NEUMANN  $\text{CuCl}_2, 6 \text{CuO}, 9 \text{H}_2\text{O}$ . Calentando á 200 grados la mezcla del nitrato tribásico de cobre ó á 100 grados la del sulfato con sal marina, DEBRAY (*Bulletin de la Société Chimique*, tomo VII, pág. 104) ha logrado producir  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO}, 3 \text{H}_2$ .

La incorporación de acetato de cobre á la solución hirviendo de los cloruros alcalino ó calentando cloruro de cobre con los acetatos alcalinos da lugar á la precipitación de  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO}, 3 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ . FIELD demostró (*Philosophical Magazine*, 4.<sup>a</sup> se-

rie, tomo XXIV, pág. 123) que al tratar un hipoclorito alcalino por la solución del cloruro cúprico en exceso, el precipitado es representado por  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO}, 4 \text{H}_2\text{O}$ ; pero cuando la reacción dura corto tiempo, retiene más agua y se convierte en  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO}, 6 \text{H}_2\text{O}$ .

Como se ve claro en el último caso, estos símbolos no corresponden necesariamente á una combinación determinada; en general los precipitados son mezcla de diferentes sales cuya naturaleza cambia con las condiciones en que se producen. Con todo eso, es indudable que existen genuinos oxiclururos de diferente constitución.

22. Ninguno de los métodos del laboratorio es aplicable á los procesos que obra la tierra en sus entrañas. Porque en ella no hay álcalis, ni amoniaco, ni hipocloritos. Sólo el experimento de DEBRAY podría excepcionalmente haberse verificado. Luego no hay porqué apelar al fuego volcánico; su acción, á lo más, habrá influido en uno que otro punto para alterar posteriormente las eflorescencias verdes. La agrupación de estas últimas que ordinariamente forman mantos ó costras poco espesas, su acompañamiento por el sulfato y carbonato de cal, su íntima mezcla con el óxido de hierro y óxido de cobre son otros tantos indicios para remontar á su verdadero origen, que si bien se relaciona con una irrupción del mar ó con el descenso de aguas marinas suspendidas en más altos horizontes, exige más detalles para ser trazado paso por paso.

Tanto se deduce de su criadero ordinario que la sal marina que á lo largo ataca el carbonato, sobre los sulfuros no ha reaccionado directamente sino por intermediación de sus productos de oxidación. Las piritas y demás minerales cupríferos que son reclamados por fuente primitiva de las sales oxigenadas, deben haber experimentado con anticipación la influencia destructora del aire atmosférico que en otras partes se manifiesta por inmensas masas de vitriolos ocráceos. La presencia del yeso en cristalizaciones é imbibiciones parece confirmar esta suposición, porque si gran parte del yeso que sirve de criadero en las

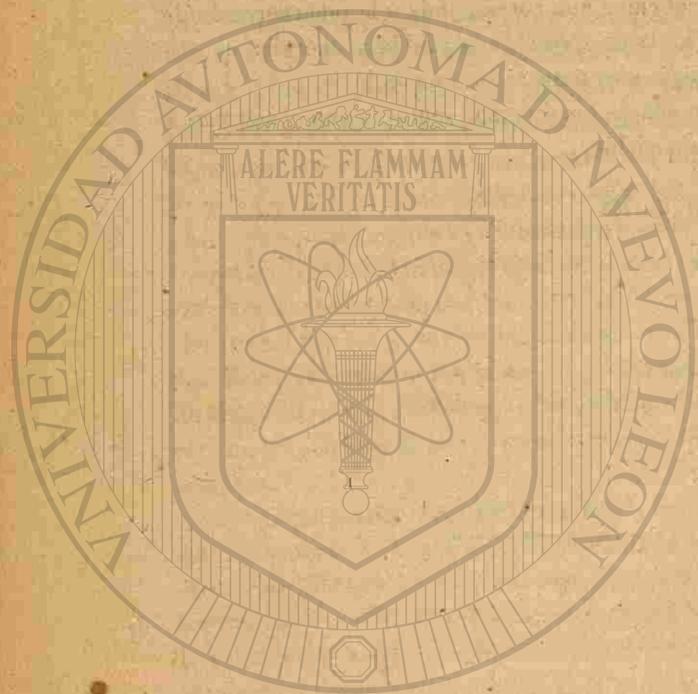
minas, descendiendo de épocas más remotas, su inyección en los productos neógenos hace pensar en una metamorfosis del carbonato cálcico que desprendido de las salbandas por medio de las aguas aciduladas, habrá cambiado su ácido inerte por el enérgico que le prodigaban los sulfatos de cobre y hierro. Separada la parte electro-negativa de estas bases, procedieron á departir entre sí el oxígeno conforme á sus afinidades, quedando el hierro de peróxido y el cobre de óxido, y cambiando el último, respectivamente el carbonato ó silicato donde había, fácilmente en oxiclorturo por el agua salada, mientras que del hierro no existe semejante combinación. Muchos afloramientos del cloruro así formado, hoy se encuentran en situación secundaria. El cobre metálico por la acción prolongada del agua salada da origen al mismo producto; como se ha probado en objetos de este metal echados al mar ó en el *aerugo nobilis* de las monedas antiguas.

23. Importantes revelaciones sobre la constitución y el modo de formarse de la atacamita nos ha dado BERTHELOT en la Memoria: *Recherches sur les sels basiques et sur l'atacamite* (*Annales de Chimie et de Physique*, 5ª serie, tomo XXIII, pág. 566). Los datos que suministra la termometría, son un precioso complemento á nuestro bosquejo sobre la atacamita de Chile.

La sal sobre la cual ha obrado BERTHELOT (no dice de dónde era), obedecía á la fórmula  $\text{CuCl}_2, 3 \text{CuO} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ . La cantidad del calor desarrollado por la disolución del cloruro en contacto con la potasa era casi igual á la que se desprendía de la reacción sobre el óxido de cobre, mientras que la formación del oxicloruro anhidro apenas era acompañado de calor alguno. Esto prueba «que el lazo principal que une el sistema complejo del oxicloruro es el agua.» Por consiguiente, es imposible que la atacamita sea el resultado de la sustitución del agua de hidratación en el cloruro por el óxido metálico. A la vez el calor de formación es tan grande en la atacamita que pasa del doble del que produce la simple disolución del cloruro anhidro. Basta, pues, que este hidrato sea descompuesto en lo más mínimo por

el calor ó por la presencia de una sal extraña, para ver nacer la atacamita siempre que no falte el óxido necesario. Sería instructivo determinar el calor que corresponde á la incorporación de cada nueva molécula de cobre. Esta rápida y enérgica constitución es una razón más para reconocer en la sal natural cristalizada la influencia de los diversos factores que concurren á modificar su composición.

Santiago, Marzo de 1888.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE

## ANÁLISIS

DE

### LA DOLOMÍA DEL DISTRITO DE URUAPAN

y sus aplicaciones por  
el Profesor

MARIANO HERRERA Y GUTIÉRREZ

SOCIO DE NUMERO.

*Tepútchuta* es el nombre que dan los indios de Uruapan dedicados al bello arte de la pintura, á una sustancia natural, blanca, que reducida en polvo muy fino y mezclada con aceite de linaza y grasa de axe, constituye uno de los componentes esenciales del barniz que extienden sobre las jícaras, bateas y diversos objetos de madera.

La *tepútchuta* es una roca de color blanco sucio, estructura granular terrosa, y de un aspecto exterior muy semejante al de la cal viva común. Su peso específico á  $+ 4^{\circ}$  es de 2.5927, pierde á la temperatura de  $100^{\circ}$  un centésimo de su peso de agua; es soluble con efervescencia en los ácidos nítrico y clorhídrico, y deja un pequeño depósito de sílice gelatinosa teñido en oscu-

ro por la presencia del óxido de hierro. El ácido sulfúrico sólo la disuelve parcialmente originando un precipitado blanco de sulfato cálcico en tanto que el licor contiene sulfato de magnesia que puede hacerse cristalizar por evaporación.

El análisis químico de la sustancia anhidra da los resultados siguientes:

Carbonato de cal.....	54,40
Carbonato de magnesia.....	41,10
Sílice impregnada de óxido de hierro....	4,50
	<hr/>
	100,00

Según el análisis precedente, la tepútzchuta es el carbonato doble de magnesia y cal que los mineralogistas designan con el nombre de dolomía, dándole la fórmula química ( $Mg. O, CO^2 + Ca O CO^2$ ) y constituye una especie mineralógica de las más importantes considerada bajo el punto de vista de la Geología, porque de su presencia puede deducirse en muchas localidades con bastante exactitud, la edad relativa entre los terrenos formados por las rocas ígneas y los de sedimento que frecuentemente se hallan en contacto inmediato con ellos.

Así se observa la dolomía por todas partes donde se han verificado expansiones de granito, basalto ú otras rocas de naturaleza ígnea sobre los terrenos de sedimento preexistentes.

La dolomía forma mantos de consideración en Charapendo y Jicalán Viejo, terrenos situados á pocas leguas al Sur de Uruapan, en el límite inferior de la hermosa pendiente granítica que separa la sierra de la tierra caliente y de estos dos puntos extraen los indios toda la cantidad que gastan.

Actualmente el único uso que se hace de este calcáreo magnésiano en la pintura, consume cantidades muy pequeñas, pero es de esperarse que cuando en nuestro país que se mueve ya velozmente en el camino del adelantamiento industrial, se establezcan variadas manufacturas reclamando el ácido sulfúrico en cantidades crecidas, y fábricas de productos químicos que

vierten en el comercio este artículo á un bajo precio, llegará á ser la dolomía un manantial inagotable de magnesia y de todas sus sales que entonces podrán fabricarse ventajosamente.

Por otra parte, los calcáreos magnesianos silicosos gozan de la propiedad de endurecerse bajo el agua, cualidad que los hace muy estimables en las localidades exentas de verdadera cal hidráulica, pudiéndose obtener según las observaciones de H. Sainte-Claire Deville, un cemento bastante resistente á la acción del agua cuando se calcina á  $400^{\circ}$  la dolomía, temperatura que no alcanza á descomponer el carbonato de cal y sí el de magnesia, el cual puesto en contacto del agua forma un hidrato de textura cristalina que ofrece mucha solidez.

El modo operatorio que emplean los indios tanto para preparar su barniz como para aplicarlo á las jícaras, charolas ó mesas de madera, es de lo más sencillo: se reduce á muy pocas cosas y hasta cierto punto cada cual puede hacerlo gastando algún esmero en el corto número de operaciones que se necesita practicar, y son las siguientes:

En una taza de porcelana ó barro se vierte aceite de linaza crudo; se toma en seguida un fragmento de axe y suspendiéndolo en dirección del aceite se le enciende con una flama; á medida que una parte del axe arde consumiéndose en pura pérdida, otra se funde por el calor de su propia combustión y gotea sin cesar sobre el aceite, prolongándose esta operación agitando la mezcla á intervalos de tiempo hasta que se espesa medianamente; luego para terminar, se añade polvo de dolomía en cantidad suficiente para darle á la composición la consistencia de papilla fluida: el producto obtenido mediante esta manipulación imperfecta que hace se cargue el axe de sustancias pirogenadas, se denomina «Sisa» y sirve como de mordente para fijar los colores. Para dar el barniz de color «Maque» á las piezas de madera, se comienza por untarlas de sisa, cuidando de extender uniformemente esta capa grasosa; si el pavón debe ser grueso se cubren con polvo de dolomía y se frotan con la palma de la mano hasta conseguir darle á la capa un espesor igual

en todas sus partes; mas si por el contrario, se quiere que sea delgado, no se añade nada de polvo y se procede en el acto á extender sobre la capa de sisa el color del fondo en polvo muy fino, valiéndose para el efecto de muñecas de algodón. Preciso es para obtener un pavón de aspecto hermoso y bien pulido, frotarlo con la palma de la mano durante largo tiempo, cuidando á la vez de humedecer con sisa fluida los puntos que tienden á secarse antes de quedar completamente bruñidos. Las piezas así pintadas se abandonan por espacio de muchos días hasta que la desecación comunica suficiente resistencia al barniz, y entonces están ya dispuestas para recibir la incrustación de los diversos colores, operación que puede dividirse en tres partes: primera, se raya sobre el maque con un punzón muy fino de acero, todo el contorno y pormenores de lo que se va á pintar; segunda, con el auxilio de una lámina del mismo metal tallada en visel se levanta la capa de maque en todas las partes del dibujo que deben ser del mismo color, por ejemplo, el verde de las ramas, peciolos, hojas y cáliz de las flores; y tercera, se unta de sisa la madera puesta á descubierto y se deposita el color exactamente como se hizo para el barniz del fondo; se deja secar este nuevo color y en seguida se abren los pétalos y demás órganos de igual color, repitiendo sucesivamente las mismas operaciones hasta concluir con todo el grabado. Para comunicarle mayor brillo al maque y hacer las piezas de un aspecto más hermoso, se les frota con una mezcla de axe y aceite, enjugándolas después con un lienzo suave.

## SEISMOLOGÍA.

### LA ÚLTIMA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN DE COLIMA

POR EL INGENIERO

GUILLERMO B. Y PUGA

Socio fundador y de número,

ASTRÓNOMO DEL OBSERVATORIO NACIONAL DE TACUBAYA.

Después del temblor del día 6 de Septiembre de 1889, que fué sentido en una gran zona oriental del país, ha habido otros movimientos y acontecimientos geológicos que por su importancia deben ser conocidos.

En uno de nuestros artículos anteriores fijamos como centro de los movimientos sentidos en estos últimos meses al Volcán de Colima, y los hechos han venido á demostrar que no estábamos errados en nuestras investigaciones. En efecto, el día 5 de Noviembre á las 6 pm. hacía erupción dicho volcán con estrépito inusitado; aun no se recibían aquí las noticias completas de este fenómeno cuando se supo que el día 9 hubo otra formidable erupción, y desde esa fecha hasta esta parte se han sucedido las erupciones más ó menos intensas cada cinco ó siete días.

en todas sus partes; mas si por el contrario, se quiere que sea delgado, no se añade nada de polvo y se procede en el acto á extender sobre la capa de sisa el color del fondo en polvo muy fino, valiéndose para el efecto de muñecas de algodón. Preciso es para obtener un pavón de aspecto hermoso y bien pulido, frotarlo con la palma de la mano durante largo tiempo, cuidando á la vez de humedecer con sisa fluida los puntos que tienden á secarse antes de quedar completamente bruñidos. Las piezas así pintadas se abandonan por espacio de muchos días hasta que la desecación comunica suficiente resistencia al barniz, y entonces están ya dispuestas para recibir la incrustación de los diversos colores, operación que puede dividirse en tres partes: primera, se raya sobre el maque con un punzón muy fino de acero, todo el contorno y pormenores de lo que se va á pintar; segunda, con el auxilio de una lámina del mismo metal tallada en visel se levanta la capa de maque en todas las partes del dibujo que deben ser del mismo color, por ejemplo, el verde de las ramas, peciolos, hojas y cáliz de las flores; y tercera, se unta de sisa la madera puesta á descubierto y se deposita el color exactamente como se hizo para el barniz del fondo; se deja secar este nuevo color y en seguida se abren los pétalos y demás órganos de igual color, repitiendo sucesivamente las mismas operaciones hasta concluir con todo el grabado. Para comunicarle mayor brillo al maque y hacer las piezas de un aspecto más hermoso, se les frota con una mezcla de axe y aceite, enjugándolas después con un lienzo suave.

## SEISMOLOGÍA.

### LA ÚLTIMA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN DE COLIMA

POR EL INGENIERO

GUILLERMO B. Y PUGA

Socio fundador y de número,

ASTRÓNOMO DEL OBSERVATORIO NACIONAL DE TACUBAYA.

Después del temblor del día 6 de Septiembre de 1889, que fué sentido en una gran zona oriental del país, ha habido otros movimientos y acontecimientos geológicos que por su importancia deben ser conocidos.

En uno de nuestros artículos anteriores fijamos como centro de los movimientos sentidos en estos últimos meses al Volcán de Colima, y los hechos han venido á demostrar que no estábamos errados en nuestras investigaciones. En efecto, el día 5 de Noviembre á las 6 pm. hacía erupción dicho volcán con estrépito inusitado; aun no se recibían aquí las noticias completas de este fenómeno cuando se supo que el día 9 hubo otra formidable erupción, y desde esa fecha hasta esta parte se han sucedido las erupciones más ó menos intensas cada cinco ó siete días.

Pero antes de dar á luz los pocos detalles que conocemos de estos fenómenos, comenzaremos por señalar los movimientos que fueron sentidos como preludio de las nuevas erupciones, y algunas de las cuales extendieron su zona de acción hasta esta capital.

El día 1<sup>o</sup> de Octubre á las 12 y 3 minutos del día se sintió en la ciudad un ligero temblor oscilatorio con duración de 4 segundos; el movimiento fué de NE. á SW.

Este mismo movimiento fué sentido en Chilpancingo á las 0<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> pm., con duración de 5 segundos y dirección de NE. á SW.; igualmente fué sentido en Tecamaehalco, Tehuacán y en otros varios puntos de los Estados de Oaxaca y Guerrero.

Por lo que se ve este movimiento fué de poca importancia y lo podemos referir al centro que ya hemos situado cerca de Tasco (E. de Guerrero).

El día 23 de Octubre hubo otra conmoción que fué sentida en los lugares siguientes:

En Zamora, á 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> am., fuerte temblor trepidatorio y oscilatorio; dirección de NE. á SW. y duración 8 segundos.

En Toluclán, á 6<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> am., fuerte temblor de NE. á SW.; duración 50 segundos.

En Manzanillo, movimiento de N. á S.; duración 3 segundos.

En Colima, movimiento fuerte de N. á S.; duración 5 segundos.

En Tonila, á 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> am., fuerte temblor de oscilación; duración 7 segundos.

En Zapotlán, á 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> am., fuerte temblor oscilatorio.

En Zayula, ídem.

En Zacapú, á 6<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> am., temblor de NE. á SW.; duración 15 segundos.

En Morelia, á 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> am., temblor trepidatorio y oscilatorio de NW. á SE.; duración 20 segundos; y

En Guadalajara, á 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> am., movimiento de N. á S.; duración 20 segundos.

Este movimiento apenas fué sentido en la capital y sólo pu-

dimos darnos cuenta de él por las indicaciones de los seismógrafos.

Por lo demás, está perfectamente caracterizado el Colima como el centro de este movimiento que abarcó una zona de 700 kilómetros de E. á W. por 450 de N. á S.

Después de estos temblores que para la capital han sido de poca importancia, ha habido otras tres ó cuatro ligerísimas oscilaciones y cuya hora precisa no hemos podido fijar por no haberlas sentido, y si tan sólo nos hemos dado cuenta de ellas por haber encontrado nuestro péndulo en movimiento.<sup>1</sup> En gran parte de las poblaciones del S. del Estado de Jalisco, así como en las del Estado de Colima, se han estado sintiendo movimientos casi diariamente hasta el día de la erupción del volcán, pero cuyos detalles no se conocen aún.

Una vez relatados los hechos anteriores trataremos de dar á conocer los pocos datos que poseemos respecto al volcán de Colima y sus erupciones.

Dicho volcán se encuentra situado á los 19° 30' 25" latitud N. y á los 4° 37' 55" 2 W. del meridiano de México; dista 132 kilómetros al S. de Guadalajara y 33 al N. de Colima.

Actualmente se compone de dos grandes cerros, uno que fué el primitivo volcán, y que ahora se encuentra cubierto por nieves perpetuas, pues alcanza una altura de 4,340 metros sobre el nivel del mar, y otro que se halla á 7 kilómetros al S. del primero y por el cual actualmente tienen lugar las erupciones. Este segundo cráter se puede considerar como un advenedizo al primero, pues las lavas no teniendo la fuerza suficiente para elevarse hasta la altura de 4,300 metros, rompiendo las ya solidificadas que llenan la chimenea del antiguo cráter, han buscado salida por un punto más bajo y que presente menos resistencia.

La boca actual y que se denomina *Volcán de fuego*, tiene una altura de 3,980 metros sobre el nivel del mar y en sus flancos

<sup>1</sup> En el Observatorio Nacional de Tacubaya.

tiene otras bocas por las que se han operado las diversas erupciones que allí han tenido lugar. La disposición de estos conductos por los cuales se comunica el fuego central con la atmósfera, acusan una tendencia de las lavas de ir buscando su salida más y más al S. y más próximamente al SSE.; esta misma disposición nos induce á suponer un plano eruptivo que pasando por el Nevado se dirige al SSE., y en consecuencia las regiones que se encuentren al S. del paralelo que pasa por dicho pico, serán las que estén más propensas á sufrir la acción del volcán y las que podrán admirar más de cerca los sublimes y á la par aterradores fenómenos á que da lugar la manifestación ígnea del fuego central.

Creemos de interés dar á conocer las erupciones de este volcán, anteriores á la actual y de las cuales se conserva memoria:

Erupción en 1576 de la cual no se tienen detalles.

En 1611, gran emisión de arena y ceniza que alcanzó hasta un diámetro de 40 leguas.

En 1753, fuertes temblores que ocurrieron en Zapotlán.

Otro período sísmico, caracterizado por convulsiones en toda la zona de Manzanillo á Guadalajara; estos temblores destruyeron las torres de la Catedral de esta última ciudad.

En 1711 llovió ceniza durante tres días en Guadalajara, y se atribuyó al Colima.

En 1806, temblores fuertes que duraron dos años y en uno de los cuales la iglesia de Zapotlán quedó arruinada muriendo allí 2,000 personas.

En 1818, gran emisión de cenizas que llegaron hasta Zacatecas y San Luis.

En 1869, erupción fuerte seguida de otras poco notables.

En 1872, erupción fuerte que duró desde Febrero hasta Agosto.

En 1873, erupción solamente por el cráter principal, habiéndose operado en este año seguramente el cambio de cráter.

En 1885, erupción que comenzó en Diciembre y terminó sensiblemente en Noviembre de 1886.

La erupción actual comenzó el día 5 de Noviembre como ya dijimos antes, y después de ese día han continuado los paroxismos del volcán cada 5 ó 7 días; en cada una de estas erupciones parciales se verifica un hecho nuevo, como son cambio de dirección de las lavas, abertura de grandes grietas por las que sale vapor y humo ó abundante ceniza que arrastrada por los vientos va á caer á grandes distancias.

En el Rancho de Yerbabuena (E. de Colima), situada al S. del volcán en la falla de la montaña, han aparecido enormes abras sin fondo visible y por las cuales sale humo y vapor de agua. Los habitantes, presa del pánico, han abandonado sus hogares.

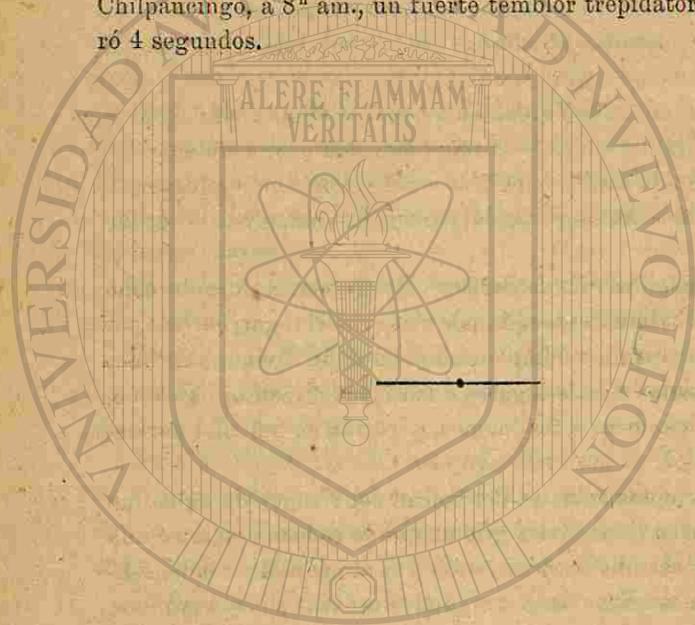
En Tecolotlán (E. de Jalisco) llovió ceniza durante ocho horas. Los habitantes, según pormenores del lugar, corrían por la calle aterrizados é implorando el auxilio divino.

En todos los demás lugares que rodean al volcán han experimentado los mismos fenómenos, pero aún no tenemos pormenores de ellos.

Los productos actuales del volcán son: vapor de agua que saliendo por el cráter y las grietas que lo rodean con inusitada velocidad y estridente ruido, sube á la atmósfera y condensándose, forma oscuras nubes á menudo surcadas por el rayo, que con su ruido aumenta el fragor imponente de la erupción; cenizas que á intervalos salen con fuerza en grandes masas y que arrastradas por los vientos reinantes de la época en esa región, han ido á caer á una distancia de 40 leguas al NE.; en cuanto á la lava aun no conocemos detalles; pero en vista de ejemplares de ésta, vomitada en otras erupciones, creemos estará formada por basalto, piedra pez y microlitas. El escurrimiento actual se opera por el labio SE. del cráter y ha incendiado gran parte de los montes de esa región, cambiando no sólo su aspecto sino su topografía y configuración.

Uno de los hechos que debe llamar nuestra atención en este caso es, que para ponerse en actividad este foco ígneo, parece haber provocado un aumento en las fuerzas que encierran

los demás focos, pues como podrá haberse notado, los movimientos originados por el Colima estuvieron precedidos de otros que evidentemente no venían de aquel centro, sino de los más orientales del país. Posteriormente, el 16 de Diciembre, se sintió en Chilpancingo, á 8<sup>a</sup> am., un fuerte temblor trepidatorio que duró 4 segundos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA

### MOVIMIENTOS SÍSMICOS

Observados en Orizaba durante  
el año de 1888 por

## D. CARLOS MOTTL

SOCIO CORRESPONSAL.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud de la oscilación. m. m.	Dirección aparente.
	h.	m.			
Enero	2	7	41 a. m.	16.0	<sup>I</sup> SE. <sup>II</sup> S.
	7	10	45 p. m.	2.0	NE.
	8	12	10 a. m.	1.0	N.
	9	6	53 p. m.	1.0	NE.
	22	3	53 "	2.0	<sup>I</sup> E. <sup>II</sup> S.
24	10	11 "	2.5	N.	
Febrero 1 <sup>o</sup>	3	17	a. m.	3.0	NW.
	4	12	20 "	3.0	NW.
	6	8	19 p. m.	2.0	NW.
	7	8	02 a. m.	2.5	NW.
	13	7	38 "	2.0	NW.
	26	8	05 "	2.0	<sup>I</sup> SW. <sup>II</sup> S.
	28	12	02 p. m.	2.1	SW.
Marzo	6	11	10 a. m.	2.0	<sup>I</sup> W. <sup>II</sup> S.
	28	9	44 "	3.0	E.
	29	5	11 p. m.	3.0	WSW.
Abril	17	7	57 "	6.0	<sup>I</sup> NW. <sup>II</sup> N.
Mayo	4	8	47 a. m.	2.5	SW.
	19	2	43 "	2.6	W.
	27	3	14 "	6.0	SW.
	31	10	55 p. m.	6.2	SW.
Junio	1 <sup>o</sup>	3	58 a. m.	3.0	SW.
Julio	1 <sup>o</sup>	1	58 "	6.0	WSW.
	31	9	04 p. m.	5.0	<sup>I</sup> WSW. <sup>II</sup> WNW.
	Agosto	11	2	23 a. m.	3.0
Stbre.	15	9	58 "	1.0	WSW.
	6	8	50 "	3.2	N.
		8	52 p. m.	27.2	<sup>I</sup> NW <sup>1</sup> / <sub>4</sub> W. <sup>II</sup> WSW.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud de la oscilacion.	Dirección aparente.
	h.	m.			
Stbre. 9	6	44	p. m.	1.0	SW.
	11	17	"	1.2	NW.
13	10	24	a. m.	4.0	SW.
Octubre 7	7	49	"	4.2	SW.
	10	25	"	4.0	SW.
	12	25	p. m.	1.0	S.
	1	35	"	1.4	S.
11	2	16	"	2.0	SE.
15	3	15	"	4.0	NW.
	3	36	"	3.6	NW.
21	2	10	"	3.4	SW.
	9	05	a. m.	2.0	SE.
24	12	05	"	3.8	W.
Nbre. 4	5	16	"	2.0	W.
	5	51	"	1.0	SW.
10	5	52	p. m.	1.2	SW.
	11	52	"	2.2	SW.
19	6	20	a. m.	2.4	NW.
	4	53	p. m.	2.0	NW.
Dbre. 20	4	53	p. m.	2.0	NW.
	5	12	a. m.	1.2	NW.
31	8	46	"	1.0	NW.

Con motivo de un corto viaje, desde el día 20 de Noviembre á 19 de Diciembre no se hicieron observaciones.—*C. Mottl.*

## ESTUDIO

De la distribución horaria diurna y nocturna de los movimientos sísmicos y su relación con las culminaciones de la luna

POR

F. DE MONTESSUS DE BALLORE

Socio corresponsal en París,  
Inspector de estudios en la Escuela Politécnica.

Las numerosas leyes ó relaciones de orden cósmico ó meteorológico, que en gran número han sido y son actualmente emitidas acerca de los terremotos, deben de someterse á comprobaciones severas, porque comunmente son el resultado de estadísticas reducidas. La mayor parte de ellas, quizá todas, se han deducido de aproximaciones de los catálogos sísmicos más ó menos extensos y de catálogos de los fenómenos con los cuales los autores han querido relacionar los movimientos sísmicos, guiados por ideas teóricas *á priori*. Concienzudamente ó no, se han señalado bien las coincidencias, cuidando de no decir las veces por ciento que se producen unos de los fenómenos comparados independientemente de otros.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud de la oscilacion.	Dirección aparente.
	h.	m.			
Stbre. 9	6	44	p. m.	1.0	SW.
	11	17	"	1.2	NW.
13	10	24	a. m.	4.0	SW.
Octubre 7	7	49	"	4.2	SW.
	10	25	"	4.0	SW.
	12	25	p. m.	1.0	S.
	1	35	"	1.4	S.
11	2	16	"	2.0	SE.
15	3	15	"	4.0	NW.
	3	36	"	3.6	NW.
21	2	10	"	3.4	SW.
	9	05	a. m.	2.0	SE.
24	12	05	"	3.8	W.
Nbre. 4	5	16	"	2.0	W.
	5	51	"	1.0	SW.
10	5	52	p. m.	1.2	SW.
	11	52	"	2.2	SW.
19	6	20	a. m.	2.4	NW.
	4	53	p. m.	2.0	NW.
Dbre. 20	4	53	p. m.	2.0	NW.
	5	12	a. m.	1.2	NW.
31	8	46	"	1.0	NW.

Con motivo de un corto viaje, desde el día 20 de Noviembre á 19 de Diciembre no se hicieron observaciones.—*C. Mottl.*

## ESTUDIO

De la distribución horaria diurna y nocturna de los movimientos sísmicos y su relación con las culminaciones de la luna

POR

F. DE MONTESSUS DE BALLORE

Socio corresponsal en París,  
Inspector de estudios en la Escuela Politécnica.

Las numerosas leyes ó relaciones de orden cósmico ó meteorológico, que en gran número han sido y son actualmente emitidas acerca de los terremotos, deben de someterse á comprobaciones severas, porque comunmente son el resultado de estadísticas reducidas. La mayor parte de ellas, quizá todas, se han deducido de aproximaciones de los catálogos sísmicos más ó menos extensos y de catálogos de los fenómenos con los cuales los autores han querido relacionar los movimientos sísmicos, guiados por ideas teóricas *á priori*. Concienzudamente ó no, se han señalado bien las coincidencias, cuidando de no decir las veces por ciento que se producen unos de los fenómenos comparados independientemente de otros.

La seismología es una de las ciencias en que más se ha abusado de este método de las coincidencias, enteramente anticientífico, y del cual uno de los ejemplos más notables es la ley de Audrand: un terremoto está siempre acompañado de una inundación en algún punto del globo. No es aquí la ocasión de hacer la crítica de este método, del cual ya me he ocupado en trabajos anteriores; en este estudio me limitaré á revisar dos importantes leyes: la primera relativa á la predominación de las oscilaciones terrestres durante la noche, apenas admitida; la segunda, célebre bajo el punto de visto teórico, que atribuye cierto número de conmociones á la acción de una marea lunar sobre el núcleo de la tierra, supuesto aún en estado fluido.

#### I. Establecimiento del catálogo sísmico.

Se ha necesitado primeramente constituir como instrumento de estudio un extenso catálogo cronológico, comprendiendo toda la superficie terrestre y sin hacer crítica en él de ningún hecho. He debido para esto recorrer todos los catálogos existentes, parciales tanto con relación al tiempo, como con relación al espacio, á fin de comprobar unos por otros. Este ha sido el único medio de asegurarse que en las estadísticas un hecho dado no puede figurar más que una vez. Esta comprobación recíproca me ha hecho eliminar un gran número de movimientos dudosos, puesto que las fechas y aun las horas no han sido perfectamente concordantes. En lugar de elegir entre las diversas autoridades, he preferido no tener cuenta de estos hechos, cuando para decidirme no he tenido á la vista la fuente original. A este examen han resistido 45,000 hechos, número más que suficiente para lo que me he propuesto y me puse en el deber de ser tanto más severo, cuanto de que se trataba de negar relaciones admitidas por seismólogos de autoridad.

En este orden de ideas he renunciado sistemáticamente de todos los acontecimientos señalados por la prensa extracientífica y que comunmente resultan de telegramas más ó menos bien

transmitidos y que dan lugar á incertidumbres en las fechas, que llegan fácilmente á 48 horas. La costumbre tan extendida de atrasar los periódicos, es otra de las causas de error, así como la expresión *media noche* que hace dudar si se trata de la media noche en que comenzó ó en que terminó un día dado, y en fin, que en varias publicaciones no es fácil saber si se trata de tiempo civil ó astronómico.

No obstante todas estas precauciones, los diferentes fenómenos tienen valores ó pesos bastante desiguales. Así, pues, en lugar de hacer una estadística en conjunto, he formado los grupos siguientes:

1º Series de regiones mal definidas bajo el punto de vista de la geografía física.

Por ejemplo, la Francia, después de separarle la Provenza y la región de los Pirineos, en que las oscilaciones son relativamente más frecuentes que en el resto del país. Si hubiera establecido tantas series cuantas son las regiones sísmicas bien definidas, mi catálogo quedaría tan complicado, que muy poco se hubiera deducido de la estadística.

2º Series de regiones bien definidas bajo el punto de vista de la geografía física.

3º Series locales de corta duración y de un observador.

Por ejemplo, las observaciones de Gempeler en el Simmenthal, del 13 de Abril al 16 de Octubre de 1885.

4º Series locales de larga duración y de un observador.

Por ejemplo las observaciones de Tschheimen en el Valle de la Visp, de 1855 á 1863.

Estos dos últimos grupos son muy importantes á causa de su doble carácter de unidad en el lugar y en el modo de observación. ®

5º Series volcánicas de corta duración y de un observador.

Como puede suponerse que los choques y las numerosas explosiones que acompañan á ciertas erupciones, constituyen un fenómeno que difiere esencialmente de las oscilaciones terrestres ordinarias, es útil destinarles un capítulo especial. Desgra-

ciadamente para los tres volcanes de que se poseen observaciones continuadas, sólo tienen valor las del Maunoa-Loa. En Santorin, Julio Schmidt sólo durante el día observaba regularmente, y en Hopango (Centro América), Goodyear, durante la noche. Este grupo no tiene, pues, todo el peso que parecería indicar su título. En cuanto al Vesubio, las observaciones del Profesor Palmieri no permiten decidir si hubo por casualidad algo de particular en las oscilaciones puramente volcánicas, porque los instrumentos han registrado las que provienen de los alrededores.

6.º Series de Comisiones seismológicas.

Desde hace algunos años se han formado en diversos países Comisiones seismológicas, cuyo objeto es centralizar y comparar todos los movimientos de la región. El Japón tuvo la iniciativa de este movimiento bajo el impulso de M. Milne, y la Italia lo ha seguido bajo el del Profesor Rossi; de esto han resultado las importantes publicaciones: *Transactions of the Seismological Society of Japan* y *Bullettino del vulcanismo italiano*, comenzados respectivamente en Septiembre y Diciembre de 1872. La «Société Helvétique des Sciences Naturelles» creó en 1878 la Comisión suiza de estudios seismológicos y por el mismo año M. Eck fundó el mismo servicio en Wurtemberg, que por desgracia hace muy pocos años que funciona regularmente. En las Indias holandesas, MM. Figeo y Ohnem, continúan desde 1884 las tradiciones de Bergsma.

Todas estas Comisiones, debidas á la iniciativa privada, han establecido multitud de estaciones en que los temblores son registrados automáticamente por seismógrafos, seismómetros ó tromómetros de diferentes sistemas, lo que hacen sus indicaciones defectuosas en cuanto á su comparación.

La escala de intensidades Rossi-Forel se ha adoptado generalmente, no obstante su carácter convencional.

Los documentos que provienen de estas Comisiones presentan, sin embargo, el grave defecto de no separar siempre con claridad los hechos que resultan de las indicaciones de los seis-

mógrafos, de los suministrados por los aficionados que habitan esas diversas regiones, y de aquí la falta de unidad que disminuye el peso de las observaciones.

7.º Series de los observatorios geodinámicos italianos.

Únicamente los documentos italianos contienen series suficientemente desarrolladas para que sea posible someterlos por separado á la estadística. Es de creerse que más tarde estas serán de las únicas que habrá de que ocuparse, cuando en una época, que desgraciadamente parece estar aún muy lejana, haya observatorios de esta clase, esparcidos en toda la superficie del globo.

Los observatorios particulares de D. Carlos Mottl, de Orizaba, y del R. P. Faura, de Manila, merecen señalarse aquí, pero las observaciones publicadas hasta ahora son cortas.

Tales son los grupos de pesos crecientes que han servido como base para este trabajo.

No es esta la ocasión de dar un índice bibliográfico de los innumerables trabajos consultados; me limitaré á señalar los principales documentos de que me he servido. Primeramente los grandes catálogos generales de von Hoff, Mallet y Fuchs, en seguida los inmensos trabajos de Perrey. Los trabajos de interés local que conviene citar, son:

*Antillas*, Poëy.

*California*, Holden.

*Cáucaso*, Abich y Moritz.

*Centro América*, Goodyear, Rockstroh, Darío González y Pittier.

*Chile*, Gay, Troncoso y Vergara.

*Escandinavia*, Keilhau.

*España*, Casiano de Prado, Taramelli y Mercalli.

*Estados Unidos y Canadá*, Brigham y Rockwood.

*Europa central*, Falb, Jelinek y Ami Boué.

*Europa oriental*, Julio Schmidt.

*Indias holandesas*, Bergsma, Van der Stock y Versteeg.

*Islandia*, Thorródsen.

*Italia*, Sra. Scarpellini, Conti, Scaglione, Santulli, Silvestri, etc.

*Kamtschatka*, Kegel.

*México*, El Conde de la Cortina y J. Orozco y Berra.

*Perú*, De Castelnaud, Tirel, Paz Soldán y Rouand.

*República Argentina*, Gualterio G. Davis.

*Siberia*, Kehlberg.

*Suiza*, Merian y Otto Volger.

*Venecia*, Suess.

*Venezuela*, Rojas.

Etc., etc.

Los títulos de las series completan esta lista de nombres, cuyo conocimiento es tan interesante para los estudios seismológicos.

## II. Distribución horaria diurna y nocturna de los movimientos.

La opinión de que los terremotos se producen sobre todo por la noche, es muy antigua y reina desde la clásica antigüedad. Jamás se le ha explicado de una manera satisfactoria, pues no honraré con la refutación la pretendida explicación que consiste en decir que, puesto que tiembla más en invierno que en estío, no debe sorprender que la noche, que es análoga al invierno (!), sea más favorable para la producción del fenómeno. Sin embargo, hace mucho tiempo que con motivo de los temblores de las Antillas, Sainte-Claire Deville y Poëy, han hecho notar que, libre el hombre durante la noche de ruidos y de las preocupaciones de la existencia y colocado además en una posición horizontal que lo pone en más íntima relación con el suelo, se encuentra en mejores condiciones que durante el día para sentir las ligeras oscilaciones. Esta opinión, muy racional, puede transformarse en certidumbre por el estudio de la relación  $\frac{d}{n}$  de los movimientos diurnos y nocturnos.

Para algunas series de los dos primeros grupos, como Indos-

tán, México, Sicilia, Filipinas, España, Polinesia, Rusia de Europa, Célebes y Borneo, esta relación es casi la unidad. Hay que notar que esto se produce para series muy numerosas y para otras muy reducidas. En estas últimas puede observarse una cierta regularidad de distribución horaria, lo que puede atribuirse á que tiembla poco en las regiones correspondientes ó que se tienen pocos datos acerca de éstas. En estas condiciones los movimientos conocidos están repartidos en un largo espacio de tiempo y la casualidad los ha distribuído con bastante regularidad en las 24 horas.

Para estos dos primeros grupos el valor medio de la relación  $\frac{d}{n}$  es de 0.75 y 0.78 respectivamente. En el tercer grupo esta relación llega hasta 2.71 en las Filipinas, pero es muy cercana á 1 para las Calabrias y las Marianas; su valor medio es 0.79. En el 4º grupo encontramos 0.97 en Conrie (Escocia), 1 en Zautta y en las islas Sandwich, 1.06 para los ruidos subterráneos (retumbos) del Valle de la Visp. Para el conjunto el valor medio es 0.76. El 5º grupo de las series volcánicas de poca duración nos da varios valores notablemente superiores á 1, lo que proviene de que, excepto en Christchurch (Hawai), las observaciones se hacen regularmente sólo durante el día. Para las series de las comisiones seismológicas (6º grupo), la Sicilia, las Molucas y las Célebes dan valores superiores á la unidad, Java y Sumatra 0.94, Japón 0.86. El valor medio del grupo llega á 0.82.

Más adelante veremos lo relativo al 7º é importante grupo de los observatorios geodinámicos italianos.

Por el momento vemos, pues, que el valor 1 obtenido en algunas series de alto valor del 4º grupo, un cierto número de valores  $\geq 1$  encontrarse en varios grupos y, en fin, esta relación crecer de 0.75 á 0.82 á medida que se pasa á grupos de valor científico creciente. Hay en ello una predominancia de un valor real igual á la unidad, es decir, distribución igual en el día y en la noche.

No me he contentado con esta primera indicación y he querido saber lo que daría el empleo de la escala Rossi-Forel de intensidades. En efecto, es evidente que las condiciones fisiológicas en las cuales se encuentra el hombre, relativamente á la observación de los terremotos, no tienen influencia sino para los de débil intensidad. Esta influencia se manifestará, pues, tanto más, cuanto los sacudimientos sean más ligeros, porque en efecto la relación  $\frac{d}{n}$  apenas superior á 1 para las intensidades X y IX decrece con regularidad hasta 0.65 y 0.67 para las intensidades V y IV. Hay en esto, pues, una notable confirmación de la opinión de Sainte-Claire Deville y Poëy.

Las representaciones gráficas comprueban estas consideraciones. Haciendo á un lado las del grupo V de las series volcánicas, para las cuales las observaciones han sido mal hechas, excepto en las Islas Sandwich, y las del grupo VII de los observatorios geodinámicos italianos, de que nos ocuparemos después, se percibe claramente un máximo hacia las 3<sup>h</sup> ó 4<sup>h</sup> am. Después desciende la curva rápidamente hasta el intervalo de las 7 y las 8, manteniéndose casi al mismo nivel hasta el medio día, volviendo á descender un poco y ascendiendo notablemente hasta el intervalo de 3<sup>h</sup> á 4<sup>h</sup> pm., baja de nuevo hacia las 6 pm., momento en que llega á su minimum. En seguida sube con rapidez hasta las 11 $\frac{1}{2}$  y alcanza hacia la media noche y media hora un nuevo minimum que se encuentra casi á la mitad de la amplitud de estos diversos movimientos. Esta marcha común á las curvas de los grupos I, II, III, IV y VI, se observa naturalmente en la curva total y puede explicarse sencillamente. Hacia las 3<sup>h</sup> am. los sentidos ya están bien reposados y perciben rápidamente las ondulaciones del suelo, tanto mejor cuanto que la mayor parte de las poblaciones está aún dormida. Un poco más tarde la actividad humana comienza con intensidad creciente y por esto multitud de choques débiles se pierden. Hasta medio día cambian poco las condiciones fisiológicas de la observación y la curva se conserva al mismo nivel. No se explica muy

bien en este orden de ideas el minimum que hacia el intervalo de 1<sup>h</sup> á 2<sup>h</sup> pm. sigue esta porción constante, pues ciertamente no es ese el momento de la mayor actividad humana, que parece estar colocada entre 7<sup>h</sup> y 9<sup>h</sup> am. De todos modos la curva alcanza otro máximo un poco más tarde; es la hora de reposo relativo en los países templados y de la siesta en los cálidos: la observación de los movimientos se hace mejor. La curva llega en seguida á su mayor minimum y de nuevo asciende regularmente durante toda la tarde y la primera parte de la noche, cuando, para una población dada, el número de personas que se dan al reposo aumenta gradualmente. El minimum relativo que sigue se explica porque en las horas del primero y más profundo sueño, los sentidos están muy fatigados para no dejar escapar un gran número de los sacudimientos pequeños. Este modo de considerar las particularidades muy generales de las curvas, me parece perfectamente racional y de tal naturaleza, que puede aceptarse para dar cuenta bien de los resultados de las estadísticas. Los estudios anteriores no dan más que una máxima nocturna y una mínima diurna. Se ve que este estudio penetra más profundamente en la naturaleza del fenómeno en cuanto á la influencia del modo mismo de observación sobre los resultados de las estadísticas.

Todas estas consideraciones concordantes muestran bien que:

*Los movimientos se producen uniformemente tanto en el día como en la noche.*

Los grupos 1 á 6, dando por término medio el valor 0.80 de la relación  $\frac{d}{n}$ , se puede admitir que este número representa la pérdida relativa de los movimientos diurnos causada por las condiciones fisiológicas de la actividad humana.

Se habrá notado que no he hablado de las series instrumentales del grupo 7<sup>o</sup> ni de las intensidades III á I. Sin embargo, parecería que ahí era en donde podría buscarse una notable confirmación de lo que acaba de asentarse. Pero los observatorios

de Acireale, Bolonia Rocca di Papa, Spinea di Mestre, Veletri, Verona y del Vesubio, dan una relación  $\frac{d}{n}$  notablemente superior á la unidad. Llega á 2.04 en Roma y á 1.73 en Veletri. Para las intensidades III, II y I toma sucesivamente los valores crecientes 0.60, 0.73, 1.80. Hay además que observar que las series del grupo 7° producen 0.75 de los sacudimientos de intensidad III, 0.90 de las de intensidad II y la totalidad de los de I. En esto hay un hecho extraño, la relación  $\frac{d}{n}$  en lugar de quedar igual á la unidad, aumenta notablemente y toma para el conjunto del grupo 7° el valor medio 1.49.

Mi primera idea ha sido atribuir esta anomalía al modo mismo de fraccionamiento de los observatorios italianos. Me parecía evidente que en ellos se limitaban á observar solamente en el día de una manera continua y regular. Comunicué esta cuestión al Profesor M. de Rossi, eminente seismologista que dirige el servicio geodinámico en Italia, y me respondió categóricamente:

*Todos los movimientos se obtienen por instrumentos registrados que funcionan de día y de noche.*

Esta respuesta hace dudar de mi afirmación de igual distribución diurna y nocturna. Hay, pues, que hacer reservas en cuanto á las pequeñas oscilaciones de las intensidades III á I, porque no dejará de hacerse intervenir en su producción la acción directa del sol, pudiendo modificar su equilibrio la desigual dilatación de las capas terrestres externas. Debo observar, sin embargo, que en el Vesubio, en que las observaciones comprenden 21 años, de 1863 á 1885, sólo á partir de 1875 es cuando los fenómenos se presentan más frecuentemente en el día y hacia ese año es cuando aparecen los primeros seismógrafos muy sensibles. Me inclino á pensar que si las observaciones italianas dan una máxima diurna, se debe sencillamente á que reunen á las oscilaciones sísmicas reales, toda clase de movimiento debido al hombre, carruajes y ferrocarriles, explosiones de mi-

nas, etc. En efecto, ya se sabe á qué distancias tan enormes se propagan estos movimientos, por los experimentos directos verificados en Nueva York y en el Japón. De manera que estoy enteramente convencido que si los observatorios en cuestión estuvieran establecidos en el campo, desaparecería esta anomalía de la predominancia diurna de los pequeños sacudimientos instrumentales, opinión corroborada por las curvas del grupo 7°, la cual asciende con mucha regularidad, después del intervalo de las 7<sup>h</sup> á las 8<sup>h</sup> am., hasta el de 10 á 11. Efectivamente, en este momento es cuando aumenta la actividad humana hasta el reposo relativo del medio día. Entonces es cuando los instrumentos registran muchas ondulaciones enteramente extrañas á los fenómenos sísmicos y debidos únicamente á la civilización.<sup>1</sup>

### III. Distribución de los movimientos con relación á las culminaciones lunares.

Perrey ha enunciado esta ley: los terremotos se verifican sobre todo en las cercanías de las culminaciones lunares. Encuentra por término medio para algunas series italianas y la de Arequipa (Perú, 1810-1845) el número 0.06 para el valor de la relación de la diferencia entre los números de movimientos á  $-45^\circ$  y á  $+45^\circ$  de la culminación superior á su número total. De lo que dedujo formalmente una relación de los movimientos terrestres con la posición de la luna con respecto al meridiano, y sus partidarios, más explícitamente que él, á una marea del núcleo terrestre interno supuesto aún fluido. Se le ha objetado lo reducido de la relación 0.06, pero no la aceptó, y me parece que con razón, desde el momento en que creía general

<sup>1</sup> La diferencia de algunas centenas entre la estadística horaria y la relativa á las culminaciones lunares de que me voy ya á ocupar, proviene de que no he podido comprender en la segunda varios movimientos ciertos, pero para los cuales subsiste una duda en cuanto al estilo empleado, juliano ó gregoriano; esto se ha presentado para los países de religión griega y para el siglo XVIII. En fin, los movimientos de hacia la media noche presentan casi siempre una indeterminación de 24 horas, que no permite hacerlos figurar en el estudio que sigue.

la existencia de esta máxima. Lo insignificante de la relación indica tan sólo que la posición de la luna, en tanto que causa movimientos, no interviene sino en un corto número de ellos. Como esta cuestión de una marea interna es capital, me he ocupado de nuevo del estudio de esta ley, á la cual únicamente se ha objetado lo pequeño de la relación 0.06 y que no tiende á nada, mucho menos á la demostración experimental de la fluidez actual del interior del globo terrestre. Perrey tuvo la fortuna de encontrarse con series que favorecieron sus ideas. Basta para convencerse de ello dar una mirada al cuadro siguiente que indica el número de veces que por ciento de mis series ha coincidido el máximum del número de temblores con cada octavo de día lunar de  $24^h 50^m$ :

Octavos.....	1	2	3	4	5	6	7	8
	14	8	14	11	14	10	14	15

El medio del primer octavo corresponde á la culminación superior.

Esta negación manifiesta de la ley de Perrey la corrobora el estudio de la relación de la diferencia entre la máxima y la mínima de los números de movimientos en cada octavo de cuadrante lunar al número total de cada serie.

Si hay una ley de relación entre estos dos fenómenos, tenderá hacia un límite determinado á medida que las series consideradas crezcan, sea en números de movimientos, sea en valor de observación. Si no hay ley, esta relación será más y más pequeña, porque sería nula para un número infinito de movimientos. Este segundo caso es el que se presenta en los cuadros adjuntos á este estudio.<sup>1</sup> Esta relación, siempre muy pequeña, igual á 0.00655 para el conjunto, es generalmente tanto más débil, cuanto que se calcula para una serie más considerable. Se-

<sup>1</sup> El autor remitió á la Sociedad un cuaderno que contiene cuadros numéricos relativos á varios países, del cual extractamos lo relativo á la República.

gún el cálculo de probabilidades y lo que precede, ahí está el criterio de la ausencia de toda relación.

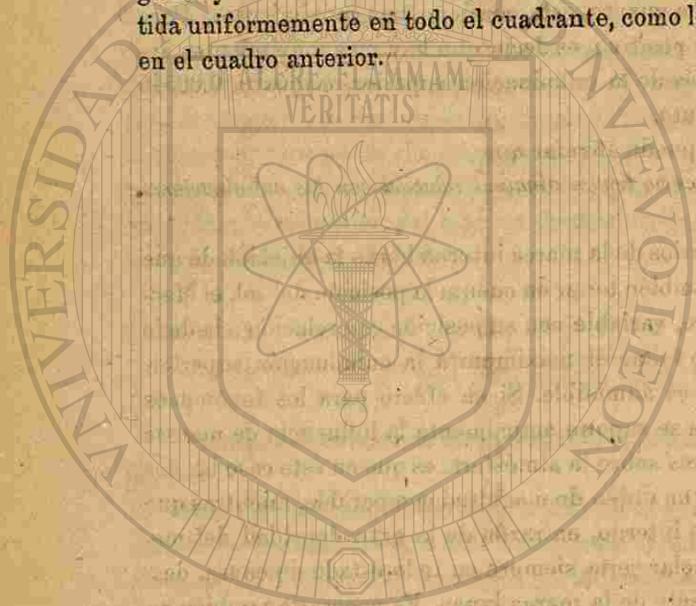
De la misma manera la relación, positiva ó negativa, de la diferencia entre los números de movimientos antes y después de la culminación superior al número total de cada serie, es tanto más pequeña cuanto ésta contiene más movimientos. Para el conjunto es positiva, es decir, que hay más movimientos antes que después de la culminación superior, é igual á 0.00546 en valor absoluto.

Así, pues, puedo afirmar que:

*Los temblores no tienen ninguna relación con las culminaciones de la luna.*

Los partidarios de la marea interna harán la objeción de que es necesario también tener en cuenta la posición del sol, el efecto de este astro, variable con su posición con relación á la de la luna, pudiendo faltar el máximum á la culminación superior. Este punto no es admisible. Si en efecto para los fenómenos meteorológicos se supone actualmente la influencia de mareas lunares ó solares sobre la atmósfera, es que en este caso las dos mareas son de un orden de magnitud comparable, mientras que sobre el núcleo interno, en razón de la gran densidad del medio, la marea solar sería siempre en todo estado de causa, despreciable enfrente de la marea lunar. Es necesario también no olvidar que la ausencia de relación entre los temblores y las culminaciones de la luna, no tienen ninguna con respecto á las oscilaciones de la vertical en un punto dado. A esto se hará la objeción de que al nivel de los grandes accidentes de la corteza terrestre, es decir, en dirección de las costas del océano de pendiente rápida, en donde tal vez la corteza del núcleo interno, si es fluido, presenta un mínimum de resistencia, y en donde su espesor pasa bruscamente á valores muy diferentes que corresponden al fondo de los mares por una parte, y á las grandes masas continentales por la otra, todo en la hipótesis de la fluidez interior, se objetará, como decia, que á lo largo de la superficie de unión entre los fondos del océano y continentales po-

dría producirse para la marea interior un fenómeno semejante al establecimiento de los puertos para las mareas del océano. Pero un establecimiento interior tendría por efecto retardar la máxima relativa á la culminación superior y de cambiarla al segundo y tercer octavos de cuadrante lunar y no la dejaría reparada uniformemente en todo el cuadrante, como lo hemos visto en el cuadro anterior.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

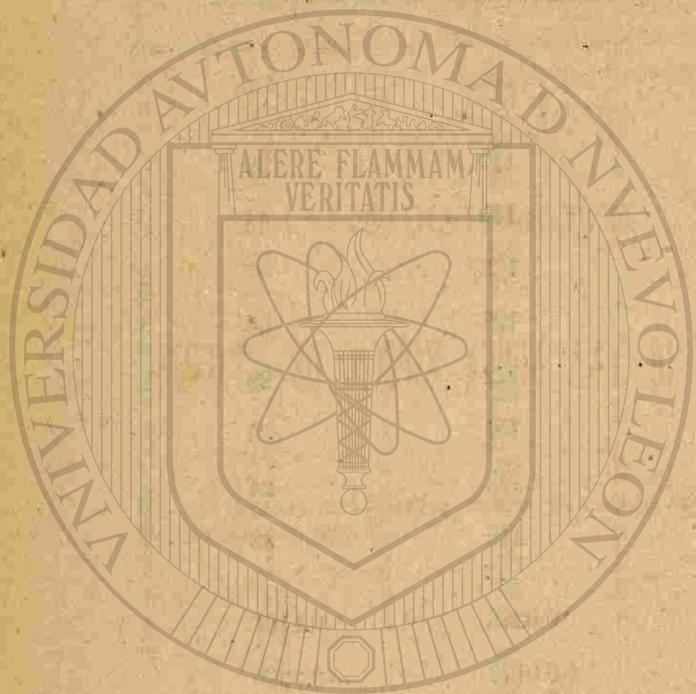
Intervalos horarios.	México	Orizaba
	(Al N. del Istmo de Tehuantepec)	(Observaciones de D. Carlos Mottl)
O	47	2
I	39	4
II	46	5
III	53	7
IV	49	5
V	39	2
VI	30	2
VII	51	2
VIII	52	1
IX	52	4
X	43	4
XI	45	3
XII	40	4
XIII	45	5
XIV	52	2
XV	62	3
XVI	51	3
XVII	48	7
XVIII	46	4
XIX	52	2
XX	62	8
XXI	56	8
XXII	43	11
XXIII	50	4
XXIV		
Totales.....	1153	102
$\frac{d}{n}$	0.98	0.65

Distribución de los movimientos con relación á las culminaciones de la luna.		
Intervalos horarios.	México.	Orizaba (Observaciones de D. Carlos Mottl).
Culminación inferior		
XII	18	6
XI	40	8
X	51	15
IX	50	8
VIII	44	11
VII	56	11
VI	38	4
V	47	9
IV	54	9
III	38	9
II	54	12
I	40	7
Culminación superior		
I	54	15
II	49	15
III	46	10
IV	46	16
V	54	17
VI	37	10
VII	39	13
VIII	43	11
IX	38	6
X	50	15
XI	46	12
XII	35	7
Culminación inferior		
	14	4
Antes	De la culmina- ción superior	567
Después		
	551	151
Totales.....	1118	272

Distribución de los movimientos con relación á las culminaciones de la luna.		
Octavos de eudrante lunar de 24 h. 50 m.	México.	Orizaba.
I	140	39
II	150	44
III	126	37
IV	138	34
V	122	29
VI	151	35
VII	145	24
VIII	146	30
Relaciones.	K	0.0259
	R	+0.0143
		0.1161
		-0.2965

K es la relación entre la diferencia de la máxima y de la mínima del número de movimientos en cada octavo de cuadrante lunar y su número total.

R es la relación, positiva ó negativa, entre los números de movimientos antes y después de la culminación superior y su número total.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## ENTOMOLOGÍA.

### DESCRIPCIÓN DE UNA NUEVA ESPECIE DE "TACHYS"

POR

G. DE VRIES VAN DOESBURGH

Socio corresponsal en Kralingen (Holanda).

Elitros de color pardo claro con puntitos y rayas, las extremidades más oscuras; patas amarillas, muslos más oscuros; el coseleto ó protórax rojo y en toda su extensión de igual dimensión y ángulos arredondados; cabeza negra. Largo 3.<sup>mm</sup>

Se halla al N. de China, en los alrededores de Pekin; es algo parecido á la especie de *Tachys incornus* Say que se encuentra en el E. de Missouri.

Como muestra de cariño lo dedico á mi padre el Dr. Th. van Doesburgh, y le nombro: TACHYS DOESBURGHI. ®

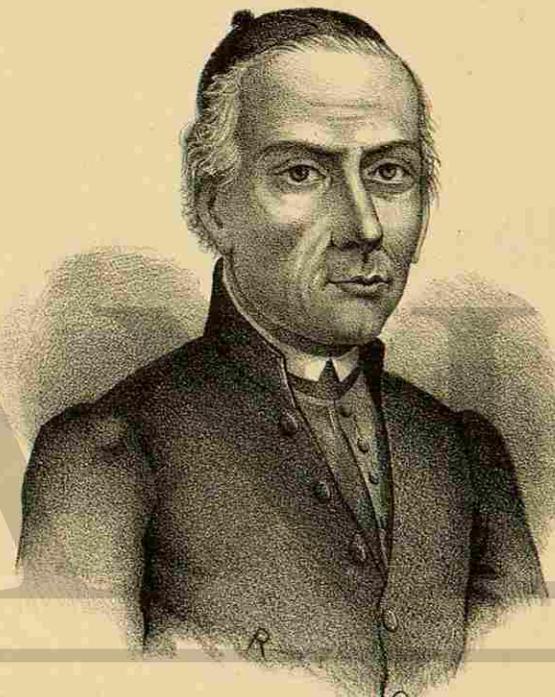
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
ALERE FLAMMAM  
VERITATIS

NOTA ACERCA DEL GÉNERO "TACHYS."

Es sinónimo, según Lacordaire, del *Bembidium*, el cual pertenece á la familia de los Carábicos y tribu Bembidiidos, del mismo autor. Sus principales caracteres son como sigue:

Cuerpo deprimido y oblongo. Palpos maxilares externos con el penúltimo artejo largo y grueso, el último pequeño y agudo. Tarsos anteriores dilatados en los machos.

Dice el mismo Lacordaire que los autores mencionan trescientas especies de este género, distribuidas en las distintas regiones del Globo. De las que corresponden á México, mencionaremos una sola, el *Bembidium unistriatum* de Bilimek, que habita la gruta de Cacahuamilpa. Los caracteres genéricos de esta especie son los que Latreille asigna al género *Tachys* incluido por Lacordaire como hemos dicho en el *Bembidium*.— M. M. V.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

Dr. Joseph Antonio de Alzate  
y Ramírez

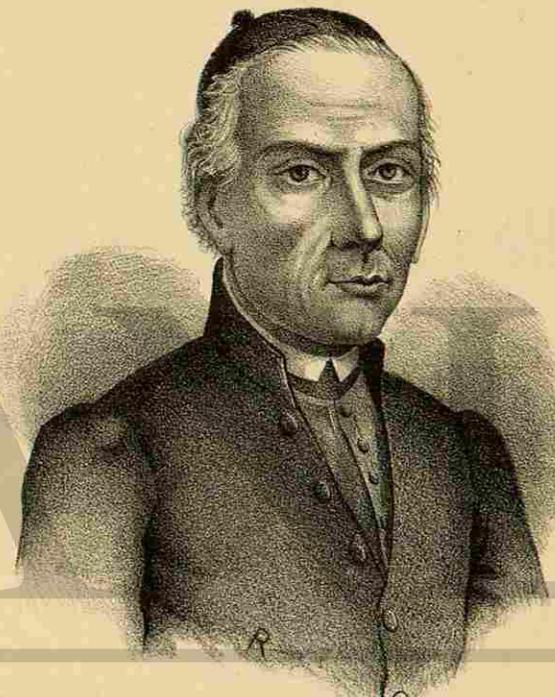
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
ALERE FLAMMAM  
VERITATIS

NOTA ACERCA DEL GÉNERO "TACHYS."

Es sinónimo, según Lacordaire, del *Bembidium*, el cual pertenece á la familia de los Carábicos y tribu Bembidiidos, del mismo autor. Sus principales caracteres son como sigue:

Cuerpo deprimido y oblongo. Palpos maxilares externos con el penúltimo artejo largo y grueso, el último pequeño y agudo. Tarsos anteriores dilatados en los machos.

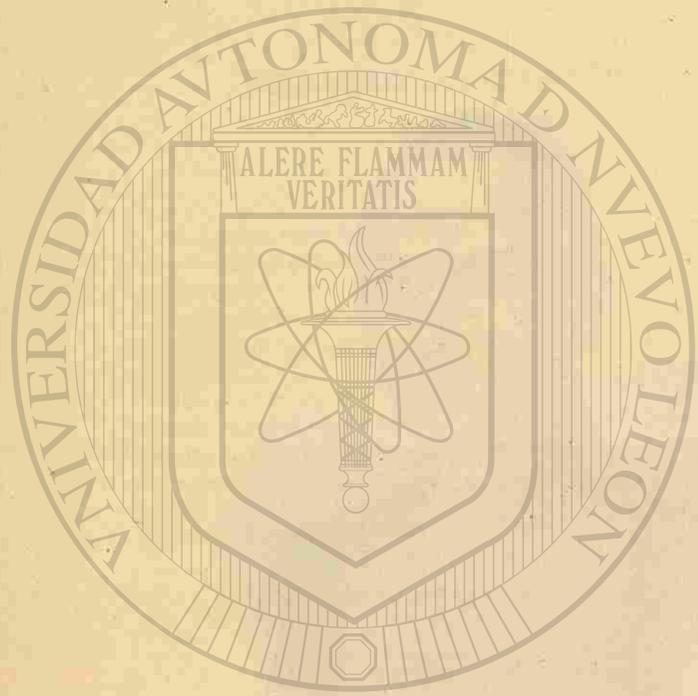
Dice el mismo Lacordaire que los autores mencionan trescientas especies de este género, distribuidas en las distintas regiones del Globo. De las que corresponden á México, mencionaremos una sola, el *Bembidium unistriatum* de Bilimek, que habita la gruta de Cacahuamilpa. Los caracteres genéricos de esta especie son los que Latreille asigna al género *Tachys* incluido por Lacordaire como hemos dicho en el *Bembidium*.— M. M. V.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

Dr. Joseph Antonio de Alzate  
y Ramírez



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DIRECCIÓN GENERAL DE

EL PBRO. BR.

D. JOSÉ ANTONIO ALZATE Y RAMÍREZ

APUNTES BIOGRÁFICOS Y BIBLIOGRÁFICOS

D. JESÚS GALINDO Y VILLA

SOCIO DE NÚMERO.

#### INTRODUCCIÓN.

Extraño parece que la Sociedad Científica «Antonio Alzate,» á la cual me honro en pertenecer, no haya colocado al frente de sus *Memorias*, siquiera algunos apuntes que hagan conocer la vida y obras del sabio eminente que ha dado su ilustre nombre á la citada Corporación.

Lejos estamos nosotros en venir á llenar ese hueco, que necesita ser digno el trabajo que se emprenda para ello, del objeto á que se destina. Sólo escribimos estas líneas para proporcionar á plumas mejores material para que den cima á una empresa

laboriosa y vasta; pues si es difícil la tarea del escritor cuando trata únicamente de relatar la vida pública de una persona, es más aún, cuando toma sobre sí el doble carácter de biógrafo y de bibliógrafo.

Acepte, sin embargo, la Sociedad «Alzate,» el homenaje que en estos renglones desea tributarle el ínfimo de sus socios.

El siglo XVIII terminaba en la Nueva España, dejándola á la cabeza de las demás colonias americanas, después del brillante y magnífico gobierno de D. Juan Vicente de Güemes Pacheco de Padilla, segundo Conde de Revillagigedo.

El adelanto material del reino era visible, pues el incansable Virrey, atendiendo á todos los ramos de la Administración, impulsaba el comercio; abría caminos que se hacían necesarios para la mejor y más pronta comunicación entre la Capital y otros puntos principales del territorio; protegía por cuantos medios estaban á su alcance la instrucción pública, y entonces, en esa época, comenzó el verdadero desenvolvimiento intelectual entre el pueblo; sin que por esto digamos que otros muchos de los predecesores del insigne Revillagigedo, no contribuyeran á difundir la instrucción, y no figuraran ya sabios tan insignes como D. Carlos de Sigüenza y Góngora, que era matemático, historiador, literato, y además cosmógrafo del Rey de España.

«Los reyes españoles desde Carlos III —nos dice un escritor contemporáneo— procuraron y protegieron la instrucción pública, poniendo la Nueva España casi al nivel de las principales naciones europeas; empleáronse grandes sumas en el fomento de las ciencias naturales, y llegaron á la América expediciones botánicas formadas de hombres tan distinguidos, como Ruiz y Pavón, Mutis, Sesé y Mociño, en las que se gastaron más de cuatrocientos mil pesos. Establecióse en México un jar-

• din botánico, y abrió allí cátedras el profesor Cervantes; escribiéronse floras mexicanas que fueron impresas por cuenta del Gobierno. El barón de Humboldt cita con gran elogio al naturalista Mociño y al pintor de plantas y animales Echavarría, ambos mexicanos, como dignos de ocupar un lugar distinguido entre los sabios y los artistas del mundo en su época.»

«El estudio de la nueva filosofía, nombre que se daba á la química en las colonias españolas, estaba más extendido en la Nueva España que en la Metrópoli, y la mineralogía y la geología se cultivaban con grande éxito en la Escuela de minas de la Capital. Distinguíanse á fines del siglo XVIII tres sabios en la Nueva España, nacidos en la colonia: D. Joaquín de Velázquez Cárdenas y León, D. José Antonio Alzate y D. Antonio León y Gama; los tres se dedicaron á la astronomía, haciendo un sinnúmero de observaciones de los eclipses de sol, de luna y de los satélites de Júpiter, y fijaron la posición astronómica de muchos lugares de Nueva España. Alzate sin duda era el que menos se había profundizado en las ciencias matemáticas; en cambio eran más extensos sus conocimientos en otros ramos del saber humano, y á esa generalidad debió sin duda el nombramiento de corresponsal de la Academia de Ciencias de París. Velázquez observó el paso de Venus por el disco del Sol el año de 1769, y sus cálculos resultaron conformes con los que habían hecho el abate Chap y los astrónomos españoles Doz y Medina.»

Como deja observarse por lo que antecede, nuestro Alzate figuraba en la línea de los sabios, pues no lo era menos que el primer Director general de la Minería Mexicana, y el sagaz clasificador del *Calendario Azteca*.

El entendido Presbítero, que ha merecido, aunque desgraciadamente, elogios más bien de extranjeros que de compatriotas, dióse á conocer en el mundo de las ciencias y de las letras, cultivando el primer ramo con verdadera vocación.

Sus obras vuelan dispersas, unas impresas, otras manuscritas. Reunirlas todas en una obra general, hoy es más que difícil, imposible; y ya que no nos es dado saborear todo el fruto de

las labores de nuestro sabio, conformémonos con lo poco que de él nos ha quedado.

Antes de cerrar estas líneas agregaremos dos palabras más.

Nuestra gratitud siempre obligada, da las gracias por la valiosa cooperación que han prestado para la formación bibliográfica de los presentes apuntes, á los Sres. D. José María de Ágre-da y D. Jacobo Barquera; así como al Sr. D. José María Vigil, quien con solícito empeño se sirvió permitirnos registrar en la Biblioteca Nacional, la parte de manuscritos en la cual creíamos encontrar algunos de los muchos que dejó inéditos nuestro sabio D. José Antonio Alzate, cuya vida va á ocuparnos á continuación.

## I

## Reseña biográfica.

**J**ENSA obscuridad envuelve los primeros años del Presbítero D. José Antonio Alzate y Ramírez, al grado de no saberse con acierto el año en que naciera.

Dícese que vió la primera luz en el pueblo de Ozumba, perteneciente al hoy Estado de México: opinando unos que por el año de 1729 y otros que por el de 1733, y aun llega á asegurarse que nuestro compatriota fué sobrino nieto de la insigne poetisa Sor Juana Inés de la Cruz.

Siguiendo á los biógrafos del Padre Alzate, nos dicen que sus progenitores fueron pobres cultivadores, ignorándose por completo la niñez de nuestro sabio y el colegio donde aquel hizo sus estudios; resultando vanos nuestros esfuerzos por vislumbrar alguna luz á este respecto.

A Alzate se le encuentra, al empezar su vida pública, ya formado.

Registrando el archivo de la Universidad de México, existen-

te en la Biblioteca Nacional, nos encontramos, por fortuna nuestra, con los siguientes preciosos documentos:

En el libro *Grados de Bachilleres en Artes*.—1740-1750, fol., pág. 193 vuelta, dice:

«✠.—D. Joseph Antonio Alzate y Ramírez, recibió el grado de Br. en Artes por examen, aprobación y suficiencia para cualquiera facultad de mano del Lic.<sup>do.</sup> y Mro. que este firma, en doze de Henero de mil setecientos cinquenta y tres: arguyeron los Dres. que en el primer grado y en el orden que en él consta = es nat<sup>l</sup> de Atzômpan.—*Manuel García de Arellano*.—Ante mí, *Juan de Imaz Esquer*, Srío.»—(Rubricados).

En el libro donde constan las actas de los bachilleres en Sagrados Cánones y Teología, pág. 99 vuelta, se lee:

«El Br. D. Joseph Antonio Alzate, recibió el grado de Br. de Theología, en treinta de Abril de mil, setecientos, y cinquenta, y seis, de mano del Dr. que este firma: probó sus Cursos, y las diez Lecciones con puntos, y término de veinte, y quatro horas: tuvo su actillo, en que le argulleron el Mro. D.<sup>n</sup> Francisco Xavier Dongo: BB. D.<sup>n</sup> Joseph Joaquin Torres Campos, y D.<sup>n</sup> Juan Bravo Pedraza, de que doi feé = es nat<sup>l</sup> de Ossumba.—D.<sup>n</sup> *Rafael García de Arellano*.—Ante mí, *Joseph de Imaz*, Srío.»—(Rubr.<sup>o</sup>).

No hemos sido tan afortunados para el hallazgo de otros datos importantes; continuamos nuestras gestiones á este respecto, y daremos más tarde en un apéndice, en las *Memorias* de nuestra Sociedad, los documentos y noticias nuevas que amplíen ó rectifiquen la biografía del eminente Alzate.

La misantropía que demostró nuestro sabio durante toda su vida, le hizo abrazar por mera vocación la carrera eclesiástica, viniendo con el tiempo á darle á ésta lustre con su saber y con su nombre.

En su retiro procuró hacerse con el tiempo, y á costa de no pocos sacrificios, como hace notar Beristain, de buen acopio de libros, con los cuales estudió tenaz y con éxito sobrado. Coleccionó también para sí, ejemplares de historia natural y antigüe-

dades, así como instrumentos exquisitos—al alcance de la época, en México—de astronomía y ciencias físicas. Así en su soledad, nuestro Alzate no pensó entonces sino en entregarse en brazos de su sagrado ministerio y de la ciencia, llegando á poseer grande erudición en la filología, la filosofía, el derecho, la teología, la historia, las matemáticas puras y aplicadas, la física, la química, la botánica y la zoología. Este enciclopedismo literario y científico ha hecho que muchas personas tilden al Padre Alzate de poco profundo; pues debió ser más ilustrado, mejor dicho, más sólido, si se admite la palabra, si hubiese cultivado en menos escala los diversos estudios á que consagró, con mengua de su salud, gran parte de su existencia.

No, nosotros no opinamos como dichas personas. Alzate fué un hombre sabio en toda la extensión de la palabra, y si él estudió ramos tan varios como difíciles, fué porque tuvo una inteligencia privilegiada, mero don del Cielo, que á pocos es dado poseer. Casualmente en esa misma época asombraba por sus universales conocimientos el barón de Humboldt, de cuya fecunda pluma brotaron obras monumentales, como el *Viaje á América* que formó en compañía de su ilustre compañero Bonpland.

No obstante todas las materias discordantes que conoció nuestro Alzate, el mérito del sabio sacerdote estriba en su raro talento, como hemos dicho; en su decidido empeño por la ilustración del pueblo, y en poner un correctivo á los múltiples defectos de la instrucción pública; y tan no fué superficial en las materias que cultivó, teniendo particular preferencia por las ciencias físicas y naturales, que demuestra en éstas profundos conocimientos, como podrá juzgarse oportunamente cuando hagamos el resumen bibliográfico, aunque sucinto, en especial de las *Gacetas de Literatura*, en nuestro concepto la obra periódica instructiva de más importancia que veía la luz pública en la Capital de Nueva España, á fines del siglo décimooctavo.

El carácter de Alzate, por naturaleza duro y áspero en exceso, le conquistó antagonistas que no dejaron nunca de comprender la superioridad del genio de su contrario.

«Alzate censuró — dice uno de sus biógrafos — los métodos de enseñanza viciosos, frívolos y chocarreros, el latín bárbaro de algunos profesores de su tiempo, y tanto que se imprimía por hombres sin erudición, gusto ni estudio.»

El año de 1768 emprendió la publicación de su *Diario Literario de México*, donde abundan escritos suyos impregnados de sal ática, sustanciosos todos y científicos no pocos.

Sagaz y perspicacísimo observador, emprendió el estudio de la Meteorología, ciencia que hoy en México va adquiriendo notable desarrollo; pero en la época en que nuestro biografiado existió, casi estaba aquí desconocida. Por fortuna, debido á la diligencia y laboriosidad de nuestro benemérito consocio el Sr. D. Rafael Aguilar, vamos á conocer las abundantes observaciones meteorológicas, que por acuerdo de nuestra Sociedad van ya á darse á la estampa en el cuerpo de sus *Memorias*.<sup>1</sup>

Con motivo del paso de Venus por el disco del Sol, verificado en 1769, nuestro sabio hizo también curiosas observaciones astronómicas, lo mismo que acerca de un eclipse lunar que el mismo año tuvo verificativo, dando á luz sus respectivos estudios.

En 1772 emprendió la publicación, también curiosa, de un periódico, que según la costumbre, era en forma de cuaderno, en 4º, y que se ocupaba en asuntos varios sobre ciencias y artes.

Años más tarde (1787) publicó su periódico *Observaciones sobre la física, historia natural y artes útiles*, así como sus interesantes *Consejos útiles para socorrer la necesidad en tiempo de escasez de comestibles*.

Incendiado el molino de pólvora en 1778, formó un dictamen, que según creemos permanece inédito, acerca de la reconstruc-

<sup>1</sup> He aquí la portada del opúsculo que ahora se imprime: «Notas y observaciones || relativas á || Meteorología || física del Globo y Astronomía || del sabio mexicano || J. Antonio Alzate, || Presbítero, Miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de París, || publicadas por acuerdo de la Sociedad «Alzate» || y recopiladas por || Rafael Aguilar Santillán, || socio fundador y primer Secretario de la Sociedad, etc., etc. || México. || Imprenta del Gobierno Federal en el ex-Arzbispa do. || Avenida Oriente, 2, núm. 726. || 1890. ||—4º

ción del edificio, y se le comisionó para estudiar la conducción de las aguas potables á la ciudad, desempeñando asimismo otras varias comisiones que se confiaron á su talento y discreción.

Su Memoria acerca de la *Grana ó Cochinilla*, su estudio circunstanciado sobre la *Transmigración de las golondrinas* y otros muchos que á su tiempo citaremos, le han valido el aplauso y las consideraciones de distinguidos naturalistas. *La Naturaleza*, órgano científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, ha reproducido casi todos los más notables artículos que nuestro Alzate publicó en sus *Gacetas*, referentes á botánica y á zoología.

Escribió también otros muchos opúsculos, que han quedado sin ver la luz pública, acerca de la pólvora, así como instrumentos para sacarla con prontitud y seguridad; observaciones sobre los experimentos ejecutados en la fábrica de Chapultepec, etc. Asimismo dejó inéditos otros escritos referentes á los hornos de Almadén con instrucciones para extraer el azogue. Dió también noticia de las minas de azogue que hay en México, y razón de las que en otro tiempo se beneficiaron por cuenta de la Real Hacienda. Otro manuscrito acerca del *mollo como se hace el contrabando en Nueva España* y una traducción de una Memoria de Mr. Jussieu, sobre azogues también.

Nuestro Alzate hizo una extensa descripción topográfica de México, y presentó al Virrey Conde de Revillagigedo, varios planes, cartas y oficios sobre la población de la ciudad, alumbrado y limpieza de sus calles. Tocó, pues, en suerte al sabio mexicano ver reedificar á la Capital de Nueva España. Entonces se hizo la nivelación de la plaza mayor, encontrándose las dos célebres piedras que existentes hoy en el Museo Nacional, se conocen con los nombres de *Calendario Azteca* y *Piedra de los Sacrificios*; la primera descifrada por D. Antonio de León y Gamma.<sup>1</sup> Se estableció el alumbrado público y los serenos ó guar-

<sup>1</sup> En el «Catálogo de las colecciones histórica y arqueológica del Museo Nacional de México.» — *Anales*, tom. II, leemos estas curiosas noticias, que no despreciará el lector:

da-faroles que deberían cuidar de él; se colocaron las placas en las esquinas de las calles, mencionando los nombres de éstas;

"CALENDARIO AZTECA.—LA PIEDRA DEL SOL.—Diámetro 3<sup>m</sup>35.—El día 17 de Diciembre de 1790, al rebajarse el piso antiguo de la Plaza Mayor para nivelarla, se descubrió este notable monumento azteca que yacía enterrado á media vara de profundidad, á 37 varas al N. del portal de las Flores y á 80 de la segunda puerta del Palacio Nacional. Fué pedida al Virrey por los comisarios de la fábrica de Catedral, D. José Uribe y D. Juan J. Gamboa, y de orden verbal les fué entregada con condición de conservarla y exponerla en un paraje público.—El barón Humboldt calcula su peso en 482 quintales ó sean 24,400 kilogramos: dice que es un pórfido trapeano gris-negro de base de *wacke* basáltico: examinando con atención algunos fragmentos reconoció anfíbola, numerosos cristales muy alargados de feldspato vidrioso, y, como cosa notable, pajitas de mica. El ilustre sabio hace notar que ninguna de las montañas que rodean á la Capital á 8 ó 10 leguas de distancia ha podido dar un pórfido de este grano y color, lo cual manifiesta la gran dificultad que tuvieron los aztecas para transportarla hasta su templo mayor.—Nuestro sabio arqueólogo León y Gama publicó una instructiva descripción histórica y arqueológica acerca de este y otros monumentos indios. Según él, es un *Calendario Azteca* que señalaba las fiestas religiosas y un reloj solar que servía á los sacerdotes para sus ceremonias y sacrificios. El Sr. Lic. A. Chavero opina que no puede ser tal calendario por faltarle los elementos indispensables para el cómputo del tiempo; es más bien un monumento votivo al Sol, sobre el cual se verificaban sacrificios, y lo designa con el nombre *La Piedra del Sol*."

—Este monolito, que estuvo colocado al pie de la torre occidental de la Catedral, se trasladó en Agosto de 1887 al Museo.

"CUAUHXCALLI DE TIZOC.—Cilindro de traquita.—Diámetro 2<sup>m</sup>65; altura 0<sup>m</sup>84; circunferencia 8<sup>m</sup>28.—Este monumento conocido vulgarmente con el nombre de "Piedra de los sacrificios," apareció en la Plaza principal de esta ciudad el día 17 de Diciembre de 1791, al abrirse la zanja para hacer la atafaja que va al portal de Mercaderes.—Es un monumento histórico-religioso. En su cara superior se ve esculpida la imagen del Sol, á quien está dedicado, tal como lo representaban siempre los aztecas: en la superficie convexa del cilindro se notan quince grupos, cada uno de dos personas que representan á un mismo guerrero vencedor sujetando por el pelo á diversos prisioneros que representan otros tantos pueblos conquistados cuyo nombre da la descifración del geroglífico que á cada uno acompaña. El vencedor es Tizoc, séptimo rey de México que ocupó el trono de 1481 á 1486, y el monumento conmemora las victorias de este monarca obtenidas sobre los pueblos figurados en la circunferencia del cilindro.—En México existía una orden de nobles cuyo patrono era el Sol y se llamaba los "Caballeros águilas:" sobre esta piedra, en ciertas solemnidades, sacrificaban una víctima humana, á la que daban el nombre de "mensajero del Sol."—En seguida se refiere el modo de hacer este sacrificio, según lo cuenta el P. Durán en su *Historia de las Indias*.

numeráronse las casas y pusiéronse letras á las accesorias. Quedó notablemente embellecida nuestra capital, y lo estuvo más, cuando en el centro de su gran plaza se colocó erguida sobre su pedestal, la magnífica estatua ecuestre de Carlos IV, obra de D. Manuel Tolsa, y mandada erigir por el Virrey D. Miguel la Grúa Talamanca, Marqués de Branciforte.

En 1788 comenzó Alzate á publicar sus interesantes *Gazetas de Literatura*, donde vació su erudición y su saber. Aquellos periódicos que hoy se buscan con tanta estima, y aun á alto precio se venden en el extranjero, fueron el baluarte del sabio sacerdote, donde discutió y bregó en el campo de la ciencia, proponiendo problemas, resolviendo otros, criticando hipótesis absurdas y planteando la verdad en el orden natural y científico. Allí hizo ver que el clero no es tan ignorante como se le supone, y siempre de acuerdo con sus principios religiosos y su carácter sacerdotal, dió explicaciones luminosas acerca de los varios fenómenos que se observan en la naturaleza y que llenan de pánico á la gente vulgar é ignorante.

Alzate tuvo que luchar contra la mala suerte que cupo á algunos de sus periódicos; pues por falta de suscritores tuvo que suspender su publicación. No nos extrañe esto; hoy en día que los conocimientos humanos se han desarrollado en altísimo grado, vemos la poca circulación que en México tienen las obras científicas y las literarias de verdadero mérito, y más bien van á encontrar abrigo en suelo extranjero.

La propaganda que nuestro autor dió á la ciencia con sus escritos, sirvió para que muchos se estimulasen en adquirir conocimientos que en la época eran en nuestro país casi desconocidos. El estilo general de Alzate es en verdad desaliñado y negligente, como alguien hace notar; pero poco importa la forma, si el fondo encierra sólida sustancia. Por otra parte, no acababan de saudirse los escritores del siglo XVIII, de esa literatura tan indigesta de los siglos anteriores, viciada por la escuela gongorista; fecunda en citas de todos los autores que podían haberse á las manos, especialmente los sagrados; pero empalagosa y desaliñada al par.

Acúsase igualmente á Alzate de virulentísimo en la discusión por medio de la pluma. No excusamos el cargo. Cierto es que nuestro sabio demostró su carácter duro y levantado en sus escritos; pero guió su pluma según el estilo de la época y con la más buena fe. Sarcástico y burlesco, anduvo siempre á caza de los critiquillos que acostumbran dirigir sus dardos á los hombres de verdadero y legítimo mérito.

Regístrense los escritos de la época de Alzate, y aun no pocos del primer tercio del siglo XIX, cuando la libre emisión de las ideas era absoluta, y se verá casi el mismo estilo virulento que siguió el sacerdote objeto de estas líneas.

El P. Alzate no limitó sus conocimientos á los simples trabajos de gabinete. Como hemos dicho, poseía excelentes instrumentos físicos y matemáticos y con su ayuda emprendió varios viajes á diversos lugares del país; visitó y describió las ruinas de Xochicalco, en el Estado de Morelos, ruinas bastante interesantes; subió á la cumbre del Ixtaccíhuatl é hizo otras muchas experiencias, que son la síntesis de sus obras, en las cuales se estudia y se conoce á fondo el verdadero carácter y la positiva ciencia de tan esclarecido mexicano.

Hombre de tanto mérito, bien mereció que la Corporación Científica más importante en el mundo, la Real Academia de Ciencias de París, le extendiera por aclamación, en 22 de Abril de 1771, el diploma de su socio correspondiente; honra de la cual con mucha justicia se enorgullecía, y de la que solamente él en México ha disfrutado. Como sincero homenaje al genio, la Academia de Ciencias dió á la estampa el mapa de la América Septentrional que Alzate había formado, así como sus observaciones sobre el paso de Venus por el disco del Sol.

El Jardín Botánico de Madrid y la Sociedad Vascongada le admitieron en su seno; dedicándole la expedición botánica del Perú la planta que apellidó en su honor ALZATEA.

Últimamente un distinguido naturalista francés radicado en nuestro país hace cerca de treinta años, el Sr. D. Alfredo Dugès, consagró á la memoria del Padre Alzate, un estudio acer-

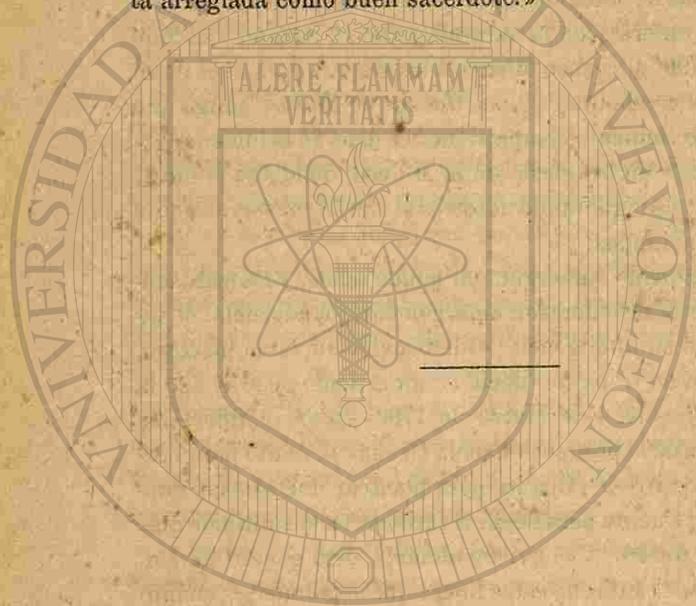
ca de un insecto de la clase de los arácnidos, familia de los *Hydrachnidos*, y que denominó *Atax Alzatei* el cual estudio aparece impreso en el tomo VI, página 344 de *La Naturaleza*, periódico ya citado, acompañándose al estudio una lámina.

Veinte años de trabajos continuos y de observaciones no interrumpidas, enfermaron la naturaleza del P. Alzate, y el 2 de Febrero de 1799 falleció en México á los sesenta y un años de su edad, según dice el autor de las *Gacetas de México*, amigo que fué de nuestro eminente compatriota. El día 4 se le hicieron solemnes exequias en la Iglesia de la Merced, donde se le dió al cadáver sepultura; ignorando nosotros si aun se conservan aquellos restos venerandos.

La ciencia quedó sumergida en hondo duelo, y los verdaderos amigos de Alzate lloraron amargamente su ausencia; él había alimentado su inteligencia; él había sido su sabio maestro, pues «¿cuánto no trabajó — decía en un artículo necrológico la *Gaceta de México*, del 4 de Marzo de 1799 — para rectificar las noticias acerca de la producción de la Grana? ¿Cuánto para perfeccionar los Salitres? ¿Cuánto para plantear una especie nueva de Jabón? ¿Cuánto para llegar á verificar en sus últimos días la fábrica del Acero? Y convirtiéndome á otro género de empresas — añade el autor de estas líneas que copiamos — ¿cuánto para formar Notas á la Historia antigua de México del Abate Clavijero? ¿Cuánto para desempeñar el carácter de Socio del Real Jardín Botánico de Madrid? ¿Cuánto para arreglar el plan de división de Parroquias de esta Capital? ¿Cuánto..... pero faltaría á lo propuesto, si emprendiera individuar las innumerables cosas en que trabajó intelectual y personalmente.»

«Tuvo nuestro Alzate sus defectos, como los tienen todos los Escritores; pero cotejando su número con el de las bellas producciones de su fecundo ingenio, desaparecen como á la vista de las luces del día las sombras de la noche. Terminó su carrera; pero exige el agradecimiento, y bien podré decir, la justicia, que así como él tuvo presentes á otros Literatos para tejerles en sus muertes los elogios correspondientes á su mérito,

así nosotros procuremos hacer vivir su memoria. Satisfago de algún modo esta obligación, con decir brevemente, que Alzate sirvió al Orbe literario como buen Filósofo: trabajó por ser útil á la patria como buen Patricio, y observó siempre una conducta arreglada como buen sacerdote.»



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## II

### Bibliografía.

«Difícil, por no decir imposible—dice el Sr. Ortega en los *Hombres Ilustres Mexicanos*—es hacer un examen crítico de las Obras del Padre Alzate; sería para esto necesario una comisión compuesta de distintas personas, que examinaran cada una en su ramo, las publicaciones del ilustre mexicano. Ya lo hemos dicho: son tan diversas las materias que abrazan sus escritos que no es posible que un sólo hombre tenga los conocimientos necesarios para hacer un juicio crítico razonado.»

Dada la exactitud de las palabras anteriores, sin duda se nos perdonará el método imperfecto de que nos valdremos para hacer un análisis, aunque muy breve, de las obras del Sr. Alzate, empezando por las *Gacetas de Literatura*, como las más dignas de ocupar primero nuestra atención. Tal vez omitiremos mucho que otras personas juzguen de mero interés, y en cambio haremos mención de lo que á nuestro juicio sea en verdad importante; faltas imposibles de llenar, pues además de ser este asunto harto espinoso, se sabe que no hay ninguna obra humana que pueda satisfacer los deseos de todos los que la estudian.

GACETAS DE LITERATURA.<sup>1</sup>

GAZETA || DE LITERATURA || DE MÉXICO: || POR D. JOSEPH ANTONIO ALZATE Y RAMÍREZ, socio Correspondiente de la || Real Academia de las Ciencias de Paris, || del Real Jardín Botánico de Madrid, || y de la Sociedad Bascongada. || *Aurum alios capiat, merces mihi gratia || vestra.* || CON LICENCIA EN MÉXICO: || Por Don Felipe de Zúñiga y Ontiveros, calle del || Espíritu Santo, año de 1790-92.

—3 vols. 4.<sup>o</sup>—El primer volumen comienza con la *Gaceta* de 15 de Enero de 1788 y concluye en 16 de Agosto de 1790; lleva un Prólogo del Autor; consta de 24 *Gacetas*, con 196 páginas y un Índice Alfabético. El segundo tomo empieza el 7 de Septiembre de 1790 y concluye en 2 de Octubre de 1792; constando de 47 *Gacetas* y 378 páginas. El tomo tercero lleva al frente una dedicatoria al Illmo. Sr. Dr. D. Alonso Núñez de Haro y Peralta, Arzobispo de México. Empieza en 27 de Octubre de 1792 y concluye en 22 de Octubre de 1795; consta de 44 *Gacetas* y 350 páginas.—Hemos notado, en varios ejemplares de esta obra periódica, que los tomos segundo y tercero no llevan índices.

<sup>1</sup> En el "Bibliophile Américain.—Bulletin trimestral d'ouvrages Anciens & Modernes relatifs à l'Amérique."—Febr. de 1890.—Paris.—Maisonneuve.—Libr. Orientale et Américaine, 25 Quai Voltaire, nos hemos encontrado la siguiente nota, que transcribimos porque puede interesar:

"ALZATE Y RAMÍREZ (D. Joseph).—Gazeta de literatura de México. México. "Zúñiga y Ontiveros. 1790-92.—3 vols. in 4 vel (1063).—350 fr.

(Signe la descripción bibliográfica de cada uno de los tres tomos, haciéndose un encomio de toda la obra).

—"Observaciones meteorológicas de los últimos nueve meses del año de 1769.

—"Hechas en esta ciudad de México.—México.—Por Don José de Jáuregui.—"1770." in 4.<sup>o</sup>—Cart. (1064).

—8 fnc. titre compris."

GACETAS || DE LITERATURA || DE MÉXICO: || POR || DON JOSÉ ANTONIO ALZATE || RAMÍREZ, || Socio Correspondiente || de la real Academia de las Ciencias de Paris, del Real Jardín Botánico de Madrid, y de la Sociedad Bascongada. || *Aurum alios capiat, merces mihi gratia || vestra.* || Puebla. || Reimpresas en la oficina del hospital de San Pedro, á cargo del Ciudadano || Manuel Buen Abad || 1831.

—4 vols. 4.<sup>o</sup>, con un retrato el tomo I, de Alzate. Va al frente un Prólogo del Editor, precediendo al del Autor.

Esta edición, así como la primera, son ya en México bastante escasas.

Tomamos, entre otros varios párrafos del Prólogo del Editor, lo siguiente:

«El fin que se propuso en ellas (las *Gacetas*) su autor nuestro benemérito paisano el presbítero D. José Antonio Alzate y Ramírez, fué el de ilustrar á un país fecundo en producciones é ingenios, que pudiendo figurar en el globo y hacer un gran papel compitiendo con las naciones extranjeras, se hallaba obscurecido por la inacción y falta de cultura; el medio que le pareció más oportuno, atendidas las circunstancias, fué el de un periódico literario de ciencias y artes, en el que se instruyeran á costa de menos trabajo los dedicados á cualquiera de estos ramos; sólo un amor decidido á la patria y un interés sin semejante por su prosperidad, le pudo sugerir tan grandioso proyecto.»

«Las dificultades que se le presentaron para realizarlo, fueron de consideración y repetidas; pero al fin salió de la empresa con honor. Sin hacerse reo delante de Dios por una omisión culpable en el desempeño de las graves y delicadas funciones de su ministerio, sirvió al público con actividad y con ardor: á su estudio continuo y reflexivo se le deben un sinnúmero de noticias curiosas é importantes; y á el acopio que á sus expensas hizo de cuantos instrumentos y máquinas son indispensables para las experiencias y observaciones, muchos descubrimientos útiles sobre matemáticas, física, historia natural, astronomía,

geografía, mineralogía, botánica, química, materia médica y agricultura.»

Hasta aquí el Editor.

Siguiendo nuestro plan, dividiremos en tres secciones nuestro análisis: ciencias físicas y matemáticas; ciencias naturales; asuntos diversos.

Ciencias físicas y matemáticas.

Demuestra en el conocimiento general de estas ciencias nuestro autor, suma perspicacia y mucha diligencia en la observación. Desde luego, y procurando dar á conocer lo más notable que en este vasto ramo investigó y estudió el Sr. Alzate, nos encontramos bajo el título de *Observaciones físicas en la Sierra Nevada situada al Estdesudeste respecto de México, á distancia de quince leguas* (Gaceta de 28 de Febrero.—Pág. 99 del tomo I de la ed. de Puebla), un curioso artículo, en el cual expone su autor en un preámbulo, las principales y diversas expediciones científicas que se han emprendido para determinar la verdadera figura de la tierra, á causa de las diferentes opiniones entre astrónomos y físicos de nota.

Dadas las ventajosas condiciones topográficas de algunas partes de nuestro suelo, y que facilitan la medida de los grados terrestres, determinó el Padre Alzate emprender con este objeto, un estudio físico en la Sierra Nevada. Nos da en efecto una descripción de su viaje y de las diversas observaciones meteorológicas y geológicas que hizo, provisto de los instrumentos más indispensables; así como de la fauna y de la flora de los lugares de la travesía. Expone algunas consideraciones acerca de la formación de las fuentes intermitentes, consideraciones

motivadas por un manantial que se encontró al paso, y concluye explicando el curioso modo de conducir á México la nieve procedente de la Sierra, para surtir á la ciudad.

No dejaremos de mencionar el notable artículo que Alzate publicó cuando apareció en el horizonte de México, la célebre aurora boreal que tanto terror causara á sus habitantes: *Noticia del meteoro observado en esta ciudad en la noche del día 14 del corriente* (Noviembre de 1789.—Gaceta del 23 de Diciembre del propio año), se intitula la producción citada. En ella se empieza la descripción del hermoso meteoro, observado entre ocho y nueve de la noche. «Se presentó—escribe Alzate—un segmento de círculo cuya saeta que se dirigía del punto del Norte en el horizonte para la estrella polar, era de doce grados y la cuerda que subtendía el arco, de treinta y ocho grados, de color rojo y obscuro.»

«El color fué poco á poco desapareciendo—agrega el mismo sabio—tornándose en color blanquecino semejante al que se registra por la parte del Norte, cuando se prepara alguna fuerte helada.»

No faltaron las correspondientes observaciones barométricas y termométricas, las cuales en el artículo se indican. El pánico que el fenómeno causó á los habitantes, hizo escribir al Padre Alzate las siguientes palabras que dan á conocer al hombre verdaderamente ilustrado, que como docto en la materia, proporcionaba una explicación sencilla del meteoro.

«¡Qué mucho—decía—que todo un público compuesto de doscientas mil almas se conturbase, si sabemos que en París, reputada por una de las cortes más sabias de Europa, no hace muchos años se consternó al oír decir que Saturno había desaparecido, entendiendo muy mal la expresión de uno de los primeros astrónomos de este siglo? La falta de conocimientos de la verdadera física ha hecho creer á los pueblos, sobrenaturales y espantosos fenómenos raros que de tiempo en tiempo ofrece la

naturaleza á la indagación y entretenimiento de los sabios; y aunque el pueblo nunca será físico, si los muchos que estudiaron sus cursos de filosofía hubieran sabido lo que es aurora boreal, habrían desde luego libertado al público de un temor efecto sólo de la ignorancia en esta parte, así como desengañaron á muchos varios sujetos instruidos en las ciencias naturales.»

Hace en seguida algunas consideraciones acerca de otros fenómenos naturales como el arco iris, los terremotos y los rayos; y concluye diciendo: «No todos los meteoros son señales de la justicia divina: son efectos de la omnipotencia: *Opera manum tuarum sunt caeli.*»

Las *Gazetas de México* de 1.º y 22 de Diciembre de 1789, dieron á la estampa un *Discurso*, anónimo, *sobre la luz septentrional que se vió en esta ciudad*, etc., el cual discurso motivó una carta del Padre Alzate (*Gaceta* de 8 de Marzo de 1790), contestando á las observaciones del autor anónimo, á quien Alzate llama *su crítico*; el tono acerbo y satírico dejan notarse desde luego en el estilo general de la carta mencionada; y en medio de aquella sal ática, que derrama pródigo, Alzate se conserva á la altura del sabio por medio de su exquisita erudición.

Con el título de *Novedad Literaria*, publicó nuestro autor una breve censura sobre una disertación física acerca de la materia y formación de las auroras boreales, escrita por D. Antonio de León y Gama; y parece que el asunto no dió aquí punto final, según se nota en otras páginas de las *Gacetas*.<sup>1</sup>

En la *Gaceta* de 22 de Abril de 1790 se lee un buen artículo relativo á los pararrayos, y acerca de la causa por la cual no se observan muchas descargas eléctricas en México. Después de algunas consideraciones, nuestro autor hace la siguiente curio-

<sup>1</sup> Véase el tomo II, ed. de Puebla, y entre otras cosas una carta con varias reflexiones del Sr. D. Francisco Rangel, sobre el sistema propuesto por Gama. — Páginas 93, 145 y siguientes.

sa observación: «Advertí en la *Gaceta* núm. 13— dice — que la electricidad en México es muy activa. Se me dirá ¿pues cómo se experimentan tan pocos accidentes infaustos? Es cierto que esta reflexión siempre se me había presentado, porque en una ciudad en que se verifican (*sic*) tantos templos, tantas torres elevadas, parece que los efectos del rayo se debieran verificar á menudo; pero la Memoria del abate Bartolón disipó mis dudas. Debemos considerar que los materiales con que se fabrica en México á causa de su naturaleza, son unos conductores (aunque imperfectos) que disipan en la mayor parte las tempestades. La arena está mezclada con muchas partículas de fierro virgen; el tezontle (verdadera puzolana), la piedra sólida, es una lava de antiguos volcanes, y muy recargada de fierro: el ladrillo lo fabrican con barro, que tiene mucho mezclado: los cimientos llegan hasta la agua: ¡qué mucho que las fábricas compuestas con materiales ferruginosos sirvan de conductores para disipar el mayor número de tempestades, que en otras ciudades como Puebla y Guadalajara, son tan temibles por sus anuales y dañosísimos efectos!»

*Problema hidráulico* (*Gaceta* de 5 de Octubre de 1790).— A nuestro autor propusieron el siguiente para su resolución: «Se supone una ciudad fundada en plano casi horizontal (como lo está México), y que tiene no sólo las aguas suficientes para el uso indispensable de sus habitantes, sino también una cantidad mayor; pero como las aguas sobrantes de las fuentes no pueden aprovecharse en otras, á causa de la nivelación horizontal del terreno, y la mayor parte es inservible, porque se encamina á los conductos que sirven de desfogo á las inmundicias, se pretende un arbitrio mediante el cual pueda utilizarse toda el agua.»

El Padre Alzate resuelve el problema con admirable facilidad, como el mismo lo dice; y después de una breve digresión, pasa á describir la sencilla máquina que inventó para el objeto, acompañándose al texto la lámina correspondiente.

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 desciende 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 fuese 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 obeliseos, se vió en cierta ocasión muy acogojado 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 cuando 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 puenté 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, Xochimilco, 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.<sup>1</sup>

—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.

<sup>1</sup> 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 sacerdotés difuntos, en los años que se expresan:

	Sacerdotes muertos.	Lista general.
Año de 1777. . . . .	55	4,585
En el de 1778. . . . .	45	4,416
„ „ „ 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 eseluyó 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.»

Pasando por alto otros muchos escritos del P. Alzate, con el objeto de no alargar más esta parte, en la cual nos hemos extendido más de lo que nuestro propósito nos indicaba, terminaremos haciendo mención del artículo en que nuestro Presbítero critica con rudeza una obra que en México se imprimió bajo el título de *La Portentosa Vida de la Muerte, Emperatriz de los Sepulcros*.

El verdadero estilo de Alzate, sus conocimientos filosófico-críticos, su carácter, todo está sintetizado en este escrito, el cual de buen grado lo daríamos á conocer íntegro al lector, si no fuera tan extenso.

Empieza el referido artículo con las palabras *Sancta sancte sunt tractanda*, por encabezamiento. Critica el P. Alzate desde luego el título de la obra, la que sucintamente describiremos, sirviéndonos del ejemplar que posee el Sr. D. José María de Ágreda. En la portada se lee:

« LA PORTENTOSA VIDA || DE LA MUERTE, || EMPERATRIZ  
|| DE LOS SEPULCROS, || VENGADORA DE LOS AGRAVIOS || DEL  
ALTÍSIMO, || Y MUY SEÑORA || DE LA HUMANA NATURALEZA, ||  
cuya célebre Historia encomienda á los hombres || de buen gusto ||  
FRAY JOAQUÍN BOLAÑOS, || Predicador Apostólico del Colegio Seminario de Propa- || ganda Fide de María Santísima de Guadalupe extra- || muros de la muy Noble y Leal ciudad de Zacatecas || en la Nueva Galicia, Exâminador Sinodal del || Obispado del Nuevo Reyno de Leon. || IMPRESA EN MÉXICO || en la Oficina de los Herederos del Lic. D. Joseph de Jáuregui, || Calle de San Bernardo. Año de 1792. — Al frente aparece una lámina que representa á la muerte con corona imperial, manto y cetro, bajo dosel y al pie de un sólio. En la parte inferior la lámina tiene escritas estas palabras: *Dixit: Cogitationem suam in eo esse ut omnem terram sus subjugaret. Imperio: Judit ep. 2.* — Siguen: Dedicatoria, pareceres, licencias, índice, fe de erratas y preámbulo, en once fojas, sin numerar. — Luego XL capítulos, una *Conclusión* de la obra «en la que se da noticia del mar negro de la Muerte, que tiene que navegar todo hombre» y un «Testamento que

se puede leer á todos los que están constituídos en peligro de Muerte. » — 276 págs. — 4º, con más de quince láminas en que — diremos con toda imparcialidad — ridículamente se personifica, en diversos pasajes á la Muerte.

Como antes dijimos, el P. Alzate empieza criticando el título de la obra «pues no sabíamos hasta ahora — dice — que la muerte viviese; no es ente que tenga existencia; pues es el fin del vivir ó la carencia de la vida: *Nullus entis, nullæ sunt proprietates.* » Continúa hablando del estilo empleado por el autor de la *Portentosa vida*, y especialmente de aquella presunción: «que recomienda la obra á los hombres de buen gusto.»

Al final de esta crítica acerbísima, se coloca un Apéndice, en el que Alzate hace algunas adiciones y correcciones á su censura, terminando con una carta del Cardenal Cybo al R. P. Tirso González, á consecuencia de un decreto del Sumo Pontífice Inocencio XI, y otra carta del Cardenal Mellino, Nuncio en España, remitiendo la carta precedente, al P. González, que residía en Salamanca.

Recomendamos al curioso lector la crítica que hemos citado. Acerca del P. Bolaños y de su obra, dice el Dr. Beristain en su *Biblioteca Hispano-Americana Septentrional*, lo siguiente, que no creemos fuera de propósito reproducir:

«BOLAÑOS (*Fr. Joaquín*) natural de la Antigua España, del orden de San Francisco del Colegio de Propaganda Fide de la Ciudad de Zacatecas, Exâminador Sinodal del Obispado del Nuevo Reyno de León. Dió á luz.

«*La Portentosa Vida de la Muerte, Emperatriz de los Sepulcros &c.* Imp. en México por Jáuregui 1792. 4,

«Si el Autor se hubiera contentado con publicar su Libro con este solo título y exponerlo á la lectura y juicio del común de los que leen, acaso se le habría tratado con más indulgencia en los *Papeles públicos* de México. Pero tuvo la debilidad de añadir en el frontis de la Obra esta importuna expresión: *Cuya célebre Historia se encomienda á los Hombres de buen gusto.* Y como en México y toda la América Española hay muchos de aquellos,

que tienen el gusto muy delicado, se encomendaron muy bien de exâminarla, y parece que la hallaron poco digna de los moldes y del buen gusto. Y después de todo puede recelarse que la tal *Vida de la Muerte* no sea obra del P. Bolaños, pues con el mismo título dexó un Manuscrito Fr. Felipe de San José, Carmelita descalzo; de quien se hablará en su lugar.»

El mismo Dr. Beristain, en el artículo SAN JOSÉ, *Fr. Felipe de*, nos da cuenta del MS. que cita, en los siguientes términos:

«La Vida de la Muerte para aprender á vivir y ensayarse á «morir.»—8º original, dividido en 34 capítulos: el I es de la *Descendencia de la Muerte.*»

DIARIO || LITERARIO || DE MÉXICO. || DISPUESTO ||  
Para la utilidad pública, || á quien se dedica. || POR || D. JOSEPH  
ANTONIO DE || ALZATE, || Y RAMIREZ || *Ubertas federe, et*  
*pax* || MARZO 12 DE 1768 || CON LAS LICENCIAS NECESARIAS. ||  
Impresso en México, en la Imprenta de la || Bibliotheca Mexi-  
cana, en el Puente del Es- || piritu Santo, en donde se hallará  
este y los siguientes; como tambien en la Librería del || Arquillo,  
frontero al Real Palacio.—4º

Del prólogo que va al frente de este *Diario* (1ª edición), tomamos textualmente los siguientes párrafos:

«✦ SEÑOR PÚBLICO.— Con conocimiento de que á Vmd. lo califican de Censor muy rigoroso, emprehendo el presente *Diario*, esperando veer el semblante que Vmd. pone: por lo que se hace necesario exponer en este Prólogo el fin, é idea de mi trabajo; ya por ser costumbre tan arraigada, que de lo contrario, parecería Edificio sin Portada; como tambien para demostrar á Vdm. el fin y cómo se executará este *Jornal.*»

«No extrañe Vmd. la simplicidad del Título; pues aunque podía darle otros más pomposos, y campanudos como el Inspector literario de esta Nueva España, y otros semejantes, me abstengo de títulos extravagantes, por conformarme á los Sabios de Europa. Vmd. no piense que emprehendo cosa nueva: el tí-

tulo de *Diaristas* ha pasado ya (aun con algun exceso) de su año climatérico magno; aun suponiendo su invención por Monsieur de Sallo, en el año de 1665.»

«En mi *Diario* haré un Extracto de todas las obras que se me fueren imprimiendo, con aquella crítica que es necesaria, y sin tomar partido alguno; porque para mí no ay Griegos ni Troyanos: Estimo muy deveras á todas las personas beneméritas que por sus estudios y trabajo procuran servir al público. Y porque las obras que aquí se imprimen son tan pocas (no por falta de capacidad, pues las hay muy abundantes así en la Antigua, como en la Nueva España, sino por los costos de impresión y otras dificultades notorias) procuraré ir dando un compendio de los muchos manuscritos muy excelentes, que se hallan depositados en los Archivos del olvido.»

«La Agricultura, y Comercio de este Reyno, necessitan de muchas mejoras, por lo que será necesario ir dando consecutivamente algunas advertencias sobre las siembras y cria de Ganado, como tambien algunas Reglas para mejorar los Ramos de Comercio ya establecidos ó para fundar otros nuevos.»

«La Minería que se sabe es la parte principal del Reyno, está manejada por unos hombres que con una práctica ciega, carecen de las Reglas aun menos principales para el beneficio de metales, padeciendo los infelices Dueños de Minas y Aviadores, quienes fiados de aquella gente sencilla, pierden sus comodidades. En este Ramo que es tan necesario en el Reyno, pondré mucha atención, según se proporcionen las circunstancias.»

«La Geografía de esta América, que por su extensión y reciente Conquista se halla tan ignorada se tratará en muchos de mis *Jornales* según se fueren consiguando las noticias que me parecieren bien radicadas. Tambien daré algunas noticias de la Historia natural de este Reyno, en que ciertamente se hallan cosas bien exquisitas, así por su particularidad, como por haber hecho mención los Autores que han escrito de la América.»

«En los más de los Autores que han escrito de esta América se hallan algunos errores crasísimos: y así me propongo ir

dando algunos pedazos enmendados para que les sirvan de correctivo. Por lo que toca á las materias de estado, desde ahora para siempre protesto un silencio profundo, considerando el que los Superiores no pueden ser corregidos por personas particulares. Esta advertencia pongo, porque me hago cargo que muchas personas incautas quisieran hallar en mis diarios una crítica de lo que no me compete.»

«Si algunas personas de más superiores talentos, quisieran hacerse cargo de continuar el Diario, les abandonaré el campo muy gustoso de haber servido de instrumento para que tomasen la pluma en una obra tan necessaria como útil á la República de las Letras.»

«Conozco, que no faltarán sus embidiosos, que por ignorancia ó manía de continuar sus dictámenes errados, me compondrán sus Versillos y Pasquines, que procuran divulgar, con el auxilio de las tinieblas; pero desde ahora les prometo responderles con el mayor desprecio, que merecen; porque me hago cargo que semejantes hechos, no proceden de hombres medianamente instruidos, sino que comparados á las aves nocturnas, por no poder lucir en la claridad de las luces literarias, se valen de acometer en los tiempos en que no pueden lucir.»

Hasta aquí nuestro autor.

El *Diario Literario* tiene artículos interesantes como los que aparecen en las *Gacetas de Literatura*. Para hacer un análisis rápido de ellos, necesitaríamos ocupar todavía bastante la atención del bondadoso lector, quien sin duda estimará, conforme á su buen criterio, el saber, el estilo y demás cualidades del ilustre Alzate, por lo que hasta en estos momentos queda apuntado.

El autor del *Diario*, publicó en éste, como más notable, un extracto de la obra *Questiones theologico phisicas defendidas en la ciudad de Querétaro por el R. P. Fr. Joseph de Soria, en Henero de 1768 años*.

Un artículo acerca de la *Utilidad que pueden sacar las bellas letras, de la Sagrada Escritura, y sobre la primera edad del mundo* (Traducción).

Una *Breve descripción de Sonora*; una noticia acerca de una *Máquina muy útil para desaguar las minas*.—*Observaciones phisicas sobre el terremoto acaecido el 4 de Abril de 1768*.—*Memoria sobre el beneficio y cultivo del cacao*.—*Método para probar la bondad de los relojes de bolsa*, y otra multitud de artículos más ó menos importantes.

Es lástima que el editor de las *Gacetas* que se imprimieron en Puebla, no haya dado á luz íntegra la colección de artículos del *Diario* que en el cuarto tomo de la edición de 1831, aparece en parte reproducida.

Observaciones || Meteorológicas || de los últimos nueve meses || de el año || de mil setecientos setenta y nueve: || hechas || en esta ciudad || de México || Por D. Joseph Antonio de Alzate y Ramírez || Impressas con las licencias necessarias || En México en la Imprenta del Lic. D. Joseph || de Jáuregui, en la calle de San Bernardo || Año de 1770.—4º—14 págs. Empiezan las observaciones desde 1º de Abril, con expresión de la temperatura, presión atmosférica, nubes, lluvia, etc.

Observaciones sobre el paso de Venus por el disco del Sol.—Impreso en París, el año 1770.

ECLYPSE DE LUNA || dél doce || de Diciembre || de mil setecientos sesenta y nueve || años || observado en la Imperial || Ciudad de México || y dedicado || al Rey N<sup>ro</sup>. Sr || por || Don Joseph Antonio de Alzate || y Ramírez || (El Escudo de España) || Impreso en México por el Lic. D. Joseph Jáuregui || Calle de San Bernardo. Año de 1770.—4º—Dedicatoria.—Aprobaciones, etc.—En este opúsculo da idea nuestro autor de lo que es la luna, explicando el fenómeno de los eclipses; describe la obser-

vación que motiva el folleto, y concluye con una lista de las manchas de la luna, según la *Selenografía más completa*.—Se acompaña al fin un grabado del disco lunar.

Asuntos || varios || sobre ciencias, || y artes || Obra periódica || dedicada || al Rey N. Sr. || (que Dios guarde) || Por D. Josef Antonio || de Alzate, y Ramírez. || Con las licencias necesarias || Impresa en México en la Imprenta de la Biblio- || teca Mexicana del Lic. D. Josef de Jáuregui, || en la Calle de San Bernardo || —4°—Empieza el lunes 26 de Octubre de 1772.—Dedicatoria; á la vuelta el Prólogo é idea general de la obra.—80 págs.—(11 números).

Observaciones || sobre la Física, || Historia Natural, || y Artes útiles || Por D. José Antonio || de Alzate y Ramírez. || Correspondiente de la Real Academia de las || Ciencias de París, de la Sociedad Bascongada, || y del Real Jardín Botánico de Madrid. || Impresas en México: || Con las Licencias necesarias || En la oficina de D. José Francisco Rangel. en el Puente || de Palacio. Año de MDCCLXXXVII.—4°—Á la vuelta, una sentencia de Séneca, Epist. LXIV.—Prólogo.—(Sólo se publicaron 14 números).

✦ CONSEJOS ÚTILES PARA SOCORRER || á la necesidad en tiempo que escasean los Comestibles, || por D. *Joseph Antonio Alzate Ramírez*, || de la Real Academia de las Ciencias de París, de la || Sociedad Bascongada, Comisionado por la Real Junta del Jardín Botánico de Madrid.—4°—12 páginas con un Apéndice que empieza en la pág. 10.—En el colofón: DE ORDEN SUPERIOR || Impreso en México, por D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, año de 1786. (El apéndice se escribió en Septiembre de 1785).

CONTINUACIÓN DEL PAPEL QUE CON || el título de Consejos útiles para socorrer á la nece- || sidad en tiempo que escasean los comestibles, im || primió D. Joseph de Alzate.—4°—14 páginas con un *Suplemento*; el mismo colofón anterior, y al pie: NOTA: *Por haber erogado parte de las costas un generoso Pa- || triota es solo un real el costo de este Papel.*

SUPLEMENTO || á la Gaceta de Literatura || Descripción || de las antigüedades || de Xochicalco || Dedicada || á los Señores || de la actual expedición marítima || al rededor del Orbe || Escrita || POR D. JOSEPH ANTONIO ALZATE || Y RAMÍREZ, Socio de la Real Academia de las Cien- || cias de París, Socio de la Real Sociedad Bascongada, y del || Real Jardín Botánico de Madrid, En México: Por D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros || Año M. DCC. XCI.—Folleto intercalado entre las *Gacetas* núms. 31 y 32 del tomo II.—Á la vuelta de la portada dice:

«Quisiera que mis Compatriotas procurasen conservar estos pocos restos de Arquitectura Militar de los Mexicanos, porque han dexado perecer tantas otras cosas muy particulares de su Antigüedad.—*Clavijero. Historia Antigua de México, tomo II, página 151.*—Estas escasas noticias acerca de Antigüedades Mexicanas, vistas y observadas por testigos oculares, y dignos de toda fe, persuaden la existencia de otras muchas, las que ignoramos por la desidia de mis Compatriotas. Vease lo que específico tocante á estas Antigüedades en mis Disertaciones contra el Señor de Pau, y Dr. Robertson. *Ibidem.*»

Signe una Advertencia, una Introducción y luego la Descripción de las ruinas.—24 págs.—Termina con el siguiente: (R)

«SUPLEMENTO.—Por si acaso en algún tiempo se verifica la total destrucción de Xochicalco, y que mi memoria permanezca más que la obra material, asignaré las observaciones que ejecuté en Xochicalco. No pude tomar la altura del Polo, porque mi cuadrante estaba muy distante. Tampoco observé la longitud, porque en aquellos días no se presentaba alguna inmerción

de los satélites de Júpiter. Para que en cualquiera ocasión se verifique su verdadera situación, asigno las observaciones siguientes:

« Picacho más septentrional de la sierra nevada respecto de Xochicalco. 44 gs. del E. al N.  
Cuernavaca. . . . . 13 „ del N. al E.  
Mazatepeque. . . . . 35 „ Sur al Oeste.»

Método de sembrar, trasplantar, podar y sacar fruto de las moreras, &c.—Imp. de Ontiveros.—1793.—Folio.

Memoria sobre el insecto y grana ó cochinilla.—México.—1777.—4°.—Ilustrado. Se publicó asimismo esta Memoria en el tomo III de las *Gacetas de Literatura*, y se reprodujo, como queda anteriormente señalado, en el Apéndice al tomo VI de *La Naturaleza*.

DESCRIPCIÓN || DEL || BARRENO || INGLÉS, || INSTRUMENTO || MUY ÚTIL, Y NECESARIO || PARA LOS MINEROS, || y labradores. || Por D. JOSEPH ANTONIO DE ALZATE Y RAMÍREZ || IMPRESA CON LAS LICENCIAS NECESSARIAS || En México, en la Imprenta del Lic. D. Joseph de Jáuregui, en la calle de San Bernardo. Año de 1770 || *Los Caracteres de esta impresion han sido fabricados || en esta Ciudad por D. Francisco Xavier de Ocampo, á || expensas de dicho D. Joseph de Jáuregui.*—4°.—10 páginas y una lámina grabada, al fin.—Á la vuelta de la portada una sentencia de Horacio.—Al frente la dedicatoria al Ilmo. Sr. Dr. D. Francisco Antonio de Lorenzana, Arzobispo de México.—Empieza el texto con fol. sep.

Nuestro autor da principio á su escrito, lamentando la desgracia que acompaña casi siempre á los grandes inventores, cu-

yos nombres no van unidos á sus inventos, como los de la brújula, la pólvora, etc.; aconteciendo otro tanto con el autor del Barreno Inglés, aparato usado en Inglaterra para el reconocimiento de las minas de carbón.

Fué introducido en aquel país, según dice nuestro Alzate, por Mr. Treiwal el año de 1726; dándosele privilegio exclusivo por su construcción, en el año de 1728. Con ese instrumento se reconocen hasta 120 varas de profundidad. Se da en seguida la descripción general del aparato, bastante prolija, y su aplicación no sólo para el reconocimiento de las minas, sino también para emplearlo en la labranza, muy especialmente en México. Concluye el P. Alzate proponiendo un método adecuado para construir el barreno á poca costa; substituyendo las piezas metálicas con otras de tepegüaje ó madera muy sólida.

Nuestro sabio, que nunca abandonaba su carácter, termina con una advertencia para los criticastros, diciendo que procure ser útil al público aquel que quiera criticar, «en lo que servirá á Dios—agrega—al Rey y á la Patria; á Dios, en quanto se procura socorrer al prójimo, comunicándole las luces, que juzga pueden ser conducentes á su alivio. Al Rey, porque desea la prosperidad de sus Vasallos; y finalmente á la Patria, por el bien general que puede resultar, pues es evidente, que en materia de Descripciones de Máquinas, arbitrios para ahorrar gente, &c. nada sobra.»

Carta Geográfica de Nueva-España.—Impresa en París, por la Real Academia de Ciencias.

Proyecto para desaguar la Laguna de Tescoco y las de Chalco y San Cristóval firmado por el Bachiller Don Joseph Antonio Alzate y Ramírez, presentado al Ayuntamiento de la Ciudad de México el año de 1767.—MS. existente en el Archivo General y Público de la Nación.—De este escrito sacó una co-

pia exacta el Sr. Don José María de Andrade, de cuyo original sacamos á nuestra vez copia que poseemos, debido á la amabilidad de nuestro respetable amigo el Sr. Pbro. D. Vicente de P. Andrade, Prebendado de la Insigne Colegiata de Nuestra Señora de Guadalupe.

Cotejamos nuestra copia con el original del Archivo, el cual se halla en el tomo 17 del ramo del Desagüe: es un cuaderno en 4º, al que acompaña un plano iluminado, y un ocurso de Alzate, por el que presenta nuestro sabio su trabajo al Ayuntamiento de México, como queda dicho.

La Sociedad «Antonio Alzate» va á tener dentro de poco tiempo la grata satisfacción de ser la que por vez primera dé á la estampa el manuscrito que nos ocupa.

Notas á la *Historia* del Padre Clavigero, remitidas á Don Antonio Sancha, impresor en Madrid.—MSS.

Mapa del Arzobispado de México.—MS.

Dictamen sobre la construcción del molino de Pólvo.—1772.—MS.

Memoria sobre la seda silvestre de Nueva España, descripción de los gusanos de ella, y de los árboles en que trabajan y utilidades que la Nación puede sacar de este nuevo ramo de comercio.—MS. en folio.—En el tomo 24 de *Papeles Varios*, de la Biblioteca de la Catedral de México.

Reflexiones de un patricio mexicano contra el proyecto de cegar las acequias de México.—MS.—Fol.—Tomo 25 de la Biblioteca de la Catedral.

«Era este el quinto ó sexto papel—dice el Dr. Beristain en su *Biblioteca Hispano-Americana Septentrional*—que nuestro autor escribió sobre este asunto. Vease cómo se explica en una nota propia de un genio liberal y franco: «No es éste un Pasquín ó Papel discolo. Pudiera divulgarlo porque todo ciudadano tiene derecho para hablar de las providencias perjudiciales al público; y mis reflexiones interesan al bien común: Pero ¿me permitirán imprimirlo? . . . . Así pienso y así escribo; piensen y escriban otros de otra manera; el tiempo y la experiencia aclararán la verdad.» Y en efecto—añade Beristain—el haber cegado las acequias de México en vez de haber intentado su limpieza y multiplicación, no fué de las más acertadas providencias. El gran Conde de Revillagigedo era hombre, y fué preciso que entre tantas cosas divinas que hizo, hiciese esta para que supiéramos que fué humano.»

Memoria presentada al Real Tribunal de la Minería de la Nueva España, sobre el uso del álcali volátil, para desvanecer el gas mefítico en las minas abandonadas.—MS.—1777.—Esta Memoria le valió á su autor una gratificación de \$500, según la noticia que dió la *Gaceta de México* del 4 de Marzo de 1799.

Ensayo de la siembra y cultivo del lino y del cáñamo en la Nueva España.—MS.—1778.—Tomo 25 de *Papeles Varios*, de la Catedral.

Descripción de un nuevo instrumento útil para sacar pólvora con prontitud y seguridad.—MS.—Fol.—1780.—Tomo 35 de varios manuscritos, de la Biblioteca citada.

Observaciones sobre los experimentos ejecutados en la fábrica de pólvora de Chapultepec.—MS.—Fol.—En el mismo tomo.

Memoria sobre las mejoras en el beneficio de las granas del reino de Nueva España.—MS.—Fol.—En el propio tomo.

Modelo y descripción de los hornos de Almadén con dos instrumentos para extraer el azogue: descripción del horno inglés y su uso.—Á pedimento de los parcioneros de la mina de Bolaños.—MS.—Fol.—En el mismo tomo 35.

Noticia de las minas de azogue que hay en Nueva España y razón de las que en otro tiempo se han beneficiado de cuenta de la Real Hacienda.—MS.—Fol.—Ídem, ídem.

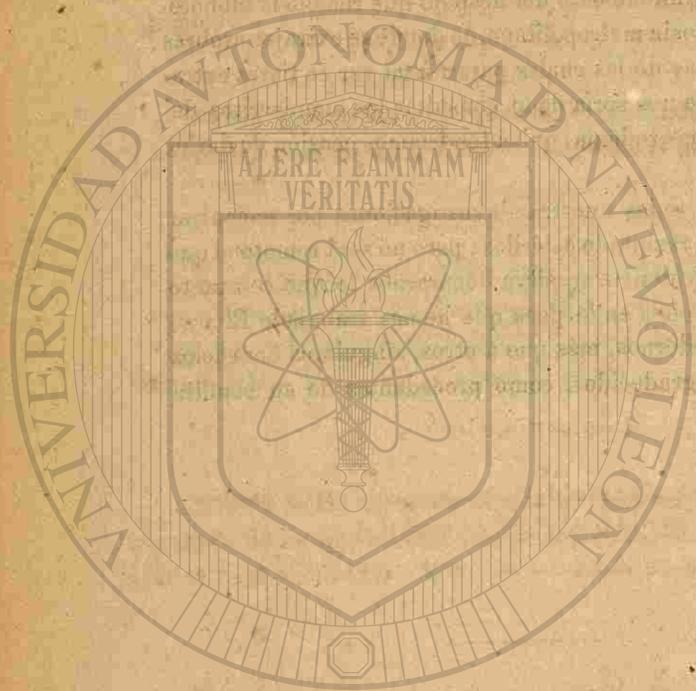
Del modo como se hace el contrabando de azogues en Nueva España.—MS.—Ídem.

Memoria de Mr. Jussieu sobre azogues.—Traducida al castellano.—MS.—Ídem.

Varios planes, cartas y oficios al conde de Revillagigedo, sobre la población de esta Capital, alumbrado y limpieza de sus calles.—MS.—Fol.—Tomos 22, 23 y 26, de *Papeles Varios* de la Biblioteca de la Catedral.

Ninguno de los manuscritos que existían en Catedral, y que antes se han citado, conocemos. Las Ciencias y las Letras se lamentan hoy profundamente del despojo que recibió la biblioteca de nuestra iglesia metropolitana, de donde se extrajeron obras preciosas, muchas de las cuales pararán tal vez en tierra extraña. Actualmente nos sería dado consultar los manuscritos del Padre Alzate; más todavía: quizá tendríamos ocasión de darlos á la estampa.

Hasta ahora todas nuestras investigaciones por encontrar esos tesoros han resultado estériles; pero no será remoto el que algún día la Providencia se sirva depararnos lo que con tanto afán buscamos; pues en lo poco que hemos trabajado Ella se ha servido concedernos, más que á otros, singulares beneficios que recibimos agradecidos, como procedentes de su bendita Mano.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA

## III

## Resumen sucinto

De los principales escritos del Pbro. Br. D. José Antonio de Alzate y Ramírez, puesto en forma de Índice alfabético.<sup>1</sup>

*Abejas y Arañas.*—G. L., I.

*Abispos, De las.*—G. L., I.

*Acequias de México.* Reflexiones de un Patricio mexicano contra el proyecto de cegarlas.—MS.

*Acero, Modo de pulir el.*—Obs.

*Acueducto.*—Problema: Fabricar un acueducto sólido, con ventajas y economías.—G. L., II.

<sup>1</sup> Los artículos correspondientes á las *Gacetas de Literatura*, van señalados con las letras *G. L.*, al lado de las cuales se indica, con números romanos, el tomo respectivo donde el artículo se halla. Los del *Diario Literario* van marcados con las letras *D. L.*; los del periódico *Asuntos Varios*, con las *A. V.*, y los de las *Observaciones físicas*, etc., con la abreviatura *Obs.*

Además, nuestro autor colaboró en las *Gacetas de México* que empezó á publicar en la capital el año de 1784 D. Manuel Antonio Valdez. Los artículos del P. Alzate que tomamos de este periódico, van marcados con las iniciales *G. M.* (Véanse los cinco primeros volúmenes de esta colección de *Gacetas.*—1784 á 1799.

- Agricultura* (Artículo).—Obs.  
*Agricultura*, Memoria sobre la.—G. L., II.  
*Aguardiente*. 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.—G. L., III.  
*Aire en las minas*. (Véase Minas).  
*Ajotoil*. De la fabricación de su jarabe para curar la tisis.—G. L., III.  
*Albinos*, Reflexiones acerca de los.—G. L., II.  
*Alcali volátil*. Memoria presentada al Real Tribunal de la Minería.—MS.  
*Algodón*. Arbitrio para que no encarezca en perjuicio de los pobres.—G. L., III.  
*Algodón*. Descripción de una máquina muy útil para deshuesarlo.—A. V.  
*Almadén*. (V. Hornos).  
*Alumbre*. (V. Aguardiente y Química).  
*Ámbar amarillo*, Memoria acerca del.—G. L., I.  
*Animales, Vegetales, etc.* Se prueba que no son causa de enfermedades, como algunos opinan.—G. L., II.  
*Añil*, Memoria acerca de su cultivo.—G. L., I y II.  
*Arañas*. (V. Abejas).  
*Arbitrio* para que ahorren gastos y tiempo los que intentan pulir los jaspes, mármoles y demás piedras calcáreas.—G. L., III.  
*Árboles del Perú*, Utilidad de los.—G. L., II.  
*Arquitectura hidráulica*. (Art).—G. L., III.  
*Arquitectura hidráulica*. (Art).—Obs.  
*Arquitectura de Nueva España*. ¿Se ha perfeccionado? ¿Ha desmerecido? Discurso acerca de ella.—G. L., I.  
*Arzobispado de México*, Mapa del.—MS.  
*Astronomía*, Lo proporcionado que es el Cielo de la América para estudiar la.—A. V.  
*Asuntos varios* sobre ciencias y artes.—Periódico.  
*Aurora Boreal*. (V. Meteoro).

- Azogue*. Su empleo en la Medicina para curar las bubas.—Obs.  
*Azogue*. Noticia de las minas que hay en Nueva España, y razón de las que en otro tiempo se han beneficiado.—MS.  
*Azogues*. Memoria acerca de ellos por Mr. Jussieu (Traducción).—MS.  
*Azúcar*, Práctica muy útil para la fábrica de la.—G. L., III.  
*Barómetro*, Utilidad del.—G. L., II.  
*Bartolache*, Don José Ignacio. (Elogio histórico).—G. L., I.  
*Barreno Inglés*, Descripción y uso del.—Folleto, 4º.  
*Bellas Letras*. Reflexiones sobre la utilidad que pueden sacar de la Sagrada Escritura y sobre la primera edad del mundo.—D. L.  
*Beneficio*. (V. Metales).  
*Botánica*. (Art).—G. L., I.  
*Bubas*. (V. Azogue y Medicina).  
*Cacao*. Memoria sobre su beneficio y cultivo.—D. L.  
*Cadáveres*. Lo perjudicial que es enterrarlos en las iglesias.—G. L., III.  
*Carta Geográfica de Nueva España*. Edición de la Academia de Ciencias de París.  
*Camaleones de Nueva España*, Utilidad de los.—G. L., II.  
*Campana*. Problema para elevar la campana mayor de la Catedral á la torre, en el menor tiempo posible, con la mayor seguridad y el menor costo posibles.—G. L., II.  
*Campana*. Problema para fabricar una campana, bajo ciertas condiciones, y repicarla ó golpearla fácilmente; teniendo un diámetro considerable.—G. L., II.  
*Cáñamo*. Su siembra y cultivo en Nueva España. (V. Lino).—MS.  
*Cochinilla*. (V. Grana).  
*Colibri*. (V. Chupa-Mirto).  
*Comején*, Historia Natural del.—G. L., I.  
*Comercio*. Su actividad en Nueva España. G. L., III.  
*Comestibles*. (V. Consejos útiles).

- Conjeturas físicas sobre las causas que pudieran producir el incendio experimentado el 19 de Noviembre de 1784 en la fábrica de Pólvora situada al oriente de Chapultepec.*—G. M.
- Consejos útiles para socorrer la necesidad en tiempo de escasez de comestibles.*—Folleto, 4º.
- Contrabando.* (V. Azogues).
- Cucarachas, Yerba de las.*—G. L., III.
- «*Cuestiones Theológico-físicas, defendidas en la ciudad de Querétaro,*» por el R. P. Fr. Joseph de Soria. (Extracto de esta obra).—D. L.
- Chayote, Del.*—G. L., II.
- Chimica.* (Art.—Trata de la práctica que se usa para que cristalice en abundancia el Salitre).—G. L., III.
- Chocolate, Sobre el uso del.*—(Satisfacción á un amigo).—G. L., I y Observaciones acerca del chocolate.—En Suplemento y en el mismo tomo.
- Chupa-Mirtos ó Colibrí, Memoria acerca del.*—G. L., II.
- Diario Literario de México.*—Periódico.
- Eclipse lunar en México el 12 de Diciembre de 1769.*—Folleto, 4º.
- Eclipse total de Sol.* (V. Sol).
- Edificios, Medio para fabricar á meros costo los.*—G. L., II.
- Ente de Razón, Oración fúnebre dicha en las Exequias del.*—Obs.
- Espodio, Observaciones acerca del.*—Su defensa.—G. L., I.
- Farmacia.* (Art).—Obs.
- Filosofía moderna, Defensa de la, é impugnación de unas conclusiones y acto de Física Peripatética.*—G. L., II.
- Física Peripatética.* (V. Filosofía moderna).
- Franklin, Benjamín.* Breve elogio.—G. L., II.
- Gálico, Observaciones sobre la cura del.*—G. L., I.
- Gamboá, Don Francisco Javier.* Elogio histórico.—G. L., III.
- Geografía.* Su estado en Nueva España y modo de perfeccionarla.—A. V.
- Golondrinas, Memoria sobre la transmigración de las.*—G. L., I y II.

- Goma Laca.* (V. Ámbar amarillo).
- Gorgojo, Método muy fácil para conservar los granos libres del.*—A. V.
- Grana ó Cochinilla, Memoria sobre la.*—Folleto.
- Granos, Memoria sobre las mejoras en su beneficio en la Nueva España.*—MS.
- Granos.* (V. Gorgojo).
- Guacamote.* (Art).—G. L., II.
- Gusanos de seda.* (V. Seda silvestre).
- Hidráulica.* (Art).—G. L., III.
- Hipo, Remedio para curar el.*—G. L., II.
- «*Historia*» del P. Clavijero, Notas á la.—MS.
- Historia de la Nueva España, por el viajero francés (alias) el abate de la Porte.*—G. L., I.
- Hormigas, Medicina para acabar con las.*—G. L., II.
- Hormigas de Miel.* (Art).—D. L.
- Hornos de Almadén.* Modelos y descripción de los hornos para extraer el azogue: descripción del horno inglés.—MS.
- Iluminación de la Ciudad.* (V. México).
- Incendio del molino de Pólvora.* (V. Conjeturas físicas).
- Incendios.* Memoria acerca de los que suelen experimentarse en las habitaciones y modo fácil de extinguirlos.—G. L., I.
- Indigestiones, Modo de curar las* (Traducción).—G. L., I.
- Ingenios de Azúcar.* (V. Máquina útil).
- Jarabe.* (V. Ajolotl).
- Jaspes.* Su pulimento. (V. Arbitrio).
- Lino, Ensayo sobre la siembra del.*—MS.
- Luna.* (V. Eclipse lunar).
- Máquina fumigatoria.* Sus usos y ventajas.—G. L., III.
- Máquina útil para las minas é ingenios de azúcar.*—G. L., III.
- III.
- Malacate para desaguar minas.*—G. M.
- Malacate, Satisfacción á una nota que trata del.*—G. M.
- Mármoles, Pulimento de los.*—(V. Arbitrio).
- Matlazahuatl, Noticia importante acerca del.*—A. V.

- Medicina*. Empleo del azogue para curar las bubas.—Obs.
- Medicina física*. (Art).—Obs.
- Mercurio* (Planeta). Su paso por el disco del Sol.—G. L. M.
- Metales*, Para beneficiar los.—Obs.
- Meteoro*. Noticia del observado en México el 14 de Noviembre de 1789.—Contestación acerca del mismo, á las *Gacetas de México* de 1º y 22 de Diciembre de dicho año.—G. L., I.
- México*, Cálculo sobre la población de.—G. L., I.
- Descripción Topográfica.—G. L., II y III.
- Medio fácil para extraer sus basuras.—G. L., II.
- Se reprueba la vulgaridad de que su suelo es de mala constitución.—G. L., II.
- Problema: Demostrar por qué se cuartejan los edificios de México empleándose el mismo material que antes; no sucediendo así en las construcciones antiguas.—G. L., II.
- Proyecto para abastecer la ciudad de agua, con la de Chapultepec.
- Utilidades que disfrutará el vecindario de la ciudad, si se plantea el conducir el agua de Chapultepec por el conducto que sirve de apoyo á la arquería de San Cosme.—G. L., II.
- Su iluminación.—(Satisfacción á las preguntas que se imprimieron en las *Gacetas de Literatura*).—Obs.
- Mezcla*, La del vino y aguardiente con el alumbre. (V. Aguardiente).
- Miel*. (V. Hormigas).
- Minas de Azogue*. (V. Azogue).
- Minas*. Máquina útil para desaguarlas.—D. L.
- Minas*. Método de introducir el aire en ellas para la respiración.—A. V.
- Minería*. (Art).—Obs.
- Molino de Pólvora*, Incendio del.—(V. Conjeturas físicas).
- Molino de Pólvora*, Dictamen sobre la reconstrucción del.—MS.
- Moreras*, Método para sembrar, trasplantar, podar y sacar fruto de las.—Folleto.

- Moscas*, Remedio contra la picadura de los.—G. L., III.
- Novedad Literaria*. (Artículo referente á otro que escribió D. Antonio de León y Gama acerca de la formación de las auroras boreales).—G. L., I y II.
- Observaciones Meteorológicas*.—Folleto, 4º.
- Observaciones Meteorológicas*.—Utilidad de las.—A. V.
- Oración fúnebre*. (V. Ente de Razón).
- Pararrayos*. Artículo acerca de ellos, de su utilidad y de por qué se observan pocos rayos en México.—G. L., I y II.
- Paso de Venus por el disco del Sol*, Observaciones acerca del.—Folleto.
- Peripatética* reprobada en lenguaje burlesco.—G. L., II.
- Pescado*, Estanques para.—G. L., II.
- Piedras calcáreas*. Su pulimento. (V. Arbitrio).
- Pintura de un aristotélico enfurecido*, y diálogo que tuvo con un moderno.—G. L., I.
- Pólvora*. Descripción de un nuevo instrumento para sacarla con prontitud y seguridad.—MS.
- Pólvora*. (V. Incendio y Molino).
- «*Portentosa Vida de la Muerte*.» Crítica acerca de esta obra.—G. L., III.
- Primera edad del mundo*. (V. Bellas Letras).
- Problema hidráulico*.—G. L., II.
- Proyecto hidráulico* de mucho interés.—G. L., II.
- Proyecto para desaguar las Lagunas de Tescoco, Chalco y San Cristóbal*, presentado al Ayuntamiento de 1767.—MS.
- Química*. Artículo referente á lo perjudicial que es el alumbre á la salud.—G. L., III.
- Rayo*. (Art).—G. L., III. (V. Pararrayo).
- Razón*. (V. Ente).
- Religiosos*, Obras útiles planteadas por los.—G. L., III.
- Relojes de bolsa*. Método para probar su bondad.—D. L.
- Respiración en las minas*. (V. Minas).
- Respirador*.—(V. Tos catarral).
- Respuesta* de Pedro el Observador á los que con el título de

consejos saludables, le remitió don Ingenuo, á la *Gaceta* de 3 de Febrero de 1781.

*Respuesta del autor de la «Gaceta de Literatura» á la carta impresa por un pseudo-regnicola.*—G. L., I.

*Rotea*, Don Agustín de. Elogio.—G. L., I.

*Salitre.* (V. Química).

*Sangre*, De la circulación de la.—G. L., III.

*Satisfacción á una nota que trata del malacate.* (V. Malacate).

*Seda silvestre de Nueva España.* Memoria acerca de ella y sobre los granos que la producen, etc.—MS.

*Sedas.* Modo de darles tinte.—A. V.

*Sierra Nevada*, Observaciones físicas en la.—G. L., I.

*Sol.* Observaciones sobre el eclipse total, acaecido en 24 de Junio de 1778.—G. L., II.

*Sonora*, Breve descripción de.—D. L.

*Terremoto.* Observaciones físicas acerca del que hubo el 4 de Abril de 1768.—D. L.

*Tinta.* Modo de hacerla. (En el artículo *Química económica*).

—Obs.

*Tinte.* (V. Sedas).

*Tisis.* (V. Ajolotl y su Jarabe).

*Topografía.* (Art).—G. L., III.

*Tos catarral.* Remedio nuevo y sencillo para curarla por medio de un respirador.—G. L., III.

*Vino.* (V. Aguardiente).

*Xochicalco*, Descripción de.—(Suplemento á las *Gacetas*).—

G. L., I.

*Yerba del Pollo*, Memoria acerca de la.—G. L., II.

Últimamente *El Estudio*, importante publicación periódica, órgano del Instituto Médico Nacional, y la que se halla á cargo de nuestro ilustrado amigo el Sr. Dr. D. Secundino E. Sosa, ha comenzado á insertar en sus páginas varios artículos de nuestro Alzate, tomados de las *Gacetas de Literatura*.

México, Marzo, 1890.

## ADICIONES.

Ya impreso el pliego en el cual mencionamos la obra del P. Bolaños *La Portentosa vida de la Muerte*, se nos ha dado noticia de que el M. R. P. Carmelita Fr. José de Jesús, vendió hace poco tiempo al joven D. Luis Gordo, radicado en la ciudad de León, un expediente original, en el que consta la contestación que el referido P. Bolaños dió á la acerba crítica de Alzate, la réplica de éste, etc. Parece, según se nos dice, que el asunto sólo terminó á la muerte de Alzate.

No conocemos todavía el expediente citado, y consignamos la noticia de su existencia, mientras tenemos oportunidad, si es posible, de ampliar el presente dato.

El Sr. Ingeniero D. Leandro Fernández, actual Director de la Escuela de Ingenieros, se sirvió facilitarnos una hoja suelta grabada por un Sr. Navarro, y en la cual se exponen las observaciones referentes al paso de Mercurio por el disco del Sol, verificado el año 1769.

Como el texto de la hoja es corto, lo reproducimos á continuación, procurando no alterar la ortografía del grabado; suprimiendo el dibujo que representa el círculo visible del astro y la trayectoria del planeta por el disco.

Abajo del escudo de armas del Virrey á quien el trabajo se dedica, dice:

consejos saludables, le remitió don Ingenuo, á la *Gaceta* de 3 de Febrero de 1781.

*Respuesta del autor de la «Gaceta de Literatura» á la carta impresa por un pseudo-regnicola.*—G. L., I.

*Rotea*, Don Agustín de. Elogio.—G. L., I.

*Salitre.* (V. Química).

*Sangre*, De la circulación de la.—G. L., III.

*Satisfacción á una nota* que trata del malacate. (V. Malacate).

*Seda silvestre de Nueva España.* Memoria acerca de ella y sobre los granos que la producen, etc.—MS.

*Sedas.* Modo de darles tinte.—A. V.

*Sierra Nevada*, Observaciones físicas en la.—G. L., I.

*Sol.* Observaciones sobre el eclipse total, acaecido en 24 de Junio de 1778.—G. L., II.

*Sonora*, Breve descripción de.—D. L.

*Terremoto.* Observaciones físicas acerca del que hubo el 4 de Abril de 1768.—D. L.

*Tinta.* Modo de hacerla. (En el artículo *Química económica*).

—Obs.

*Tinte.* (V. Sedas).

*Tisis.* (V. Ajolotl y su Jarabe).

*Topografía.* (Art).—G. L., III.

*Tos catarral.* Remedio nuevo y sencillo para curarla por medio de un respirador.—G. L., III.

*Vino.* (V. Aguardiente).

*Xochicalco*, Descripción de.—(Suplemento á las *Gacetas*).—

G. L., I.

*Yerba del Pollo*, Memoria acerca de la.—G. L., II.

Últimamente *El Estudio*, importante publicación periódica, órgano del Instituto Médico Nacional, y la que se halla á cargo de nuestro ilustrado amigo el Sr. Dr. D. Secundino E. Sosa, ha comenzado á insertar en sus páginas varios artículos de nuestro Alzate, tomados de las *Gacetas de Literatura*.

México, Marzo, 1890.

## ADICIONES.

Ya impreso el pliego en el cual mencionamos la obra del P. Bolaños *La Portentosa vida de la Muerte*, se nos ha dado noticia de que el M. R. P. Carmelita Fr. José de Jesús, vendió hace poco tiempo al joven D. Luis Gordo, radicado en la ciudad de León, un expediente original, en el que consta la contestación que el referido P. Bolaños dió á la acerba crítica de Alzate, la réplica de éste, etc. Parece, según se nos dice, que el asunto sólo terminó á la muerte de Alzate.

No conocemos todavía el expediente citado, y consignamos la noticia de su existencia, mientras tenemos oportunidad, si es posible, de ampliar el presente dato.

El Sr. Ingeniero D. Leandro Fernández, actual Director de la Escuela de Ingenieros, se sirvió facilitarnos una hoja suelta grabada por un Sr. Navarro, y en la cual se exponen las observaciones referentes al paso de Mercurio por el disco del Sol, verificado el año 1769.

Como el texto de la hoja es corto, lo reproducimos á continuación, procurando no alterar la ortografía del grabado; suprimiendo el dibujo que representa el círculo visible del astro y la trayectoria del planeta por el disco.

Abajo del escudo de armas del Virrey á quien el trabajo se dedica, dice:

« OBSERVACIÓN del paso de MERCURIO por el disco del Sol; dedicado al Exe<sup>mo</sup> S. D. CARLOS FRANCISCO DE CROIX Mq<sup>o</sup> de Croix Virrei Gov<sup>o</sup> y Cap<sup>o</sup> G<sup>o</sup> de esta Nueva Espa. & & por D. Joseph Antonio de Alzate Ramírez; quien la executo, en las Casas de Cabildo de esta Ciudad de Mex<sup>o</sup> el 9 de Nov<sup>o</sup> de 1769 años. »

« Mercurio es el menor de los seis principales Planetas; i el mas inmediato á el Sol: su diametro es de 6'' 40''' , que comparado á el del Sol es como 1 á 300, i á el de la Tierra como 216 á 343. este Planeta no se alexa de el Sol, á mas de 28 g<sup>o</sup> por lo que es mui difisil distinguirlo confundiéndolo su corta distancia, Gassendi fue el primero q. observo el trancito de Mercurio en 1631; no por q. fuese la primera vez, que acontecio semejante Phenomeno; sino por q. aun no se havian inventado los Telescopios; sin los quales i mui buenos, no puede verificarse tan delicada observacion, la que lograron los Astrologos en los años de 1776, 82, 86, 89 y 99. »

## DATOS.

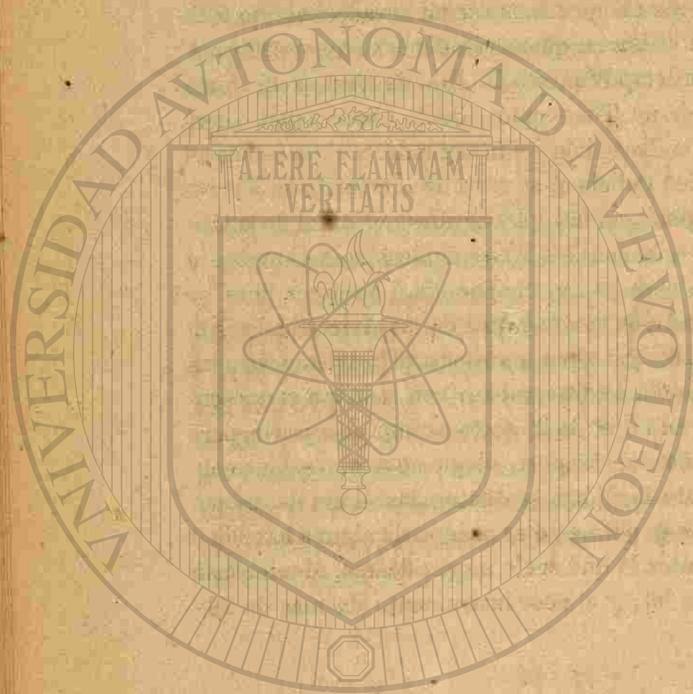
« A. <sup>1</sup> Entrada total de Mercurio á las 12, h 55. m. 22 s. Mayor propinquidad de los centros á las 3 h. 26 m. 20 s. á las 5 h. 23 m. 19 s. Mercurio formaba un triangulo equilátero con las manchas B. C. la emercion no pudo observarse en esta Ciudad, pues á las 5 h. 31, m. en que el Sol se oculto (sin impedimento de nubes) Mercurio se hallaba aun bastante internado en el disco Solar; pero de ella nos dará razon el Cavallero Astrónomo que hallandose en un meridiano mas occidental, habra desempeñado con su acostumbrada destreza la confianza que N. C. M. que D. G. libro en ella para rastrearle al Cielo estos dos fa-

1 Las letras que se indican, corresponden al dibujo que se ha suprimido.

mosos fenomenos, q. ocultó à la Europa; quiza zeloso de tener alla tantos espiones. »

« La legalidad me obliga á mostrar mi agradecimiento à D. Man<sup>l</sup> Calderon de la Barca, quien viendome solo por estar malo, i con un contratiempo funesto D. Jph. de Bartolachi; tomó el trabaxo de coger un Telescopio para la observacion, i conuerdan los datos a excepcion de un segundo, q. tubo demas en inmercion y la unica noticia q. se tuvo de el trancito de Mercurio fue la q. se expone, en las ephemerides del Abad de la Caille, el nombre de ephemerides Astronomicas solo conviene á aquella especie de obras, en q. dia por dia, i hora por hora, se calculan los Respectivos movimientos de los Astros; tales son las citadas. Aunq. la figura que representa al Sol demuestra las manchas que dicho día se observaban; con todo, no sera escusado advertir q. eran en n<sup>o</sup> de 20; esto es mui necessario, para evitar todo equivoco, constandome el que no se han sabido contarlas lo q. con tanta facilidad, se distinguian el dia del trancito de Venus, ia veo q. para esto es necessaria alguna havilidad i buenos instrumentos lo que suele no verificarse, Mexico esta casi en 20 grad<sup>o</sup> de lat; y el peor instrumento da mas de 19<sup>o</sup> 30 min. »

CARILLA ALFONSO



PROYECTO

PARA DESAGUAR

LA LAGUNA DE TEXCOCO

Y LAS DE

CHALCO Y SAN CRISTÓBAL

POR EL BACHILLER

D. JOSÉ ANTONIO ALZATE

Publicado por primera vez por la Sociedad Científica "ANTONIO ALZATE."

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tomo III.—24



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE

## ADVERTENCIA.

El Sr. D. José María de Ágreda y Sánchez nos dió noticia de que en el Archivo General y Público de la Nación, existía un manuscrito referente al Desagüe del Valle de México, por nuestro sabio D. José Antonio Alzate.

En efecto, el manuscrito del cual ninguno de los biógrafos de Alzate da noticia, se halla en el lugar antes citado, en el tomo 17 del ramo del Desagüe. Es un cuadernillo en 4º de 10 fojas, escrito claramente y sólo lleva autógrafa la firma de su autor, acompañándose un mapa de colores y el documento original que dirigió Alzate al Ayuntamiento de México, cuando el entendido Presbítero presentó el fruto de sus vigiliass á las consideraciones del Cuerpo Municipal.

El Sr. D. José María Andrade sacó, hace algunos años, copia del manuscrito mencionado, y la que nos ha servido para obtener la presente, que debemos á la fineza de nuestro respetable amigo el Sr. Presbítero D. Vicente de P. Andrade, poseedor actual de la rica biblioteca de su finado tío el Sr. D. José María.

Nuestra copia está cotejada escrupulosamente con el original del Archivo; y deseando por una parte que este documento no quede olvidado, y por otra, como es muy justo, que la Sociedad Científica «Antonio Alzate» sea la que lo dé á la estampa por primera vez, nos complacemos en presentárselo, para su publicación, si lo juzga oportuno y conveniente.

Así creemos rendir un tributo de respeto, al eminente mexicano autor del trabajo que nos ocupa.

Advertiremos que en la copia se ha procurado seguir la ortografía del original; adoptando por nuestra parte la prosodia antigua, que juzgamos más adecuada al carácter del repetido manuscrito.

Haremos notar por último que, debido á las bondadosas gestiones de nuestros distinguidos amigos los Sres. Dres. D. Fernando Altamirano y D. Secundino E. Sosa, miembros honorarios de nuestra Sociedad y del Instituto Médico Nacional, el Sr. Secretario de Fomento se sirvió aprobar se obsequiaran nuestros deseos, erogando el Ministerio de su cargo el costo completo de la lámina que acompaña á esta Memoria.

México, Marzo, 1890.

Jesús Salindo y Villa,

Socio de Número.

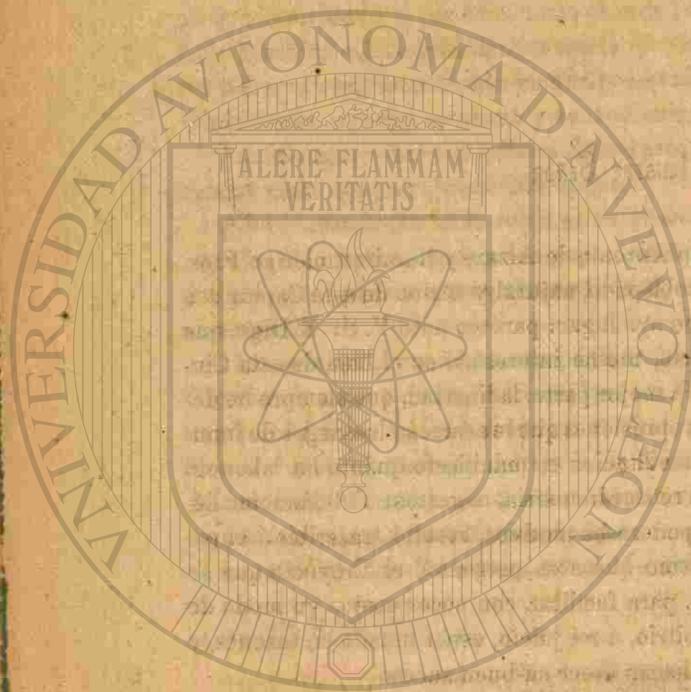
MUY ILUSTRE SEÑOR:

El Br. D. Josep Antonio de Alzate y Ramirez, clérigo Presbítero de este Arzobispado, natural y vezino de esta Capital; en la mejor forma que aya lugar: paresco ante V. S: Y Digo, que como buen Patricio, me he interesado en el bien de esta Ciudad, de que hace la mejor parte, la libertad, que siempre he deseado gozar de las opresiones que le acarrear los riegos de inundacion, sobre cuya evitacion es manifiesto quanto ha laborado el zelo de V. S. sin reusar industria, ni gastos; Y dejándome llevar de estos tan poderosos motivos, resolví trascribir á el papel (que es el mismo que aora presento) el Proyecto que se propuso á mi idea, para facilitar, con pocos costos vn modo de Desagüe, cuyo arbitrio, á mi juicio, está fundado en razones, y experiencias, que hacen creer su buen suceso.

En esta atencion; remitiéndolo como lo remito, al ingenioso exámen de V. S. de que hará la estimacion que sea de su agrado, y dará la Providencia que por conveniente tuviere; se ha de serbir mandar que de este escrito y su proveido, se me dée testimonio en forma.= A V. S. suplico se sirva prestar su aceptación al contenido de dicho Quaderno, que es el vnico premio que intereso &ª = Br. Joseph Antonio de Alzate y Ramirez.

En el cabildo que celebró esta Nobilísima ciudad de México hoy martes 28 de Jullio de 1767, se vio este Pedimento con el recaudo que le acompaña del Proyecto que se presenta. Tratado y conferido, se Acordó se le déen interin las gracias por su zelo, y Passe al Señor Procurador general, como parece del Libro Capitulár.= José Joachín de Arroio.= Bernardo Quirós.

CAPILLA ALFONSO X



DIRECCION GENERAL DE E

PROYECTO

PARA

DESAGUAR LA LAGUNA DE TESCUCO,

Y POR CONSIGUIENTE LAS DE

CHALCO, Y SAN CRISTOVAL,

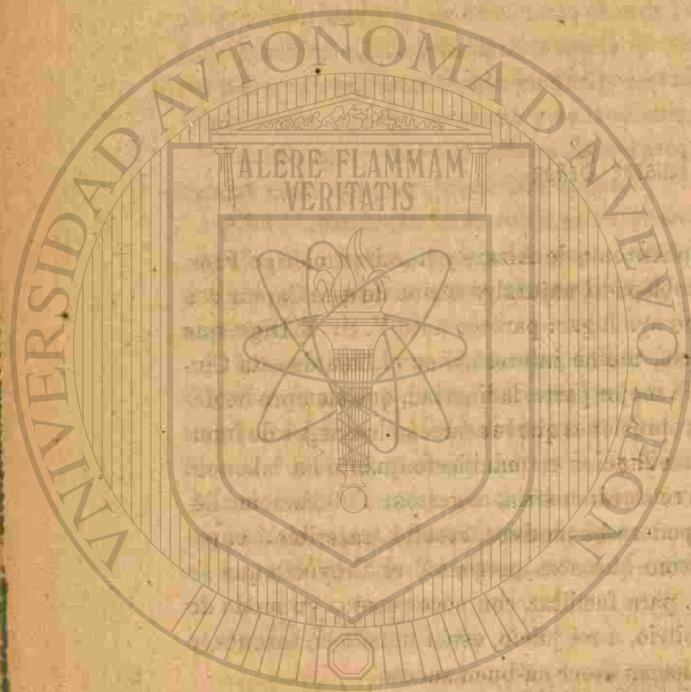
según las circunstancias, asequible y por el poco costo, apreciable.  
Fundado sobre varias observaciones físicas que comprueban su no difícil ejecución,  
por el Bachiller

D. JOSEP ANTONIO ALZATE Y RAMIRES

Presbytero de este Arzobispado de México.

**E**l intento de libertar á esta Ciudad de inundaciones, ha sido bien promovido, así por los Indios, en su Gentilidad, como por los españoles, despues de la Conquista; lo manifiestan las obras que, en parte destruidas, ó existentes permanecen, como son los Albarradones ó Diques y el desagüe por donde se extravian las avenidas de Pachuca y Río de Quautitlan; que si no, entraran en esta Laguna, como sucedia antes de executado el desagüe. Los proyectos para desaguar

CAPILLA ALFONSO X



DIRECCION GENERAL DE E

PROYECTO

PARA

DESAGUAR LA LAGUNA DE TESCUCO,

Y POR CONSIGUIENTE LAS DE

CHALCO, Y SAN CHRISTOVAL,

según las circunstancias, asequible y por el poco costo, apreciable.  
Fundado sobre varias observaciones físicas que comprueban su no difícil ejecución,  
por el Bachiller

D. JOSEP ANTONIO ALZATE Y RAMIRES

Presbytero de este Arzobispado de México.

**E**l intento de libertar á esta Ciudad de inundaciones, ha sido bien promovido, así por los Indios, en su Gentilidad, como por los españoles, despues de la Conquista; lo manifiestan las obras que, en parte destruidas, ó existentes permanecen, como son los Albarradones ó Diques y el desagüe por donde se extravian las avenidas de Pachuca y Río de Quautitlan; que si no, entraran en esta Laguna, como sucedia antes de executado el desagüe. Los proyectos para desaguar

estas Lagunas, son muchos, y todos, por distinto rumbo: Quien quisiere instruirse mas á fondo, puede ocurrir, á el conjunto de papeles impresos por Zepeda, en el siglo pasado.

Para dar una idea, aunque general, de ellos; expondré los modos de Desagüe, que todos se reducen á quatro: Primero; el dar vn socabón al Sur, ó Sud-Este de esta Capital; esto aun á la vista, se conoce impracticable: Segundo, abrir tajo al Nordeste ó Norueste de estas Lagunas; esto aunque en realidad sea executable, los gastos son inmensos, y el tiempo que para ello es necesario, muy dilatado: Tercero; el Desagüe mediando máquina; esto ya se vé, que por sí se manifiesta insuficiente: á mas de que, la manutencion de dichas es muy costosa, y ellas por sí muy perecederas: Quarto; reconocer los sumideros, que algunos suponen existentes y otros tapeados por los Indios; estos han sido siempre solicitados por personas inteligentes sin poderse encontrar, no obstante hallarse demarcados con los nombres de Atitlan, y Pantitlan en un Mapa antiguo, depositado en uno de los officios de Gobierno.

Supuestas las dificultades de los tres primeros modos de desagüe Será posible hacer algun sumidero ó Laguna, ya que en la realidad no consta que lo tenga? Esto será lo que promoveré llevado vnicamente de el amor de buen Patricio, para lo que es necesario hacer varias suposiciones, ó advertencias, para comprobar mi Proyecto.

Es innegable que en los contornos de esta ciudad, ha avido, y ay fuegos subterranos: se comprueba; lo primero, con las erupciones que ha tenido el volcan, y que aun menores se experimentan continuamente; segundo, con el calor de las aguas del Peñol; para lo que es necesario advertir, el que las aguas Minerales, son calientes, ó por pasar inmediatas á fuegos subterranos, ó por constar de sales, que por su mixtura fermentan, y hacen calentar la agua. Las Aguas del Peñol examinadas por personas inteligentes, no tienen sales, que por su mixtura pueden causar el calor de las aguas: luego su calor vnicamente proviene de pasar inmediatamente por algun fuego subterranos;

esto es assentado vnánimemente por todos los Phísicos. Es verdad que en vn impreso que ay acerca de las aguas del Peñol, se le atribuyen varias sales; pero experiencias más descisivas, me demuestran lo contrario. Las aguas del Peñol, no contienen mas de vna sal, que aquí llamamos tequesquite (propia de éstos Países, y nada conocida por los chimicos de Europa).

Segunda prueba de hallarse fuego subterranos. En la Península que divide las Lagunas de Chalco, y Tescuco, se hallan vnos cerros ó collados, estraños por su figura, y mucho mas por lo que contienen dentro. Son estos de figura cónica, concavos en la parte superior. Reflexionando sobre la figura de ellos: no se viene en conocimientos de ser formados, por las erupciones de fuego subterranos? Assí lo demuestra el ser dichos cerros formados de material muy distinto de el de el comun de los cerros ó montes; lo comprueba la concabidad de la superior; pues se conoce que esta parte, aviendo quedado sin cimient, sumió por la parte que halló hueco.

Lo interior de estos cerros, es vna materia tan estraña á todos (por no hallarse mas de en ellos) que reflexionando con algun cuidado, se conoce no ser mas de vn barro quemado, ó calcinado: Quien hubiere visto el que vn ladrillo puesto en fuego de Reberbero se buelve vn verdadero tezontle (que es como le llaman al material de estos cerros) no estrañará la congetura. El que este tezontle no sea piedra, se prueba con la ninguna firmeza que adquiere en los edificios; pues aunque dicen ser muy bueno, es llevados vnicamente de su ligeresa, contra el dictamen de los Authores de Arquitectura, que assientan el que para los edificios, la piedra ha de ser la más compacta que se hallare; por lo que reprueban la piedra Pomex, que en su ligeresa y fragilidades es tan parecida al Tezontle; y la debilidad de los edificios de México (pues los más están con rajadas), depende, mas de la fragilidad de el Tezontle, que de el terreno, á que regularmente atribuyen los defectos que acontecen en ellos. El Tezontle, si fuera piedra, adquiriera en los edificios aquella firmeza que todo lo que es verdadera piedra, adquiere pasados al-

gunos años; y es evidente, que el tezontle que se halla en los edificios antiguos, de mas de un siglo, se halla tan debil como el día en que lo colocaron.<sup>1</sup>

Tercera prueba: Hállase entre los cerros (de que antes hablamos) vno que llaman la Caldera, perteneciente á la Hazienda de San Isidro, en este, continuamente se oyen ruidos subterráneos, que no dependen de otra cosa, que de las concabidades en que el fuego hace circular á el ayre, esto es bien notorio, por ser el sitio muy traqueado por los operarios de dicha Hazienda de San Isidro, con el motivo de sembrarse anualmente mayz en la concavidad que tiene dicha Caldera. Se comprueba tambien hallarse fuego subterráneo en lo interior de ésta Caldera, con la experiencia que (aunque á otro intento) hizieron el dueño de dicha Hazienda, y vn agrimenzor, ambos vezinos de esta Ciudad, quienes mandando hazer vn hoyo en lo concavo de ella, se retiraron promptamente, por aver comensado á salir vn humo muy espeso; á más de que en esta Caldera se halla arena, que se conoce ser quemada. Pruébase tambien hallarse en este cerro ó Caldera, fuego; porque siendo su figura como se vee en el Mapa, la de concava, y sin desagüe conocido, avia de hacerse con las lluvias vn Algibe, ó Jagüey en la parte inferior de las aguas que caen en la parte más superior; no siendo assí, sino que inmediatamente á la sesasion de un aguasero, por grande que sea, se halla esta concabidad sin alguna agua represa: Y assí se prueba ó el que la agua se filtra por entre la tierra á buscar algun desagüe: ó que por el calor del fuego subterráneo, promptamente se evapora.

La corteza ó parte exterior de estos cerros, es tepetatosá, de la misma calidad que el fondo que se halla en estas Lagunas; lo que prueba tambien, el que en la erupcion del fuego subterráneo, lo que era fondo de la Laguna, se convirtió en parte exterior de los Cerros; como era preciso que sucediera. Para comprueba de esto, se puede registrar la Historia, y se veerá que

<sup>1</sup> Lo que llaman corazon de Tezontle, no es otra cosa, que las pedrezuelas que antes se hallaban mezcladas con el barro, calcinadas por la violencia de el fuego.

junto al Lago Lucrin en el Reyno de Nápoles; se formó el año de 1532, vn cerro con la erupcion de vn fuego subterráneo, formado de el mismo que el de los que hemos hallado. En las experiencias que hizo Lemery el Mozo, en la Academia de las Ciencias de Paris, para imitar los fuegos subterráneos, mezclando una porcion de Azufre, limalla de fierro y agua fria; el terreno en que se depositó esta cantidad, se estremeció, y formó vnas berrugas cónicas, semejantes á los collados de esta Península, que aunque muy pequeñas, pero proporcionadas á la causa que aplicó Lemery.

Probada ya la existencia anterior, ó presente de el fuego subterráneo, en los parajes referidos; es preciso convenir, que en la parte inferior de ellos, se hallen grandes concabidades; siendo necesario que donde ay fuego, aya mucho ayre, y este, ya se vee, que no circula, sino es en los parages donde aya ámbito, ó extencion para circular.

Assentadas estas pruebas, fundadas en lo que assienten los Phísicos, se viene en conocimiento que para desaguar estas Lagunas; el modo más fácil, seria el abrir una Sanja, ó Azequia, de el bordo de la Laguna de Tescuco, á la falda de vno de los Cerros, (terreno bien corto) como se vee en el Mapa. Despues, hecho vn socabon al cerro, buscar vna de las concabidades, que segun va dicho, se hallan en ellos; con lo que quedarian enteramente desaguadas las Lagunas.

Las concabidades que se hallarán en la parte interior de estos Cerros, serán bien grandes; siendo muy verosimil, que el mismo fuego que formó el tezontle de ellos, sea el que respira por el Volcan; como prueba la inmediacion de los parages.

El modo de buscar vna concabidad en estos cerros, lo executarian las personas que por su inteligencia han sido embiadas á este Reyno. Yo propondré el que me parece más facil, y es el siguiente.

Es evidente que el enrrecimiento del ayre causado por el incendio de la Pólvora, se hace en todos sentidos; por lo que si vn cañon tuviera la culata algo debil, por aquella parte reben-

taria: luego si se executara vna mina, en lo interior de uno de estos Cerros; el terreno que se hallára superior á alguna concabidad, avia de precipitarse.

Réstame satisfacer, á las dificultades que se pueden oponer. Puede alguno decir, que aunque el Proyecto no carezca de probabilidad, seria peligroso exponerse á el gasto, quando no contaba de la certeza. Si este argumento tuviera alguna fuerza; las ideas mejor pensadas quedarian sin execucion. Y seria mejor veer á esta Ciudad amenazada á inundaciones, como tarde, ó temprano sucederá, por no exponerse á vn corto gasto? Quando hemos visto se gastó competente suma en vn Albarradon, ó Dique, que ciertamente no huviera serbido: Es verdad, que á falta de desagüe, vn Dique es el que puede libertar á esta ciudad de inundaciones, como aseguró Adriano Boot, Ingeniero: pero fabricado con otras circunstancias que las que tiene el executado. Esto lo conocen los que tienen luzes de la Hydraulica.

Pueden oponer lo segundo, el que puede perecer alguna gente, si se llega á executar alguna mina. Confieso el que algunos de los Trabajadores pueden perecer; pero, no sucede assí en otras muchas cosas? En los socabones que se hacen á las minas, y á sus laborios, perece mucha gente; y estos, sin más que buscar algun Thesoro: Y avrá mina que equivalga á el valor de esta ciudad, siendo de las primeras del Orbe? En los sitios, ó defensas de la ciudad, perece mucha gente, porque el bien público lo pide.

Lo tercero, pueden decir que los fuegos subterranos caso que los haya, pueden ser muy profundos. A lo que respondo, ampliando la prueba tomada del calor de las aguas del Peñol, y digo assí: Es assentado, y cierto, que el mayor calor que puede adquirir el agua, es el de su hervor: el calor de las aguas del Peñol, tomado en su nacimiento es de quarenta y nuebe grados, en el Thermómetro de Leon; y de ciento y veinte y vno, en el de Farenheit: Y siendo el grado quarenta y nueve de el Thermómetro de Leon, y el ciento y veinte y vno en el de Farenheit el calor medio entre la congelacion de el agua, y su her-

vor; se demuestra, que el calor de las aguas del Peñol, es el calor medio entre la congelacion de la agua, y el hervor; con lo que pruebo, que dichas aguas se calientan por passar inmediatas á algun fuego subteraneo muy superficial, porque de otro modo no mantuvieran las dichas aguas calor tan fuerte (calor, que assí en el invierno, como en el estío, se mantiene en el mismo grado: de lo que se infiere, no provenir de la fermentacion de las sales, por ser muy dificil, que estas se mesclaran en igual cantidad) quando es notorio la promptitud con que la agua se enfría, apartada de la inmediacion del fuego.

Me responderán, el que las aguas del Peñol, se calientan, no por pasar inmediatas á fuego subteraneo, sino por constar de Azufre, con cuya fermentacion se calientan. A lo que repito lo que antes tengo propuesto, afirmando, despues de executadas varias experiencias, el que las aguas del Peñol no tienen azufre; la experiencia es decisiva. Se sabe que el azufre hace subir el oro de color: las aguas del Peñol no exaltan el color de el oro, ni el de la plata; con lo que se manifiesta, el que no tienen azufre, ni alumbre; sino que se calientan con la inmediacion de un fuego subteraneo.

Lo quarto que pueden decir es, el que aunque se halle alguna concabidad, en esta por ser pequeña, cupiera poca agua, con lo que no se desaguaban las Lagunas. A esto, lo que se puede responder es, manifestando la elebacion de el terreno de México, y sus contornos, fundado en las experiencias del Barómetro. Es constante, que quanto más inferior el terreno, es mayor la elevacion del Mercurio en él; y quanto más elevado el terreno, muestra menor la elebacion del Mercurio: Pues siendo la elevacion de este en el terreno de México, de veinte y dos pulgadas y siete líneas en su mayor elebacion (segun las experiencias constantes, primeras y vnicas hechas en esta ciudad por my, en concurrencia de vna persona bien conocida en esta República, por sus descubrimientos tan vtiles) y de los terrenos inferiores, y Riveras del Mar, de veinte y ocho pulgadas, y líneas; resulta el que la elebacion del terreno de México, y sus

contornos, respecto de otros Países, y Riveras de el mar; es por lo menos, de seis pulgadas, en el Barómetro, que son como dos mil varas de elebacion: De lo que se infiere el que la agua depositada en alguna de estas Cuevas (caso que solo quedara depositada) avia de hallar su desagüe por hallarse en terreno, tan elebado, respecto de otros Países.

Puede alguno reconvenir diciendo, el que aviendo alguna concabidad de las que hemos dicho; la agua por sí, avia de haber buscado su desagüe; pero siendo el fondo, y bordo de la Laguna, de terreno tepetatoso; esto mismo le ha impedido el buscar su desagüe. La otra reconvenion que pueden hacer, y parece la más fuerte, es de que aunque aya alguna concabidad, pueda ser esta tan profunda, que sea quasi imposible hallarla. Pero á esto, qualquiera que reflexione la pequenez de estos cerros, puede conocer el que el fuego subterráneo que los causó, no fué muy profundo, por que de otro modo, huvieran sido mayores de lo que son; quando se sabe, que quanto mayor la resistencia al fuego, tanto mayor el estrago.

De todo lo dicho se infiere, el que en las cercanias de esta Laguna de Tescuco, ha avido y ay fuegos subterráneos: que precisamente ha de aver grandes concabidades: que buscando alguna de estas, pueda desaguarse la laguna: Que el costo, no es de lo mayor, quando se vee por el Mapa adjunto la poca distancia que ay. Esto es quanto se me ofrece al presente decir sobre semejante assumpto: otras personas pueden agregar otras reflexiones, ó pruebas, para comprobar el Proyecto, el qual, á algunos parecerá fantasia, ó sueño, á otros, por su novedad, les parecerá assequible: las reflexas que pueden hacer, las responderé en quanto alcanzare; sin hacerme cargo de las que proviieren de vna malicia fundada en ignorancia, quando en esto no llevo más interes que el que reside en cada patricio, que debe mirar por el bien de la Patria. Proyectos más inassequibles que este, merecieron el que se imprimieran por el Relator Zepeda.

## NOTA.

El desagüe que intento de estas Lagunas, no debe ser completo, sino vnicamente de aquellas aguas que exceden la cantidad de los años regulares; pues de lo contrario, se seguiran graves daños á este Público: lo primero el costo de fletes, en los materiales y bastimentos que entran por agua: lo segundo, la pasca, y caza, de que se mantienen muchos Pobres, y no Pobres, y en cuyo exercicio se entretiene mucha gente. Tercero, porque la Admósphera se templá con los vapores, que el viento, ó el sol extraen de las Lagunas; pues aunque muchos aseguren, que de el desagüe total de estas Lagunas, se seguiria mucho beneficio á esta Ciudad, assí en el terreno que podia beneficiarse que ocupan estas Lagunas; como por que el temperamento no fuera tan enfermiso. A esto lo que se responde es; que poco terreno podia beneficiarse por ser el fondo de la Laguna de Tescuco salobre; quando se vee el que las aguas que entran en ella dulces, se buelben saladas, lo que depende, sin duda, de la mucha sal, en lo que se advierte la gran providencia Divina de aver dispuesto el que esta Laguna, que no tiene corriente como las otras, sea salada para su conservacion; pues de lo contrario, se corrompiera por falta de movimiento, y fuera inhabitable este Pais; lo mismo sucede con las aguas del mar, cuya conservacion depende de la sal: encañando la experiencia, que las aguas del Mar, quanto más vezinas á climas cálidos, contienen más sal; y quanto más se van acercando á los Polos, contienen menos, proporcionalmente á el frio, ó calor de cada parage. Desaguando totalmente estas Lagunas, llobiera menos de lo que llueve, por soplar regularmente el viento Nordeste, tan seco, como se experimenta, por venir de esos parages de Guy-

pusla, territorio de el Mesquital en que raramente lluebe; y con esto, no se experimentaria anualmente el beneficio de la sesacion de las enfermedades, que se veen sessar en los principios de las aguas. Y es obserbacion corriente, de llover más en la Provincia de Languedoc, despues de executada la grande obra por donde se comunican ambos mares.

El terreno de esta Ciudad, no es tan enfermiso como se supone, pues se conoce que el número de los nacidos, excede competentemente al de los muertos: Si la vezindad de las Lagunas fuera nociva á esta Ciudad, lo fueran los Puertos de mar de Europa, y otras muchas ciudades inmediatas á Lagunas, como Mantua &ª y se experimenta lo contrario: Es verdad que muchos de los Puertos de la América española, son enfermos; pero eso depende de otras causas, que de su inmediacion á las aguas. La ciudad de Philadelphia, capital de la Pensilvania, situada entre dos Rios navegables, es de las más sanas que poseen los Ingleses en esta América Septentrional; por lo que se conoce, que la inmediacion á Lagunas ó Rios, no hace el terreno de los Lugares, tan enfermiso como se supone. No ignoro el que Monsiur Bordeu, en vna conclusion defendida en las Escuelas de Medicina de Paris, el 15 de Abril de 1753, impugna el exercicio de la Pesca, fundado en que se respira vn ayre húmedo, que puede ser nocibo; pero la experiencia de cada dia, nos demuestra lo contrario.

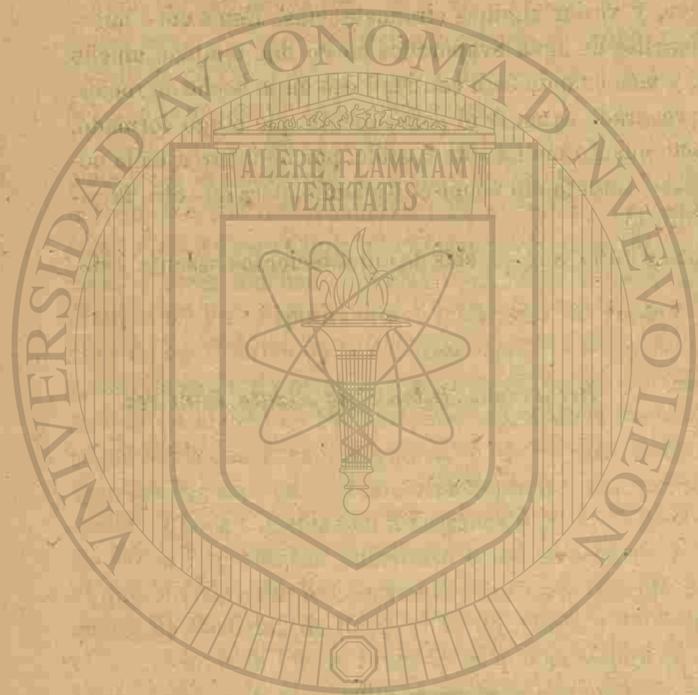
Para dar alguna idea de la vtilidad que resulta á esta Ciudad de la conservacion de las Lagunas; manifestaré la cantidad de agua que se lebanta en vapores cada día, que ciertamente templá el calor de la Admósphera, segun el cálculo hecho por algunos de los Miembros de la Regia Sociedad de Londres: La cantidad de agua que se evapora en el Mediterraneo en el espacio de un dia, corresponde á treinta y tres millones de barriles, en el espacio de 17 leguas y media, ó vn grado en quadro: Y teniendo estas Lagunas como la tercera parte de vn grado, con la compensacion hecha de los Lugares en donde ellas se estrechan; resulta el que en vn dia se evaporan en estas Lagunas:

como once millones de barriles, poco más, ó menos, por ser el temperamento poco diferente de el de la mayor parte de el Mediterraneo, y variar algunas circunstancias. Estos once millones de barriles de agua evaporados en vn dia, templan mucho el calor, y más cuando ésta cantidad cae en la noche en rocios.

He procurado exponer el pensamiento que tengo formado, ciéndome quanto me ha sido posible, por no incurrir en la nota de difuso, intentando poner el Andamio, para que otro fabrique el edificio.

México y Julio veinte y seis de mil setecientos sesenta y siete años.

*Br. Joseph Antonio de Alzate Ramirez.*



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA

---

RELACION  
DE LA  
COMARCA Y MINAS DE TEMASCALTEPEC

Hecha en 1579 por

**D. GASPAR DE COVARRUBIAS**

Aldelde mayor de dichas minas  
y Corregidor por Su Majestad, de la provincia de Tucantla.

EXTRACTADA POR EL SR. INGENIERO DE MINAS

**D. MANUEL DE LA PUENTE Y OLEA,**

Socio correspondiente en Sevilla (España).

Terminadas las luchas épicas á que dió lugar la ocupación española, comenzaba en el último tercio del siglo XVI la gran emigración á las Américas, y deseoso el Consejo de Indias de reunir cuantos datos y noticias pudieran ser útiles al mejor conocimiento de aquel mundo nuevo para Europa, formó una Instrucción á la manera de los modernos Interrogatorios, para que impresa y repartida, facilitase el objeto propuesto.

Pedíanse en primer término en dicha instrucción, toda clase de noticias geográficas y topográficas, distancias á la capital, ríos, lagos y fuentes principales, cordilleras, volcanes y demás curiosidades de la naturaleza.

Otras preguntas se referían á la población india y su aumento ó distribución, sus lenguas, su manera de vivir nómada ó sedentaria y sus hábitos; significado del nombre indio de cada pueblo; religión de los indios en tiempo de su gentilidad, sus costumbres, guerras, etc.; su salubridad y enfermedades y por último su medicación.

En el grupo de preguntas relativas á la agricultura pedíanse noticias de los árboles, frutos y semillas y de las hortalizas y verduras más usadas y las que de España se habían llevado; si se da seda ó grana; yerbas y plantas aromáticas con que se curan los indios, así como las medicinales y las venenosas; animales domésticos y bravos y noticia de los transportados de España y de cómo se multiplicaban.

Pedíanse además informes de las minas de oro y plata y otros metales y colores; de las piedras preciosas, jaspes, mármoles y otras sustancias.

En lo relativo á construcción se preguntaba acerca de la forma de las casas y edificios, y noticia de las fortalezas y puntos fuertes.

Comprendíanse también en los interrogatorios preguntas relativas al comercio, á la tributación y á la administración, terminando la extensa instrucción con la averiguación de todo lo relativo á la costa, puertos y navegación.

Tales eran en resumen las materias que comprendía la Instrucción enviada por el Consejo de Indias. Era por aquel entonces D. Martín Enríquez Virrey de Nueva España y desempeñaba los cargos de Corregidor de la provincia de Tucantla y alcalde mayor de las minas de Temascaltepec, D. Gaspar de Covarrubias, el cual procedió á contestar á la información concienzuda é inteligentemente asistido para ello por D. Diego Castañón, beneficiado de aquellas minas.

Prestan interés á esta información los datos etimológicos, como asimismo los relativos á las costumbres de los indios antes de la llegada de los españoles, aunque por la extensión de algunas materias no la publiquemos íntegra.

\* \* \*

«Las minas de Temascaltepec, cabecera de la alcaldía mayor, asiento y población de los vecinos españoles, tiene tres pueblos de indios en su jurisdicción que son: Texcaltitlán, cabeza de todos, que dista tres leguas de las minas, y los otros dos que se llaman Temascaltepec el uno, á tres y media leguas, y el otro Xupilco, que dista tres ó cuatro leguas.

El corregimiento de Tucantla sujeto á esta alcaldía dista catorce leguas.

Las minas de Temascaltepec y población de mineros, se llama así por el pueblo próximo. Temascaltepec quiere decir pueblo de baños; se compone de *temascal*, baños, y *tepec* que quiere decir cerro ó peñasco, por un risco ó peñasco que está en el mismo pueblo en que tenían los baños. El asiento de estas minas está en un valle llamado Cacalostos ó casa de cuervos, porque abundaban antes de la venida de los españoles.

Caen estas minas en la provincia que llamaban antes Matalcinga, que se conquistó después de ganado México, y parece que vino á ello el capitán Andrés Tapia, enviado por D. Hernando Cortés, Marqués del Valle. El clima es más bien cálido, la tierra sana, tiene tres ó cuatro ríos y llueve de Abril á Octubre; todos los días hay turbonadas y tormentas.

El valle en que viven los mineros está rodeado de muchos cerros, abundan pastos, no se cogen frutos porque se dedican al trabajo de las minas y los traen de los pueblos próximos.

No había en este valle poblado de indios, pues los que al presente hay los han traído los mineros españoles y han venido de muchas partes á trabajar las minas. Los hay de diferentes lenguas y hablan en general la mexicana, aunque su natural es la matalcinga. Los mexicanos son de buen entendimiento y los demás son de naturaleza y entendimiento rudos. El descubrimiento de estas minas fué hecho en 1555 por un indio llamado Adriano, natural de Texcaltitlán, que sabiendo que había una alba-

rrada con cantidad de metales de oro y plata, trajo á ella cinco españoles llamados Diego Martín Cuadrado, Alvaro González, Francisco Gómez Bernal, Lorenzo Yáñez y Francisco Vargas, los cuales vinieron á hallar unas vetas con muestras de oro y plata. En los ensayos que hicieron acudió gente de mineros españoles y empezaron á poblar la dicha albarrada, que así se llama porque ya sobre la haz de la tierra, con más de treinta brazas de ancho de gran cantidad de peñolería de guija blanca, toda ametalada y tiene plata y oro que por su mucha dureza no se deja labrar, y corre esta albarrada más de doscientas brazas á lo largo á lo que se ve sobre la tierra; y por ser la albarrada tan recia y dura de labrar, la despoblaron los españoles y se bajaron á este asiento de Cacalostos y Real que ahora se llama de los ríos, que está á una legua al Este de la albarrada, porque se descubrieron metales más blandos y de mejor beneficio y por la comodidad de los ríos en donde hay más de veinte ingenios de agua con que se mueven los metales.

La altura del polo (sic) de este pueblo es de 20° próximamente. Está á diez y ocho leguas al Oeste de la ciudad de México.

Dista de la villa de Toluca, pueblo de españoles, nueve leguas hacia el Septentrión.

*Texcaltitlán* quiere decir lugar de peñascos.

La lengua de los naturales es la *matacinga*, aunque corre también la *mexicana*.

Eran en su gentilidad sujetos á un Señor de México llamado Axayacacín, al que sucedió Moctezuma, á quien el Marqués del Valle encontró por Señor de México cuando vino. Tenían estos indios con los Tarascas de Michoacán guerra, y los que cautivaban se los llevaban para sacrificarlos y servirse de ellos como esclavos. Tributábanle cada vez que lo pedía dos ó tres cargas de mantas de *nequen* que se hacen de un árbol que se llama *maguei* y dábanle hongos con que se emborrachan y *ocote* que es tea para alumbrarse y tinta hecha del zumo del *ocote*, que se llama en su lengua *ocotlibi*, y adoraban unos ídolos de piedra y

palo de hechura de hombres sentados en sus tepales que son unos asientos bajos con sus espaldares. Llamábase por su nombre propio el ídolo *quequex*, que no se pudo entender su significación. Tenían por ritos y ceremonias picarse las orejas y sacarse la sangre de ellas y de la lengua y nariz y recogerla en unos vasillos de barro y poniansela delante y dejábanla allí. Saumábanlo con *ocote* y *copale*, que son inciensos y resinas de árboles de la tierra. Se ocupaban en las guerras de sus fronteras y emborrachábanse con *pulque*, que es un vino de mal sabor y olor que hacen con una raíz fuerte y se emborrachan para ir á la guerra sin temor.

Gobernábanlos gobernadores que nombraba Moctezuma (sic) de entre ellos, los que se ocupaban en las guerras y en recoger los tributos para Moctezuma y en castigar los delitos, pues á los adúlteros los mataban con piedras ó los despeñaban y lo mismo á los ladrones y homicidas. Peleaban con unas espadas de palo con navajas de piedra encajadas y con unas rodela de cañas macizas, y con hondas y con dardos de puntas de navajas y con flechas y dardos.

Vestíanse de unas mantas de *nequen* pintadas y otros encue-ros, y ahora se visten con camisas y saragüelles y mantas de algodón y algunos con calzado y sombrero.

Comían raíces que se llaman *cimates* y que no se pueden tragar, chupábanlas, y otras yerbas y hongos de árboles y las frutas que tenían y calabazas y frijoles, y los principales comían algunas gallinas, la gente común comía perrillos y venados y conejos que cazaban y ahora comen de todo lo que erían.

Vivían sanos y muchos morían de viejos; no usaban medicinas ni sangrías ni otros remedios, y ahora tienen algunas enfermedades y usan de medicinas, purgas y sangrías.

Lo mismo tenían y tienen los de Texupilco y Temascaltepec, que eran de una misma jurisdicción y cabecera.

El pueblo de *Texcaltitlán* está asentado en un valle llamado en su lengua *Tecontepec*; esto es piedra sacada de cerro por una cantera que allí hay en un cerro.

En cuanto á *Xupilco*, está en un valle que se llama *Iztlanac*, que quiere decir tierra llana.

*Temascaltepec* está en un valle de mucha llanura, poblado de malpaixaves, que se llama *izquitetequeque*, que quiere decir maíz tostado.

*Texcaltitlán* es tierra sana, fría y de buenos aires; viven sanos en ella los naturales, menos el año pasado de 1577 que les dió una enfermedad que llaman *coliste* (peste), que fué general en toda la tierra. No tenían remedio ni cura para ello y murieron la mitad de los tres pueblos.

*Texcupilco* es caliente y sano; suelen tener bubas y algunas calenturas; se curan con sudores que toman en sus temascales y ahora se acostumbran á sangrar cuando tienen calenturas con unas navajas de pedernal.

*Temascaltepec* es tierra sana, ni fría ni caliente y viven sanos los indios.

Está la Sierra Nevada, que todo el año tiene nieve, á cuatro y media leguas de Texcaltitlán, á la parte del Septentrión. En su lengua se dice *chicnaquitecalt*, que quiere decir nueve cerros, que los tiene á la redonda de sí. Dicen que tiene en lo alto un hueco grande en el que hay dos lagunas, una muy clara y otra de color negro donde en su gentilidad dicen que hacían los sacrificios. En el pueblo de Temascaltepec, á una legua por la parte de mediodía, hay un cerro de piedra llamado *Terministlán*, tan alto que no se ha subido á la cumbre.

Pasa por el pueblo de Texcaltitlán un río pequeño que nace en la Sierra Nevada y por ir hondo no se puede regar con él.

*Texcupilco* tiene muchos ríos pequeños y uno mayor que se llama *Queyatengo*, esto es, río grande. Lleva pescados que se llaman bagres y truchas y mojaras; tiene muchas tierras baldías y algunas con riego que siembran los naturales.

Por *Temascaltepec* pasan dos ríos que abajo se juntan y llevan pescados.

Al Sur de *Texcaltitlán* y á una legua hay un cerro en el que existe una cueva ó boca que se llama *ecalt* y *camas*, que signifi-

ca boca de viento; arroja fuera tan grande fuerza de aire que expulsa lo que se echa dentro.

*Temascaltepec* tiene una laguna á una legua, no corre el agua y está honda.

Hay una fuente en el mismo pueblo que echa un caño de jabonaduras y dicen que es buena para el mal de piedra y está experimentado.

Los árboles de *Texcaltitlán* son encinas que algunas echan bellotas. Los naturales las muelen y hacen de ellas *tamale*, que es una clase de pan. No se da trigo, cebada ni aceite. En término de Temascaltepec hay algunas labranzas de españoles, de trigo y cebada.

Los indios de *Texcaltitlán* usan una yerba que se llama *suchipalli*, cuyo zumo beben para purgarse. Otra que se llama *iztafiatl*, es como incienso con que se lavan y sahuman y les aprovecha para el dolor de cabeza.

Los animales bravos son leoncillos pardos y coyotes, que son como lobillos de Castilla y otros que se llaman *ostotes* que son como zorros. Otros monteses que se llaman *ayotages* y son armadillos (acompaña su dibujo toseco hecho á pluma), tienen el cuerpo cubierto como de corazas, cómenlo los indios y algunos españoles, y dicen es comida sabrosa y buena. Cuando le siguen encoge la cabeza debajo de las conchas y déjase caer rodando por los cerros.

Otro animalejo que llaman *tlaquacint*, que significa comedor de gallinas, tiene unos senos, seis ó siete tetas, y cuando le quieren coger llama los hijos, los mete dentro y huye (también acompaña la figura.)

Y otro llamado *tlacomiztli*, que quiere decir gato montés, cuyo pellejo es muy galano para forros de ropás.

En los montes hay gallinas que son pavos de la tierra, faisanes y otras aves.

En la comarca de *Texcaltitlán* son minas las más que se benefician con azogue.

En el término de *Texcupilco* hay otras que se llaman *Tiangviz-*

*tepec*, que es una sierra muy alta, á legua y media del pueblo, que están pobladas por cuatro ó cinco españoles; sacan muy poca plata y son de poco efecto.

En el pueblo de *Temascaltepec* cae la albarrada de que se habló; en la misma albarrada, en lo alto de ella, hubo una mina de azogue que dió dos ó tres quintales y en lo bajo se perdió.

Se coge yerba añil.

En los tres pueblos hay unos dos mil tributarios.

Tiene los tres pueblos en encomienda D. Felipe de Castilla. Hay dos clérigos beneficiados. Una iglesia matriz en el real de los ríos. Hay una capellanía que dejó fundada D. Francisco Fernández de Avellaneda, minero que fué. Hay otra iglesia sufragánea en el otro real.»

Termina aquí la relación con la fecha de 1º de Enero de 1580 y las firmas de Gaspar de Covarrubias, Melchor Núñez de la Cerda y Diego Castañón.

Acompañan á esta relación cuatro planos ó dibujos bastante incorrectos para representar las posiciones relativas de los pueblos y reales de minas, como asimismo la situación de los ríos y de las montañas principales.

Adornan estos planos dibujos hechos á pluma que representan luchas de indios ó figuras de los animales de aquella tierra, cuyos dibujos aunque interesantes por su época, no se recomiendan por su ejecución.

Representa el primer plano tener en su centro al Real de los ríos; al Este se halla el Real de San Andrés con su iglesia; al Sur el cerro Temeroso; al Oeste el Real viejo; por el Nor-Oeste está y se representa la albarrada y más allá el cerro de Termitlán.

El segundo plano ó pintura representa tener en su centro las minas de *Temascaltepec*; al Noreste se encuentra el pueblo de *Texupilco*; al Sureste se representa el pueblo de *Temascaltepec*; al Suroeste está México; al Oeste la Sierra Nevada; y al Nor-Oeste el pueblo de *Texcaltitlán*.

Sigue el tercer plano con el pueblo y comarca de *Texupilco*,

de cuyo pueblo dependen diez y ocho pueblos que se llaman: *Tinguiaztepec*, *Queutla*, *Quizcacingo*, *Tepixigüaya*, *Aguatlán*, *Cuzca*, *Quautenango*, *Ixtoloch*, *Cuscaatla*, *Tepellaticpa*, *Acamogillán*, *Texapa*, *Tlapicaltepec*, *Ixtatacoya*, *Tepuztepec*, *Tepellaticpa*, *Almoloja* y *Cacaloztoc*, en el que están las minas.

El cuarto plano tiene en su centro la cabecera de *Temascaltepec* y al rededor diez y ocho pueblos que se llaman: *Macatepec*, *Pipultepec*, *Iscapa*, *Milla*, *Silaamanalco*, *Atzacapan*, *Oxuxitepec*, *Ate-tiapac*, *Zumiltepec*, *Epuxtepec*, *Quantepec*, *Concoztepec*, *Ocelapa*, *Cacacontepec*, *Istapatitlán*, *Tenoyacaque*, *Texcapan*, *Teguaztepec*, *Tequipintla*, *Capulco*, *Igiapan*, *Tenantored*, *Toistepec*, *Acatitlán*, *Istapa*.

Dista *Temascaltepec* de las minas tres leguas y media.

Al Suroeste de *Temascaltepec* hay en el plano ocho cerros sucesivos que son: *Tetitpac*, *Xochitepec*, *Tlaximiloya*, *Trapoquantilla*, *Onutepec*, *Tlatlatiaya*, *Cinecatepec*, *Toloape*.

Hasta aquí lo contestado por D. Gaspar de Cavarrubias al Consejo de Indias en lo relativo á las minas de *Temascaltepec*, como alcalde mayor de las mismas minas; pero teniendo además el cargo del Corregimiento de la provincia de *Tucantla*, remitía como tal al Consejo los datos relativos á la misma.

De la misma manera que en la relación que á las minas de *Temascaltepec* se refiere, suministranse en esta algunos datos curiosos relativos á la religión y cultos de los Indios de la comarca y también algunas etimologías.

Acompaña á esta relación del pueblo de *Tucantla* su correspondiente plano ó dibujo por el mismo orden de los de *Temascaltepec* y con los nombres de hasta catorce pueblos entonces existentes.

En la noticia breve del pueblo de *Tucantla*, dice:

«*Tucantla* quiere decir lugar de *tucas* ó topos en lengua tarasca y macagua. ®

En su gentilidad estaban estos Indios sujetos á un Señor llamado *Satzizipanda*, que tenía su asiento en el pueblo de *Zinzonza* y tenía sobre ellos señorío. Tributábanle mantas de algodón, algodón, chile y maíz, como también de la caza y arcos y flechas y también algunas doncellas hijas de los más principales.

Adoraban dos ídolos de piedra que tenían figura de hombres, que el uno se llamaba *aristicaqui* y el otro *undecaguecara* y así los llamaban por nombre propio. Por rito y ceremonia presentábanle comida de lo que tenían y cuando por delito habían de ajusticiar á alguno, le ajusticiaban delante de ellos y les presentaban los cuerpos y la sangre de los muertos en la guerra y aseguraban que se les aparecían muchas veces en sueños, dándoles las gracias de los sacrificios y estos que sacrificaban, después la carne de ellos la partían para su comida. De ordinario había tres indios de guarda de los ídolos, que se sacaban sangre de las orejas con que se pintaban y eran reputados y acatados como sacerdotes y á su muerte les substituía un hijo suyo.

Sahumaban á los ídolos con incienso y otros olores.

Los gobernadores se los enviaba *Satzizipanda*, que era su Señor, los cuales cobraban los tributos y los ocupaban en las guerras que traían con los indios de Toluca, Temascaltepec y Xalisco. Peleaban con arcos y flechas y con macanas de palo y rodelas. Llevaban á la guerra petos y espaldares hechos de algodón y nudillos, y para ir á la lucha se almagraban de rojo y negro y otros colores. Traían una camisa sin cuello ni mangas, y otra manta, atadas las puntas al cuello y lo demás suelto. Traían algunos sombreros y muchos de ellos traían sayos y capas como los españoles y calzados también.

Comen ahora vaca y carnero y dicen que antes vivían más sanos y lo atribuyen á que en aquellos tiempos no conocía el hombre á la mujer hasta los veinte y cinco años ni se casaban hasta tener esa edad cumplida.

Está asentado este pueblo á la orilla de un río caudaloso entre dos sierras, la de Levante que se llama *Capuapeque* que significa lugar de un ídolo, y la otra ni el valle tienen nombre especial.

Se padecen bubas y calenturas.

Para las calenturas usan una raíz que llaman *quera poseeragua*, que quiere decir raíz de alacrán, la cual muelen y se lavan con ella.

Para las bubas usan de otra raíz que llaman *operagua*, que quiere decir cosa caliente, la cual toman cocida y brúida.

Púrganse con otra raíz que llaman *mecgoacan*, la cual se suele llevar á Castilla.

Hay á tres leguas del pueblo una cordillera muy grande que atraviesa toda la provincia y que se llama *hichayarapañi*, que significa lugar de tiestos. Pasan por la provincia dos ríos que se llaman *Cinapan* el uno que pasa por el Oeste, y otro que pasa por el pueblo.

Hay muchos árboles, entre ellos uno que se llama *urisauda*, que quiere decir árbol del incienso. Otro que se llama *curagua*, es colorado como el palo Brasil y con él se tiñen cordobanes.

El árbol llamado *tapinzaran* tiene la madera de varios colores y con ella se hacen cuentas y sillas y hay otro que se llama *uxuaca* el cual tiene la madera blanca cuando se corta y á los cuatro ó seis días se pone de color rojo.

Se da el añil en la provincia y se coge algún trigo.

Hay leones, lobos, martas, venados y un animal llamado *quabzcubi* que es como un perro y muerde muy bravamente. Se crían también unas arañas como cangrejos, con bocas y dos cornezuelos y tan ponzoñosas que matan sin remedio.

Depende este pueblo de la diócesis de Michoacán. Hay en él un beneficiado á cuyo cargo está la administración de justicia de los naturales y en cada pueblo hay una iglesia y un hospital para los Indios enfermos, donde se curan y se les da de comer y lo que necesitan y lo pagan y sostienen con una sementera de maíz y chile que se hace en comunidad con este objeto.

Termina aquí el documento de D. Gaspar de Covarrubias al Consejo de Indias acerca de la comarca y minas de *Temascaltepec* y de *Tucantla*, al que prestan más interés que las noticias relativas á sus riquezas naturales, las que suministra relativas á las tradiciones y costumbres de los indios.

La formación de esos pueblos de indios, de que habla Covarrubias, para evitar el contacto con los extranjeros y la consiguiente desmoralización, la magistratura de los naturales ejer-

cida en los primeros años por el sacerdote, la construcción en todo pueblo de la iglesia y del hospital de indios, marcan los primeros pasos dados para llegar á conseguir el gran hecho que juntamente con la inmigración española, había de transformar aquellos países; nos referimos á la cristianización de aquellos pueblos. Merced á estos cuidados, cuando tres siglos más tarde y cumplida su misión histórica, plegáronse en el continente americano las banderas llevadas por Colón, el sueño de las tres almas creyentes que presidieron el descubrimiento de las Américas se había realizado.

Cristóbal Colón, Isabel de Castilla y el Guardián de la Rábida podían estar satisfechos, America era cristiana.

SEVILLA, 24 DE MARZO DE 1890.

## LA CIUDAD DE PUEBLA

Bajo el punto de vista de la Higiene,  
por el Profesor

MANUEL M. MENA

Socio honorario,  
Conservador del Gabinete de Historia Natural del Colegio del Estado de Puebla.

El año de 1530, D. Sebastián Ramírez de Fuenleal ordenó la fundación de una ciudad en el lugar que llamaban Cuetzlaxcuapan. El comisionado de esta obra fué el reverendo Toribio Benavente (á) Motolinia. La idea se debió al religioso, y el Presidente de la segunda Audiencia de México dió un apoyo para realizar el pensamiento de Benavente. Al precisar en Abril del mismo año el lugar donde se edificaría la nueva ciudad, hizo lo que ninguno de su época: buscó las condiciones necesarias de Higiene. En el sitio más á propósito del valle, entonces completamente desierto, eligió aquel que llenara todas las exigencias requeridas; en efecto, sobre la colina á cuya base corre el riachuelo, hoy de San Francisco, delineó la que sería Puebla de los

cida en los primeros años por el sacerdote, la construcción en todo pueblo de la iglesia y del hospital de indios, marcan los primeros pasos dados para llegar á conseguir el gran hecho que juntamente con la inmigración española, había de transformar aquellos países; nos referimos á la cristianización de aquellos pueblos. Merced á estos cuidados, cuando tres siglos más tarde y cumplida su misión histórica, plegáronse en el continente americano las banderas llevadas por Colón, el sueño de las tres almas creyentes que presidieron el descubrimiento de las Américas se había realizado.

Cristóbal Colón, Isabel de Castilla y el Guardián de la Rábida podían estar satisfechos, America era cristiana.

SEVILLA, 24 DE MARZO DE 1890.

## LA CIUDAD DE PUEBLA

Bajo el punto de vista de la Higiene,  
por el Profesor

MANUEL M. MENA

Socio honorario,  
Conservador del Gabinete de Historia Natural del Colegio del Estado de Puebla.

El año de 1530, D. Sebastián Ramírez de Fuenleal ordenó la fundación de una ciudad en el lugar que llamaban Cuetzlaxcuapan. El comisionado de esta obra fué el reverendo Toribio Benavente (á) Motolinia. La idea se debió al religioso, y el Presidente de la segunda Audiencia de México dió un apoyo para realizar el pensamiento de Benavente. Al precisar en Abril del mismo año el lugar donde se edificaría la nueva ciudad, hizo lo que ninguno de su época: buscó las condiciones necesarias de Higiene. En el sitio más á propósito del valle, entonces completamente desierto, eligió aquel que llenara todas las exigencias requeridas; en efecto, sobre la colina á cuya base corre el riachuelo, hoy de San Francisco, delineó la que sería Puebla de los

Angeles. Con esto procuró una corriente magnífica para las aguas pluviales y para los caños que servirían para desahogo de las casas; y á la vez una corriente de agua que sin tener el amenazador huésped de un río propiamente tal, procurara una cantidad suficiente para arrastrar los desechos de la población.

*Alturas de la ciudad con relación al río.*—Tenemos la ciudad ubicada sobre dos rampas, una bastante prolongada y alta, como es la línea de San Matías al Puente «Romero Vargas,» y otra alta y breve como la que sigue la línea de la Plazuela de Romanes y la Luz al Puente de Toro, ó la que viene de las calles de la Barranca al Puente citado «Romero Vargas,» siendo el centro el lecho del río. La Plazuela de San Antonio y la de San José se hallan inmediatas á la entrada del río de San Francisco, lo que nos acusa su altura, respecto de la plazuela del Carmen, calles de Múgica, que son puntos inmediatos y vecinos de la salida del mismo río, extremo opuesto á San Antonio y San José. Las garitas de San Pablo y la de Tlaxcala, que se hallan al N. de la ciudad y á una distancia de 2,500 metros de la torre S. de la Catedral, tienen una altura de 29 metros; y de la misma torre á la calle de Cabezas, última que ve hacia el S., hay un descenso de  $10\frac{1}{2}$  metros. La garita de México, arriba de San Matías, al N., tiene una altura sobre la Plaza de 25 metros, y de la Plaza al río, aproximadamente 11 metros. Las calles de la Luz, situadas al E. de la población, tienen una altura de 26 metros probablemente. En consecuencia, las líneas de descenso de la ciudad convergen más ó menos hacia el S., salida, como se dijo, del repetido río de San Francisco. El punto más bajo de la ciudad es el Molino del Carmen y de las calles la denominada del Navío.

*Orientación.*—La orientación de la ciudad no fué indudablemente obra del acaso. El fundador, teniendo en cuenta los cambios de posición de la tierra, respecto al Sol y los vientos dominantes del lugar, fueron delineadas las calles de NNE. á SSW. y de ESE. á WNW. Por esta disposición las calles de la ciudad

tienen pleno sol durante pocos minutos en el día en todas las estaciones del año, procurando sombra á los transeuntes; y en cuanto á los vientos, oponen obstáculo con los edificios.

La dirección que las calles de una ciudad deben tener, así como las fachadas de los edificios que las forman, ha sido objeto de discusiones. En Francia se aconseja la orientación regia ó sea de N. á S.; se recomienda igualmente la de NE. á SW., pero dando crédito á Zuber, estas recomendaciones no se fundan en datos científicos, aunque Vogt asegura que por sus cálculos obituarios referidos á la orientación, debe preferirse la de N. á S. Los alemanes no optan por ninguna de las dos citadas y señalan como la mejor la de WNW. á ESE. y su perpendicular de NNE. á SSW. Cuando una ciudad tiene sus calles que van de N. á S. y de E. á W., las aceras del N. no tienen la acción benéfica de los rayos solares, en tanto que las que miran al S. tienen calórico y sol de sobra. Sabido es que la insolación sobre los muros posee su importancia, porque los materiales de construcción están dotados de poder absorbente, el cual sirve para transmitir á las habitaciones una parte de ese calor, de lo que se sigue, que las situadas al N. son excesivamente frías y excesivamente calientes sus opuestas. Los edificios que saludan al Sol á su salida, gozan de buena temperatura, y los que contemplan su ocaso, el calor que sufren es excesivo y molesto, con la desventaja de que á la madrugada su descenso de temperatura es bien notable. La orientación NE. á SW. participa de las ventajas y molestias antihigiénicas, señaladas á la orientación anterior. Una orientación intermedia á las citadas debe ser la mejor, por no contar en su contra los inconvenientes que ligeramente se han apuntado; esta es la aceptada por los alemanes, y es la que tiene Puebla, y con ella la distribución de calórico sobre los muros de los edificios, se obtiene de una manera casi igual por todas direcciones.

*Dimensiones de las manzanas, altura de los edificios y anchura de las calles.*—Las dimensiones dadas á las manzanas de  $83^m 80$

por 167<sup>m</sup>60 y la anchura de sus calles de 11<sup>m</sup>73, fueron bien calculadas. Con las dimensiones expresadas podrá darse á las casas 42 metros de fondo, ya estuviesen por las cabeceras ó por las cuadras. La latitud de las calles era y es bastante para el tráfico de una ciudad muy populosa. Estas disposiciones son tanto más notables cuanto que en aquella época los conquistadores poca ó ninguna curia tenían para la población que fundaban.

La regla que se tiene para establecer la anchura de la vía pública, es que debe ser igual ó un poco inferior á la altura de los edificios que la forman. Con pocas excepciones las casas de Puebla miden de 12 á 14 metros de elevación; en consecuencia, gozamos de calles que se hallan conformes por su anchura á la prescripción higiénica. ¿Sería este efecto de la casualidad, ó fué una de las inmejorables condiciones que estableció el fundador de esta ciudad? Es de creerse que el que tuvo tanto acierto en la realización de su idea, no dejó al acaso asunto que en conjunto ó aisladamente debía tomarse en consideración; pero sea de ello lo que fuere, la realidad es que tenemos calles con la anchura debida.

Las calles están tiradas á cordel con contadas excepciones que no llegan á cuatro, proporcionando esta rectitud y las otras condiciones el acceso libre del aire, que á su paso lleva consigo miasmas y gases viciados de la población, esto es, un cambio fácil de su atmósfera.

*Terreno en que está construída la ciudad.*— La ciudad se halla construída sobre un terreno calcáreo en su mayor extensión. Una porción de la área ocupada por los edificios se encuentra sobre un terreno que al menos, en sus primeras capas, contiene sales de magnesia. Desde la garita de Tlaxcala, caminando hacia el S. por las calles inmediatas al Ferrocarril Mexicano al W., entrando hasta por la Merced y dirigiéndose hacia la Garita de México al W. y barrio de Santiago, es donde se encuentran los terrenos calcáreos magnesianos. Hacia el N. E. hay un

depósito de conglomerado de origen neptuniano. La capa de carbonato calcáreo presenta espesor variable; puntos hay que mide de 8 á 10 metros y otros que pasa de 40, teniendo á profundidades diversas, esparcidos cantos rodados de dimensiones regulares. En algunos sitios en que la perforación ha traspasado el manto calizo, se han encontrado arcillas diferentemente coloreadas. La consistencia de la caliza es muy variable; hacia el S. de la población presenta una extremada dureza, teniendo incrustadas conchas de diversas especies. En otros lugares es más ó menos blanda, y en otros todavía no se encuentra sino mezclada con arcilla, constituyendo una especie de marga.

El calórico más ó menos intenso que se siente sobre la superficie de la tierra no tiene sobre el hombre una acción aislada sino que se asocia con otros elementos. El más importante entre éstos es el agua al estado de vapor ó formando masa con los materiales del suelo. La influencia del vapor me ocupará más adelante y tomaré en consideración el agua líquida incorporada á las diversas substancias sobre que caminamos. Las capas terrestres por sí solas se ha creído tienen influencia sobre el hombre, ya estén formadas por detritus vegetales ó humus, ya sean terrenos contemporáneos, como los de aluvión, ya sean, en fin, cualquiera de los otros que clasifica la Geología. Muchos ilustres higienistas y epidemiólogos han querido establecer en determinados terrenos, causas predisponentes ó inmunidad para algunas enfermedades y epidemias. Pettenkofer, entre muchos, ha señalado inmunidad para el cólera á los lugares que yacen sobre granito, gneis y otras rocas de formación contemporánea á estas; pero la realidad es que los mencionados suelos manifiestan al cólera, á la fiebre tifoidea, etc., poca ó ninguna facilidad para su desarrollo, porque carecen de permeabilidad y casi siempre son inhabitados. La naturaleza del suelo influye sobre la salud pública por su mayor ó menor facilidad para absorber y retener el agua. Las rocas á que se ha hecho referencia son, á no dudar, las más salubres por su impenetrabilidad; un suelo formado por arena es inofensivo, siempre que el sub-

suelo no esté constituido por arcilla. Encontrándose arena con un subsuelo absorbente, toda el agua que se deposite será absorbida una parte y otra pasará al estado de vapor bajo la influencia de los rayos solares. Los suelos de carbonato de cal son variables por su diferente agregación; cuando existe el estado marmóreo y el oolítico, puede rivalizar con el piso formado por los gneis, greces y granitos; cuando se encuentra el estado de creta, puede compararse al suelo arenoso; lo mismo puede decirse de la creta *tuffeau* y la dolomía. El sulfato de cal se encuentra siempre compacto y la absorción y conservación del agua se hacen imposibles, razón por lo que puede creerse que un suelo constituido por esta sal no será de malas trascendencias para el hombre que habita sobre él. Los suelos impermeables son inofensivos, siempre que su inclinación permita la corriente de las aguas; de lo contrario, estancándose éstas, dan el resultado, primero de aguas estancadas y después el de pantanos. Las arcillas tienen la propiedad de absorber el agua y conservarla mucho tiempo, aun bajo la influencia del calor del sol; sus partículas tenues y movedizas entremezclan los detritus orgánicos producidos en su superficie ó depositados por los vientos, y en presencia de la humedad y con el calórico solar, engendran fermentaciones en que los infinitamente pequeños se desarrollan, viven, se reproducen y mueren, para dar la vida y multiplicación á sus sucesores. Un suelo, pues, en que hay arcillas no puede ser sino insalubre.

Las capas de humus de tierra arable, son insalubres, á no ser que el hombre las aproveche para su manutención. Cuando éste abandona su cultura y no le hace producir los frutos que necesita para su subsistencia, entonces aquellos principios que le serían tan útiles, cual si quisiesen tomar venganza, facilita las fermentaciones, desarrollando los gérmenes de los micro-parásitos que engendran variadas enfermedades. Como se ve, los suelos formados por tierra vegetal son nocivos por falta de cultivo. Reasumiendo: tenemos suelos formados de rocas compactas íntegras ó desmenuzadas hasta formar arena; estas mismas ro-

cas en estado de transformación constituyen las arcillas; las rocas calizas, carbonatadas ó sulfatadas, aquellas en diverso estado de agregación, y por último, se encuentran suelos en que existen mezclas de los elementos citados, formando conglomerados de origen neptuniano ó plutónico.

Débase deducir de estas consideraciones generales, si el suelo de Puebla es favorable para la higiene. Como queda arriba dicho, nuestra ciudad yace sobre un grande manto de carbonato de cal de compacidad variada, de diferente espesor con algunas interrupciones periféricas en que existen carbonato de magnesia y depósitos de acarreo. Las elevaciones pequeñas de Guadalupe, Loreto, el cerro de San Juan, lo mismo que el Tepoxuchitl y la cordillera á que está ligado, son de origen volcánico. La capa de arcilla á que se ha hecho referencia, existiendo á gran profundidad, no debe tomarse en consideración. Las condiciones de la perfecta inocuidad de una capa caliza son: que sea compacta, que siendo desmenuzable no tenga un subsuelo de arcilla y que haya una inclinación suficiente en el terreno para que el agua no se deposite, ni después forme pantanos. Estas son las condiciones que se encuentran en el suelo en que está fundada la ciudad de Benavente, y aun las capas húlmicas que rodean el caserío se hallan incesantemente cultivadas; en consecuencia, el suelo de nuestra ciudad debe tenerse por completamente higiénico.

*Aguas.*—Las aguas potables para el consumo de la nueva población fueron señaladas por el fundador, y aunque su caudal era menor del que se disfruta en la actualidad, fué sucesivamente aumentando á medida de la necesidad. Antes de 1855 se perdía por derrames una buena porción de agua, hasta que, en el año citado, el Sr. Ignacio Guerrero y Manzano, por contrato hecho con el Ayuntamiento, no se perdieron más las aguas sobrantes de las casas, aumentando el servicio de este líquido sin aumentar la cantidad total. No obstante la economía obtenida por el nuevo sistema de cañerías y el aumento habido por la adición

de aguas que no servían para el gasto de toda la ciudad, la cantidad existente no alcanza para cubrir las necesidades indispensables. Disminuye el agua por la cantidad que se escapa de las cañerías de barro. En cuanto á pureza hay algo que desear, y basta atender al nombre de uno de los manantiales: la «Cieneguilla;» además, desde el punto de su nacimiento hasta cerca de la ciudad corren las aguas á cielo descubierto y reciben materias orgánicas é inorgánicas que el viento y el agua les acarrea.

La ciudad de Puebla recibe agua de los manantiales «Trinidad,» «Cieneguilla,» la «Luz,» el «Carmen,» y el «Alto,» que dan 105½ litros por segundo; admitiendo 100,000 habitantes, corresponde á cada uno 91 litros por día, cantidad que no es la señalada como indispensable para los habitantes de una ciudad. La cantidad de principios fijos y volátiles que contienen, está de acuerdo con la admitida para ser potables. La cantidad de materia orgánica es variable y no llega á ser nociva, habiéndose notado que á medida que circula en las cañerías, esta cantidad decrece, aunque nunca llega á desaparecer; ni el decremento se hace notable. El grado hidrotimétrico es 5.46 del agua tomada en la Plaza de la Constitución; el del agua del Colegio del Estado es 4.5; el del agua del Paseo Viejo es 2.08 (?).

*Situación geográfica. Temperatura.*—La ciudad de Puebla está situada á los 19°3' latitud N. y á 0°56' longitud E. del meridiano de México: su altura sobre el nivel del mar es 2,150 metros. Si se atiende á la latitud en que nos encontramos y á la división cosmográfica climatológica, debe concluirse que nuestra ciudad está situada en la zona tórrida, puesto que esta se extiende hasta los 30° N. y S. del Ecuador terrestre; las dos templadas entre 30° y 60°, y las frías entre los 60° y los 90°. Esta división tan exacta y matemática no puede admitirse, supuesto que las observaciones térmicas acusan resultados diferentes. Aun antes que se construyeran las líneas isotérmicas se había deducido una diferencia con lo establecido, atendiendo á la inclinación del eje de nuestro planeta; se comprendía, que reci-

biendo el hemisferio boreal una exposición mayor á los rayos del sol y el otro una más corta, tenía que ser mayor el calor en uno que en otro. La experimentación ha dicho que el Ecuador térmico está situado al N. del Ecuador geográfico, que no sigue una línea recta, sino que describe ondulaciones más ó menos curvas. Rochard ha hecho la división de los climas, guiándose por las líneas isotérmicas y estableciendo la zona tórrida en aquella faja que al N. y S. está limitada por las líneas isotérmicas que marcan +25°, lindando con esta las zonas calientes que se extienden á las isotérmicas de +15°; de estas á las isotérmicas, marcadas con +5°, las zonas templadas; las líneas que acusan -5°, son el límite de las zonas frías; y por último, las polares, cuyo término se encuentra en las isotérmicas de -15°. Esta división nos coloca á la ciudad de Puebla en la zona tórrida, pues que hallándose á los 19° de latitud, queda dentro de los 30°, límite de la zona tórrida cosmográfica y dentro de la isotérmica de +25°. Las condiciones especiales de nuestra ciudad nos libran del riguroso calor que corresponde á los datos de latitud y á la división climatológica. Si nuestro planeta tuviese una superficie plana, esto es, curva, sin elevaciones y su costra homogénea, la temperatura decrecería uniformemente del Ecuador á los polos un grado de temperatura por 2° de latitud, haciendo también abstracción de los vientos y de la humedad que contiene. Pero no es así, porque variadas causas engendran efectos igualmente variados. En un punto dado no puede darse una temperatura constante, consecuencia natural y precisa de la armonía de la Naturaleza, pues que girando nuestro esferoide al derredor de su centro, el Sol, y sobre su eje, ejecutándose á la vez un círculo de ascenso y descenso relativamente al Ecuador terrestre, se originan los años, los días y las estaciones; y con estas posiciones en que varían la dirección de los rayos solares, se tiene mayor ó menor calor, en cantidad que aumenta ó disminuye para cada lugar, según la proximidad de los polos ó del Ecuador, ó sea según su latitud. Hay que notar que las observaciones practicadas dan una diferencia para

iguales latitudes en los hemisferios opuestos N. y S., debida á la inclinación del eje terrestre con respecto á nuestro Sol. La evaporación del agua del suelo y la de las masas acuosas con sujeción á las leyes físicas, absorbe al ambiente una cantidad respetable de calor; de aquí el descenso de temperatura en los lugares poblados de vegetales, ó en donde por riego ó existencia de lagos ó ríos, se produce una buena volatilización del agua, sintiéndose, al contrario, el calor con toda su fuerza en aquellos sitios, como en los desiertos, en que la ausencia del agua es completa ó casi completa.

Diversos aeronautas nos refieren que á medida que aumenta el alejamiento de la superficie terrestre, el termómetro y el barómetro descienden, ó sea, van encontrándose latitudes sobrepuestas, van como alejándose del Ecuador hasta encontrar temperaturas polares: la presión atmosférica decrece con suma rapidez comparable con el descenso que se nota en la ascensión de las montañas altas: fenómenos muy naturales, porque siendo las capas atmosféricas que se arrastran en el suelo, las que absorben mayor cantidad de calórico, serán más calientes que las consecutivas, de tal manera, que á 400 metros el termómetro señala 10°; 5° á 1,300 y 0° á 2,200, teniendo en cuenta que este descenso está relacionado íntimamente con la latitud del punto de partida; porque decreciendo la temperatura del Ecuador á los polos sobre las alturas de la zona tórrida, el cero de la escala termométrica se encuentra á una altura superior, pues lo vemos en la superficie de la tierra.

A las causas enumeradas como modificadoras, deben añadirse las corrientes de aire ó vientos. Dependiendo estas corrientes de la dilatación gaseosa y su disminución de densidad por el calor de la superficie con que está en contacto, viene á ser substituída por capas más pesadas y de menor temperatura. El aire á menor densidad y mayor temperatura aleja la saturación higroscópica, por lo que al hallarse en estas condiciones, absorbe más cantidad de vapor de agua que toma calor y aumenta el descenso térmico, como por la substitución de aire menos ca-

liente. Son, pues, una causa de descenso de temperatura las corrientes de aire, ó sean los vientos. Las inmediaciones de ríos caudalosos son frescas en los climas ardientes; la vecindad de grandes lagos en las zonas cálidas producen descenso de temperatura; las playas en los mismos climas, á ciertas horas, experimentan un fresco agradable debido á que las influencias térmicas sobre las aguas del mar establecen corrientes hacia la tierra, que, llevando vapor de agua, hacen descender la temperatura. En consecuencia, las cercanías de grandes cantidades de agua modifican palpablemente la temperatura de una región.

Dados los antecedentes enumerados y aplicándolos á nuestra ciudad, la deducción es que aun cuando Puebla se encuentra á los 19° de latitud, ó sea en la zona tórrida, la influencia por su altura, 2,150 metros sobre el nivel del mar, la proximidad de grandes montañas en esplendorosa vegetación, constantes los vientos de NE. y N., la vecindad del Atoyac, el Alseseca, el riachuelo de San Francisco y sus alrededores, siempre cultivados, su clima es templado; su temperatura media es 15°77.

*Nubes y luz.*—El fundador Benavente, por ser innecesario, supongo no tomó en consideración la luz que recibiría la ciudad que trazó, porque, como nos consta, contados son los días en que las nubes ocultan ó disminuyen la intensidad de los rayos luminosos, pues el máximo de la cantidad media de nubes tiene lugar en el Estío, presentándose siempre por las tardes á una hora próxima de la puesta del sol. Puede decirse que gozamos constantemente de un cielo puro, diáfano y transparente, y que las acciones debidas á la disminución ú ocultación de la luz nos son desconocidas. Días nebulosos son una rareza para nosotros; los torrentes de luz enviados por el sol, los recibimos sin interrupción con la facilidad misma ó mayor con que el viento se introduce por los intersticios más pequeños. En conclusión, los grandes elementos de vida, oxígeno en el aire, rayos violetas en la luz, los recibimos en cantidad y calidad bastantes para vivir con salud perfecta.

*Area.*—El espacio que nuestra ciudad ocupa con sus construcciones es próximamente de 2,346,400 metros cuadrados. El espacio ocupado por la vía pública es próximamente de 515,738 metros cuadrados: sumadas estas cantidades dan 2,862,138 metros cuadrados. El número de casas que tiene Puebla es de más de 4,000, que por la área que ocupan y por el número de habitantes que se cuentan se deduce que á cada una de ellas le tocan 25 almas. El solar ocupado como queda dicho es de..... 2,346,400 metros cuadrados; corresponde, pues, á cada casa 561.60 metros cuadrados, y cada individuo cuenta con 23.46 metros cuadrados; si dividimos también la vía pública entre los habitantes y aumentamos el cociente que se obtenga á la cantidad de más de 23 ya obtenida en la división de las casas, se obtiene que á cada poblador corresponden 28.62 metros cuadrados. Las opiniones sobre el territorio de que debe disponer cada individuo en una población son muy variadas; pero se desprende que cuanto mayor sea el que disfrute cada uno, es mejor el estado higiénico del lugar. Puebla no tiene que desear bajo las relaciones de extensión para el número de habitantes que hoy cuenta, nada por lo que toca á la rectitud y anchura de sus calles, nada por la altura de sus edificios ni por su orientación.

*Altura, composición del aire, presión atmosférica.*—La influencia de nuestra altura sobre el nivel del mar, no solo se extiende á la temperatura en general, sino que como es consiguiente, hace variar la composición del aire ó volumen dado sobre la superficie ó al nivel del mar. El punto de comparación que se ha adoptado para determinar la composición del aire, es un volumen, un litro, á 0° y á la presión de 760<sup>mm</sup> de altura en el barómetro. Con arreglo á estos datos, el aire contiene 30 centigramos de oxígeno y el resto de ázoe. Pero si la temperatura aumenta sin decrecer la presión, disminuye consiguientemente la cantidad de los gases; así es que á 15°, la cantidad de oxígeno baja á 28 centigramos. Igualmente, si decrece la altura barométrica conservándose idéntica temperatura, la composición del

aire no queda la misma, por lo que á 2,000 metros de altura y á 0°, la cantidad de oxígeno es de 23 centigramos. A una altura de 2,150 metros, como es la de Puebla, y á una temperatura de 15°, un litro de aire contiene 105 miligramos de oxígeno. Se hace abstracción por el momento del volumen del vapor de agua, ácido carbónico y otros gases que en cantidades mínimas existen en el aire.

Una proporción inversa está establecida entre la temperatura y el volumen del aire; la densidad es inversamente proporcional á la temperatura en los gases; á mayor temperatura menor densidad; á menor peso específico, menor peso relativo y absoluto; de lo que se deduce que las capas de aire cuanto más baja es su temperatura, mayor es su peso, y cuantas más capas gravitan sobre un punto dado, mayor es el peso de éstas; de estas deducciones resulta que á igual temperatura y á desigual elevación, la presión ejercida por las capas atmosféricas es desigual; y cuando altura y temperatura son desiguales, la presión varía con ellas. La situación de Puebla á una altura considerable sobre el nivel del mar, y por su temperatura media, el barómetro acusa una presión de 593<sup>mm</sup>. La presión atmosférica, como todos los elementos climatológicos sujetos á alzas y bajas, es variable en nuestra población. En los doce años de observación ha llegado á subir la columna barométrica hasta 598<sup>mm</sup>34 y á descender hasta 588<sup>mm</sup>03.

*Humedad del aire.*—La humedad del aire produce, con otras causas, la movilidad del mercurio en el barómetro, y como esta humedad tiene un papel muy interesante en la higiene de un lugar, se buscó también la cantidad relativa por ciento que hay en nuestra atmósfera. Por los cuadros adjuntos se tendrá una idea del ascenso y descenso del barómetro y disminución del vapor de agua del aire; en esta última se obtiene como humedad media anual 62.3, esto es, una atmósfera más que medio saturada, lo que no es de admitirse sino bajo el punto de vista matemático.

*Vientos dominantes.*— El calórico transmitiéndose á la atmósfera y dilatando su masa, tiende como menos densa á elevarse. Estas ascensiones de masas aéreas producen un desequilibrio atmosférico, porque tendiendo á ocupar el espacio del aire enrarecido, otro más denso, en este movimiento se originan las corrientes de aire, ó sean los vientos. La acción que sobre la humanidad tienen esos cambios más ó menos rápidos del aire es muy interesante. La proximidad de depósitos grandes de agua, las montañas, los terrenos ó lugares muy altos ó bajos, las estaciones y latitudes, son causas que determinan los vientos; además, la altura en que en el día se coloca nuestro Sol. Como causas constantes determinan vientos constantes, como son los alisios y otros. Si con la exactitud con que se verifica la traslación de la tierra y cambio de estaciones, se verificaran los cambios de temperatura, los vientos serían uniformes y sucesivos; pero como otros factores no constantes coadyuvan á determinar las corrientes aéreas, resulta que ni su dirección, ni su velocidad, ni su estado higroscópico son siempre los mismos. En la variedad que presentan hay unos que se repiten á determinada hora del día en una estación y en otras no; en fin, que con corta diferencia se establecen con cierta constancia. Estas corrientes, atravesando espacios más ó menos dilatados, arrastran de ellos vapor de agua, materiales sólidos, vegetales ó animales, miasmas y efluvios, aumentan ó disminuyen su temperatura inicial, lo mismo que su velocidad; y por donde van pasando depositan los elementos variados que trasportan para recoger otros nuevos. La diversa temperatura, la cantidad de vapor de agua y los gérmenes, haciendo abstracción de su impetuosidad en algunos casos, son las causas determinantes de diversas afecciones morbosas. Los vientos en Puebla varían, como es natural, á distintas horas durante el día y con las estaciones; pues como se ve en el adjunto resumen sacado de doce años de observación, no soplan en una misma dirección en veinticuatro horas. El viento dominante en nuestra población, á las siete de la mañana, varía del N. al NNE., á las dos de la tarde SSW., á las nueve

de la noche proviene del NE. y del ENE., de lo que sin dificultad se deduce que la mayor parte del día, de las estaciones y de los meses, los vientos del NNE. y del NE. son los frecuentes; pues aunque tenemos vientos del S. é inmediatos al W., sólo se hacen sentir, aunque todos los días, en las horas en que el termómetro apunta su máximum. La velocidad de los vientos que por Puebla pasan, es variada. La velocidad media en las estaciones se halla en relación con la media total; sin embargo, en la Primavera se tienen los vientos más veloces, y en Estío los más suaves. La velocidad media es 1.9 metros por segundo.

Se ha dado la humedad relativa contenida en el aire; pero como son útiles las indicaciones del psicrómetro, que acusan el estado de saturación del aire, con relación á la cantidad que necesita para su perfecta saturación, se acompañan, sin discusión, las observaciones que indican las tensiones máximas, mínimas y medias del vapor de agua.

*Lluvias.*— La pluviometría nos da con exactitud el agua que las nubes descargan sobre la superficie de un lugar. Las lluvias originan cambios de temperatura, presión y humedad y aun también en las corrientes gaseosas de la atmósfera. Interesa igualmente para saber, aunque de una manera vaga, la cantidad de agua que humedece el suelo, atendiendo á la inclinación del lugar; el cuadro respectivo indica la cantidad total de agua recogida en cada uno de los doce años de observación.

Todos los datos climatológicos y meteorológicos que he citado pueden verse con alguna extensión en los adjuntos cuadros formados con las observaciones practicadas por mi ilustrado amigo el Sr. Ingeniero Benigno González.

A grandes rasgos quedan señalados los agentes naturales cuya acción determina la salubridad de nuestra población, que solamente un cataclismo podría hacer variar, y que de otra manera tienen que conservarse relativamente constantes, aunque en realidad están sufriendo con mucha pausa un cambio, con la variación que el eje de nuestro planeta viene sufriendo hace muchos

años, según las observaciones de astrónomos notables. Como las influencias que modifican la naturaleza del hombre, haciendo de él un ser vigoroso ó un ser raquítico, son de un origen múltiple, deben pasarse todas en revista, aun cuando sea con suma brevedad, omitiendo aquellas que no presentan gran interés. El terreno en que está edificada la ciudad ya está clasificado; resta ahora hablar de las modificaciones que en su superficie han impreso los pobladores que ha tenido en más de trescientos años de su existencia. No han podido ser tan profundas, que exija un estudio minucioso, pues han consistido únicamente en depositar capas más ó menos gruesas de tierra vegetal y cascajo, con objeto de mejorar la nivelación natural. Son tan pocos los puntos en que á flor de tierra se encuentra la capa geológica, que á mi juicio no deben mencionarse. El espesor del manto de tierra vegetal formado se encuentra particularmente en la vía pública, asegurando ó formando cimiento de las baldosas y cantos que constituyen las banquetas y empedrados. En las áreas de las construcciones se encuentra también tierra vegetal más ó menos modificada con los restos depositados de los edificios construídos. El padre Benavente dividió con el capitán Martín la superficie del sitio señalado é hicieron la distribución entre las familias que vinieron á formar la nueva ciudad; éstas edificaron casas, y aunque amplias, les sobró terreno que dedicaron para el cultivo. Sucesivamente fueron haciéndose construcciones sobre los terrenos que fueron de labor, y de aquí la explicación del humus por todas partes, aunque cubierto en su mayoría por los materiales, ladrillos, losas ó cantos constituyen los pisos bajos de las habitaciones y sus dependencias. Debe llamarse la atención sobre que solamente calles que están en la periferia de la ciudad, carecen de embanquetado y empedrado, y una inmensa mayoría no tiene este defecto. Las banquetas de la ciudad miden 1<sup>m</sup>76, formadas por mesas ó baldosas de 85 centímetros de largo poco más ó menos, con una anchura de 43 centímetros, colocadas en la dirección de la calle, paralelas á los edificios. La altura de las banquetas sobre el in-

mediato nivel del empedrado, es próximamente de 15 centímetros. Los empedrados están formados unos con cantos irregulares, perfectamente unidos los unos á los otros; con el objeto de procurar el fácil escurrimiento de las aguas pluviales, hay un descenso de nivel variable, pero bastante rápido para obtener el fin deseado. Otros empedrados están hechos con adoquines de piedra, siendo éstos los de mejor aspecto, de mayor comodidad y que llenan las exigencias de la higiene. Creo que no es de temer el humus cuando está cubierto con materiales que imposibilitan el paso del agua y el contacto del aire, como sucede en la vía pública de nuestra ciudad.

El paso de las ondas caloríficas y las corrientes de aire ó gases á través de los materiales con que están construídas las paredes de los edificios, difiere con la naturaleza de éstos, y por esta razón y por lo que toca á la higiene, menciono cuáles son los empleados en la generalidad de los edificios. Mortero ó argamasa formada con cal, agua y arena en diversas proporciones para unir ladrillos, cantos irregulares, es lo empleado comunmente en la actualidad; en otro tiempo se substituía la argamasa con *lodo*; de manera que en cuanto á la mezcla que servía de liga, encontramos diferencia. Los grandes edificios, como palacios, iglesias, colegios y otros en que nuestros predecesores demostraron esplendor, las construcciones se encuentran ejecutadas con materiales de mejor calidad, habiendo la tradición que el hoy Colegio del Estado y la iglesia de la Compañía, que pertenecieron á los jesuitas, que en nuestro país se distinguieron por la magnificencia, belleza y solidez de sus fabricaciones, están construídos con una argamasa en que intervino la albúmina. Las casucas de los suburbios, algunas están construídas con arcilla cruda, mezclada á arena y humus. Fácil es coleccionar de la consistencia y porosidad de los materiales nombrados, la calorificación, ventilación y humedad de las habitaciones que están formando. Las habitaciones para las clases que no son la ínfima, puede decirse que son regulares; en lo general las dimensiones son buenas por su capacidad, siendo una rareza encontrar

una recámara que tenga menos de 130 metros cúbicos; y la explicación es fácil, si se atiende al número de metros cuadrados con que cuenta cada habitante entre nosotros; sucede frecuentemente que en un cuarto ó recámara se entregan al sueño dos y tres personas, en cuyo caso la viciación del aire es cierto que aumenta, pero sin darse el caso de que se agote el oxígeno. La altura más común y general es de 5 metros; no faltan ventanas por donde se haga la renovación del aire, ayudando á éstas las puertas de entrada y de comunicación con el resto de las otras piezas de la casa. La clase pobre y la pobrísima, como en todas partes y en todo, disfruta de habitaciones sin comodidad y careciendo de las más indispensables reglas de la higiene; la mayor parte ocupan pisos bajos en que la humedad del suelo es sensible, en que no hay más que una puerta y un espacio circundado por cuatro paredes, es el todo; allí tienen las oficinas necesarias para la vida, sucediendo por último, que la familia se compone de cinco ó más individuos, que sobre todo en la noche, producen una atmósfera densa, miasmática y pestilente. Las clases acomodadas guardan la higiene con procurar el aseo y lujo de la casa que habitan, y su bienestar pecuniario contribuye á viciar la atmósfera del lugar en que duermen; alcobas, cortinajes, cómodos asientos tapizados, alfombras y otra multitud de objetos inútiles, consumen el oxígeno que necesitan, empeñándose además en evitar el paso libre aunque moderado del aire exterior. En las jóvenes que pertenecen á las familias á que se hace referencia, demuestran en su semblante la miseria de oxígeno que utilizan en su respiración. Las oficinas tan interesantes de una casa como son cocina y ciertos lugares reservados, en la mayoría son pésimos: las primeras, receptáculos de gases carbonados formados en los fogones, y cuya salida no se facilita de manera conveniente; en los mismos lugares se lavan trastos que sirven en las mesas y los que se usan para la confección de los alimentos, allí también las materias animales y vegetales sufren un lavado, permanecen un tiempo más ó menos largo, y la temperatura propicia en todo tiempo para las

fermentaciones, siempre se están verificando, y gases de las descomposiciones que originan, forman parte de la atmósfera. Hay más: unos caños que reciben las aguas á que se ha hecho mención y otras, desprenden sin cesar gases insoportables por su olor. Los inodores son el foco en que á millares se desprenden esquizoofitos de todos géneros y especies, predominando aquellos que son especiales en esta clase de materias y que producen el tifo entre nosotros y la tifoidea en Europa. Los gases son infectos, de olor insoportable y que vician la atmósfera. Entre nosotros son desconocidas las cubetas de Rogier-Mothes, con válvulas automotoras, los obturadores hidráulicos, los water-closet de Jennings, los sterfput y otras invenciones que cortan la comunicación de los gases entre los depósitos de materias fecales y el ambiente; el *común inglés* que no da el resultado apetecido y es una especie de *water-closet*, son los introducidos en contadas casas, aunque ya existen en gran número de ellas los obturadores hidráulicos por mandato de la autoridad política. Las vasijas con sifón ó *sex-pool* han sido también colocadas en algunas habitaciones, y entre los edificios públicos, sólo en el Hospital de San Pedro se ha procurado disminuir la viciación del aire, estableciendo los mencionados *sex-pool*.

En una ciudad se hace imposible dar una orientación conveniente á las habitaciones, por lo que no me ocupo de la que tienen las casas de Puebla.

*Atarjeas.*— Los pueblos civilizados, conociendo lo nocivo de las precisas inmundicias que se elaboran en los centros de población, han buscado la manera más perfecta de llevarlas lejos, procurando evitar la mezcla de sus gases con el aire. Con ese fin han surgido mil invenciones, y Roma antigua y la sepultada Pompeya, nos enseñan uno de los sistemas que se han acercado al objeto propuesto.

En las ciudades tenemos producto constante de los desahogos directos del cuerpo y de otros, que recogidos por el aseo de las habitaciones, de las ropas y de las personas, se unen á aque-

llos dando una suma sorprendente: en Puebla tenemos, calculando con Lent, que corren en nuestras atarjeas 1.972,500 litros al día, haciendo abstracción del derrame de las aguas que de muchos establecimientos industriales van á unirse con las de las habitaciones. Haciendo el cálculo con los datos de Pottenkoffer, obtendremos 2.902,500 litros al día; pero á mi juicio ambas cantidades están lejos de ser la verdad, y me apoyo en la reflexión de que, cuando una ciudad no tiene agua bastante para su uso, ésta tiene que ser consumida por completo aun cuando las aguas de pozos se tomen para el uso. Puebla tiene 105 litros de agua potable por segundo, que en veinticuatro horas suman más de 9.000,000; si de esta cantidad sustraemos la que permanece en las fuentes, la que se evapora y otras, haciendo subir su suma al día á 4.000,000 de litros, 5.000,000 serán los que corran al día en nuestras atarjeas. Los canales de que me ocupo están muy lejos de los parisienses y otros en que los municipios, estimando lo que vale la salubridad pública, han gastado grandes capitales en alejar las asechanzas de los productos zimoóticos de estos focos; pero si no tenemos esas obras de arte, lo existente llena en gran parte nuestra necesidad. Culpables han sido los ayuntamientos que comenzaron á construir las atarjeas y los que se han sucedido, por no haber dado dimensiones y material de construcción para los canales subterráneos de que me ocupo. Desde luego se nota falta absoluta de un plan general, pues no siguen una dirección recta de declive, sino que van dividiéndose muy caprichosamente, y fracciones hay, aunque pequeñas, en que se ha obligado á un caño á seguir un trayecto opuesto al descenso natural. Los canales últimamente concluidos son rectos y una que otra porción de los antiguos; pero el resto describen líneas curvas, algunas tan pronunciadas, que pasan debajo de las banquetas, y otros por último, van de una acera á otra. Las dimensiones de los caños son 419<sup>mm</sup> de profundidad y anchura; se encuentran algunos de menores dimensiones y que siendo trayectos muy cortos, no se toman en cuenta. Otra excepción es el gran caño mandado construir por las religiosas de Santa Catalina, que

mide aproximadamente 1.25 metros de profundidad, 1 de anchura y 200 de longitud. El material con que están contruídos es ladrillo y argamasa común, cubiertos por mesas, sobre las que descansan terrenos y empedrado. Conocida la inclinación de nuestras calles, se comprende que es difícil, imposible, el estancamiento de las aguas en los canales de la ciudad; el depósito de materias sólidas tampoco se verifica por la causa misma de la inclinación; por consiguiente, sólidos y líquidos se precipitan sin cesar. Una inclinación de 0.75 metros por 1,000 metros, hace correr una masa líquida de 2,616 metros por hora; una inclinación de 2.4 metros por 1,000, da una velocidad de 3<sup>h</sup>60 por hora, y una de 1 metro por 100, hace correr una masa líquida por razón de 4<sup>h</sup> por hora. Tomando las avenidas más altas y más bajas de nuestra ciudad, se encuentra que es sobrada la inclinación para producir una velocidad que lleve en pocos minutos las aguas de nuestros caños hacia fuera de la ciudad. El estancamiento, el calor y materiales vegetales ó animales, engendran las fermentaciones nocivas para la salubridad; pero cuando esas materias están impulsadas por una gran velocidad, que escasea el oxígeno, que el agua es abundante, las descomposiciones son lentas, si se verifican. Estos razonamientos me hacen deducir que nuestros canales son malos, pero no en grado superlativo como generalmente se cree. Los canalillos ó caños pequeños, que de las casas parten para la atarjea ó caño principal exterior, son más perjudiciales todavía; un declive insignificante, malamente cubierto en comunicación con los mingitorios de los zaguanes, los inodoros, etc., y teniendo aberturas para que penetre en ellos el agua llovediza, son unos tiros de chimenea que arrojan hacia la atmósfera los productos de descomposición de las sustancias que lentamente acarrear, y aun algunos del canal de la calle. Por lo expuesto, se ve claramente que los caños ó atarjeas son nocivos accidentalmente, y que el mayor perjuicio proviene de los que pertenecen al cuidado de los propietarios.

Es muy frecuente señalar como causa, entre otras, de algu-

nas enfermedades, la humedad del suelo y los gases, productos ambos de las aguas corrientes en las atarjeas, deduciendo la explicación de su presencia al paso de las aguas mencionadas á través del encortinado que forman los expresados caños, mezclándose con la tierra inmediata, y saliendo por fin á la superficie del suelo. Soy de opinión, que si agua y gases provienen de estos focos, sus salidas se verificarán de otra manera y no como se ha descrito. La creencia de la salida del agua entre la masa de los ladrillos y la mezcla ó mortero que los une, se apoya en la porosidad de aquellos y lo deleznable de la argamasa que no es hidráulica. Expondré brevemente las razones que militan en contra. El paso á través de los ladrillos debe fundarse en el principio físico de la capilaridad y de la endósmosis confirmados por las experiencias y análisis que se hayan hecho. Wolffhügel, Sandery Wibel examinaron este punto y ejecutaron análisis de los materiales inmediatos á los canales, y no encontraron las sustancias que llevaban las aguas que corrían en éstos, con lo que demostraron la no existencia de corrientes de *intra ad extra*. Los materiales que circundan nuestros caños tienen siempre alguna humedad, debida á las infiltraciones de las aguas de riego y llovedizas; esta humedad es igual aun en puntos distantes de los canales, sin que se note un aumento en la proximidad de éstos, aumento que debería haber si hubiese transfusión. El agua de las atarjeas está en continuo movimiento; y es indudable que no hay difusión de un líquido á través de las paredes que lo contienen cuando se halla en movimiento, y mucho menos si en la parte de afuera hay humedad. El sistema de desecación de terrenos, consiste en hacer caños en que se derrame el agua de los espacios circunvecinos y que toma una corriente según el declive que se les da; este hecho demuestra que la canalización capilar se verifica hacia el punto donde existe una masa de agua en movimiento, debiéndose notar aun más, que los autores que han estudiado este punto, aconsejan poner cañerías de barro, vacías, para que pase el líquido por los intersticios que dejan entre sí sus moléculas, y en las

experiencias ejecutadas, se ha visto que el agua penetra al interior de los cilindros citados y corre como si viniese de un manantial; todos estos datos dejan fuera de duda que no hay corriente en nuestros caños de *intra ad extra*. A mayor abundamiento, debe tenerse presente que los objetos de arcilla pierden casi por completo su porosidad bajo la influencia de una solución de jabón, solución que no falta en las atarjeas. Las dimensiones son pequeñas, pues aunque pueden contener sobradamente el líquido que por ellas camina, en las épocas de las lluvias, á veces son insuficientes. No negaré que una reforma radical es indispensable para la plena seguridad higiénica; deberíanse construir más amplias, con sección ovoidea, tapizadas con argamasa hidráulica y con un sistema que hiciera la corriente más rápida de lo que es en la actualidad; de desearse sería que se tapizaran con clinquart. Muy perjudiciales son á la salud las coladeras ó pichanchas existentes en algunos cruceros de calles muy concurridas y otras situadas á la orilla de algunas banquetas y por donde salen algunos metros cúbicos de gases de las atarjeas.

Las poblaciones que carecen de una topografía como la de Puebla, han emprendido notables obras de arte con el fin de alejar las inmundicias; y en aquellas en que la inclinación del terreno se presta, han recurrido á introducir grandes cantidades de agua para lavar y alejar los manantiales de las atarjeas ó canales urbanos. Puebla puede recibir la inmensa mejora de lavar sus calles y sus caños con el gasto de unos cuantos millares de pesos: existe el proyecto, pero como todo lo que redunde en beneficio público y no de particulares, quedóse olvidado, y ni los estudios presentados al Gobierno sobre el particular se encuentran en los archivos. El río Atoyac que pasa al Poniente de nuestra ciudad tiene un caudal de agua que sería bastante para el objeto indicado, introduciéndolo de manera conveniente. La casa del « Rancho Colorado » está sobre el nivel de la Plaza principal, á una altura de 30 metros; los manantiales que le son inmediatos dan agua que ha sido conducida hasta la fábrica

ca « Alsacia, » junto á la iglesia de Guadalupe. La fábrica « El Patriotismo, » que se mueve con el agua del Atoyac, se encuentra á una altura sobre Puebla, casi igual á la del « Rancho Colorado. » Las fábricas « La Constancia, » « La Economía, » « La Beneficencia, » están situadas, río arriba del « Patriotismo; » en consecuencia, tomándose el Atoyac en un lugar intermedio á los citados ó poco más arriba, podría llegar su agua hasta nuestras calles, haciendo el lavado y barrido, entrando á nuestros caños y llevar al San Francisco basuras é inmundicias que conduciría éste nuevamente al Atoyac por el « Molino de Enmedio. »

*Río San Francisco.*—El río de San Francisco, pasando por el lado Oriente de nuestra ciudad y dividiéndola en dos partes no iguales, ninguna ventaja nos proporciona, y si contribuye algo á la insalubridad. Su caudal es corto y muy amplio el espacio que le sirve de lecho; penetra por el N., sigue en un corto espacio hácia el E. y después camina hacia el S.; en este trayecto recibe la afluencia del Xonaca en un punto cercano al *Estanque de los Pescaditos*. Hacia la portada de Loreto y por el « Molino de San Antonio, » lugares por donde entra, hay una altura sobre la Plaza de unos 12 metros próximamente. El trayecto que recorre de San Antonio al Carmen con las curvas que describe, es de una longitud de 2,600 metros, poco más ó menos. En los bordes del riachuelo que nos ocupa se lavan piles, ropas, y en su corriente se arrojan basuras é inmundicias y recibe algunas atarjeas de la ciudad. Corriendo el agua indistintamente en el gran cauce que tiene, humedece por todos lados las sustancias fermentecibles mencionadas, y con los rayos del sol se acelera la descomposición pútrida con todos sus inconvenientes nocivos á la salubridad. Siendo tan poca el agua que conduce, podía haberse pensado ya en canalizarlo; pero ya sea que se haya creído una utopía por el costo de esta obra, ó ya porque en los tiempos de lluvia el agua aumenta considerablemente, se ha juzgado irrealizable, el hecho es que sólo al inteligente Dr. A. Galindo se le ocurrió proponer al Ayuntamiento una mejora tan

importante, que pocos supieron apreciar. En mi concepto, la realización es muy sencilla, contando solamente con la dificultad de proporcionar recursos al efecto. Es casi universal la creencia que el riachuelo que nos ocupa recibe en su cauce las aguas de los caños de la ciudad, lo que es un error, pues que una parte de ellos desemboca en un gran caño ó canal que toma origen en el Molino de San Francisco, camina por la acera que ve al Poniente de la Plazuela también de San Francisco, sigue en línea recta debajo de las casas, pasando la bocacalle del Puente de Toro, después atravesando la calle de San Roque, pasando por debajo del Asilo de las mujeres dementes, por la Plazuela de los Sapos, hasta llegar á los terrenos del Molino del Carmen, donde se dirige á ser motor del mencionado Molino. El sistema de recolección establecido es malo; pero muy lejos está de ser tanto como si el desahogo se hiciese en el río. Para quedar convencidos de que el alejamiento de inmundicias de la ciudad se hace por el lecho del río, basta contemplar sobre el Puente de Obando ó la bocacalle de la Sabana la masa líquida que por allí corre, muy distinta de la que debiera ser.

*Alimentación.*—La humanidad toda incesantemente se afana por procurarse los materiales que han de cubrir su necesidad de conservación. El hombre gasta su existencia con la ilusión de conservarla, y si la realidad es que en su empeño consigue prolongarla más ó menos, no atiende á ninguna de las otras influencias que lo rodean. Alimentarse es lo que se siente tan de cerca, que se expone la vida para conservar esa vida; alimentarse, aun prestando del vestido que cubre y de la habitación que abriga; llenar la exigencia vaga é indefinida del hambre, aun cuando se esté casi desnudo y se viva en la humedad, sin luz y con aire infecto. Alimento, aun cuando éste sólo haga funcionar el aparato digestivo, para proporcionarse una existencia que á paso lento camina á la miseria fisiológica. El alimento higiénico pocos lo usan; el proletario busca lo que con su escaso haber puede proporcionarse, y el opulento que con sus rique-

zas tiene á su alcance todo lo que piden sus caprichos, abusa de su abundancia; uno y otro se colocan á distancia de lo útil, y ambos, aunque en dirección opuesta, llegan al mismo fin.

El alimento no es solamente la porción de pan, carne, leche ó materias análogas, sino también lo es el agua que se bebe y el aire que se respira, porque no sólo los materiales introducidos por la boca y el tubo digestivo sirven para las múltiples metamorfosis que han de mantener el equilibrio de asimilación y desasimilación ó de destrucción y reparación, sino también aquellos que son útiles para el mismo fin. Introducida una materia al aparato de la digestión, la vemos sufrir modificaciones por las que pierde los caracteres de su origen y en su nueva forma reemplaza los gastos de la economía ó aumenta sus diversos tejidos existentes. Constituido el organismo por una variedad de elementos histológicos, los simples, hidrógeno, carbono, oxígeno y ázoe, son los que más contribuyen á su formación, acompañados de otros elementos que figuran en regular escala. Los simples citados se encuentran en los alimentos que Liebig llamó plásticos y respiratorios, denominados también albuminóideos é hidrocarbonados los otros; pero que si como principios químicos distan entre sí por su composición y propiedades, cuando sometidos á las acciones fisiológicas del organismo los vemos á unos, los azoados, cediendo su ázoe, perdiéndolos otros, y á los hidrocarbonados, sufriendo substituciones y experimentando desdoblamientos y descomposiciones que dan desechos de naturaleza diferente y substituyen elementos biológicos del todo disimilares en su constitución molecular. Proteicos, amiláceos ó grasos introducidos al organismo, hacen el efecto de combustible, transformándose el calor en trabajo físico y en movimiento, dando al exterior residuos como ácido carbónico, urea, ácido úrico. Los alimentos, considerándolos bajo cualquier clasificación como reparadores, todos son útiles al hombre. Los alimentos plásticos y carbonados en su conjunto dan el contingente de reparación de lo consumido, marcándose á veces en los individuos la predominancia de uno cualquiera de ellos, particularmente en casos patológi-

cos. Todas estas consideraciones y otras que se referirán son necesarias, para que llegado el caso se pueda deducir una conclusión ó conclusiones al estudiar la alimentación en Puebla.

¿Qué cantidad en peso debe ser la ingerida por un individuo? ¿Cuáles y qué clase de alimentos deben usarse? En cuanto á la cantidad todos los autores están acordes, y la experiencia demuestra que es muy variada por ser diferentes las causas que importan esa variación, diciéndose lo mismo de la clase, porque se encuentran motivos que son igualmente diferentes. Los habitantes de las diversas zonas climatológicas que existen en el Globo, así como las variedades de climas que en las mismas se encuentran, dan desde luego una de las razones de la variedad en el régimen alimenticio de los pueblos. Cada zona tiene sus producciones especiales, las que se encuentran en relación íntima con las necesidades de sus pobladores; en algunas el hombre, intuitivamente, de las materias con que cuenta, prefiere aquellas de que su organismo necesita. Los habitantes de los pueblos y los de las zonas en que no hay necesidad de combustible, decrece el uso de ese elemento como el de sus análogos, hasta llegar al Ecuador, á donde por lo contrario, la Naturaleza ofrece materiales para calmar el fuego del suelo. La fisiología nos enseña la influencia marcada que tiene la temperatura sobre el aparato digestivo, y nos hace ver que aun las estaciones, en un mismo lugar, toman su parte en la importante función de la digestión. De esos datos se deduce que la cantidad de alimento debe ser diferente para cada pueblo según su latitud, altitud, etc., y todas aquellas causas que hacen variar sus producciones, su temperatura, etc. A las influencias térmicas se tienen que añadir las individuales que para cada grupo ó profesiones tienen que ser diferentes y que varían con el sexo. El herrero que hace grandes esfuerzos, debe tener un gasto más considerable que otros artesanos, como el sastre en que la acción de los músculos es insignificante. El peon del campo durante diez horas tiene pérdidas por trabajo muscular no interrumpido, y su alimentación debería ser proporcionada á la reposición que necesita, ma-

yor que la del sastre ó del individuo que viviendo en el ocio, tiene pérdidas insignificantes. Siendo tan diversas las causas que modifican la cantidad de alimentos, debe buscarse un promedio, un número que exprese aproximadamente las cantidades de ázoe y carbono que necesita un hombre para equilibrar sus pérdidas. El alimento substituye pérdidas, y si tomamos la cantidad de éstas, se podrán deducir las necesidades que se deben de llenar. Voil, Pettenkoffer, Schiefferdecker, Marvaud, Payen y otros, con este punto de partida, observando en artesanos, industriales, soldados ó individuos de otras clases sociales, han señalado cantidades que se acercan al término medio de 310 de carbono y 20 de ázoe, obteniendo este resultado por las pérdidas que sufre un adulto, que son 20 gramos en materias fecales, orina y sudor, 310 en respiración y excreciones y 30 en sales. Debe repetirse que estas cantidades no son fijas, variando en la práctica de tal manera, que cualquiera que sea el número señalado será susceptible de aumento ó disminución. Tenemos un ejemplo en nuestros peones: éstos trabajan incesantemente, tienen grandes pérdidas y sus alimentos son casi exclusivamente hidrocarbonados; los azoados los ingieren pocas veces, y á no ser por la muy pequeña cantidad de legumina contenida en los frijoles y el maíz, no introducirían ninguna materia cuaternaria. Los mismos individuos ingieren también gran cantidad de vegetales; mas esta clase de alimento nada cede al organismo, porque los principios en ellos contenidos son muy difíciles de atacar por los líquidos del aparato digestivo, volviéndose todos desperdicios, produciendo una ilusión alimenticia debido á su gran volumen, y sólo verifican un paseo por el tubo intestinal, funcionando éste en balde para arrojar una cantidad abundante de materia fecal. Ante esta cita, preciso es admitir la influencia de raza y educación. De paso debe decirse, que los que se alimentan sólo con vegetales, sus aptitudes son casi nulas para producciones intelectuales. Saint-Hilaire cita los irlandeses grandes comedores de papas, y á los indios grandes consumidores de arroz, comprobando lo que acaba de decirse. Circunscri-

biéndose á nuestra ciudad debe decirse que la mayoría de sus habitantes se alimentan mal. La alimentación de las clases sociales es proporcionada á los recursos pecuniarios de cada uno. El arte culinario entre nosotros ó al menos su práctica, se halla distante de un verdadero progreso, atendiendo á las aplicaciones obtenidas en el conocimiento de las mejores sustancias alimenticias y la manera de condimentarlas para hacerlas nutritivas y bien digeribles. Un gran número de familias, conservando el estilo tradicional de nuestros antepasados, toman al medio día una comida consistente en la olla ó cocido, con algún otro agregado. Si este cocido fuese preparado según las observaciones del Barón de Liebig, podría usarse con la carencia de que surtía sus efectos reparadores; pero confeccionado á la antigua usanza de lavar muy bien la carne, hacerla hervir mucho tiempo, agregarle sustancias ricas en aceite esencial, espumarlo con cuidado y con exceso, colorearlo con azafrán, recargarlo de verduras, no puede dar sino un caldo con gelatina derivada de la condrina del tejido cartilaginoso y otros, y que en realidad no es alimento; materia proteica en cantidad infinitesimal debida á la paralbúmina que se encuentra en el tejido muscular, porque la albúmina y materias albuminoideas, se coagulan con el calor y son separadas con las espumas; hay que añadir, como factor indigesto, la cantidad de grasa de las carnes que entran en la confección. Como parte más nutritiva del cocido que nos ocupa, se busca la carne que privada de las materias verdaderamente alimenticias, no es más que un armazón formado por los vasos, nervios y otros tejidos que no pueden ceder al organismo sino pequenísimas cantidades de materia útil. Los otros platos que acompañan al cocido y al caldo, son las sopas, frijoles y algunos guisos con carne de cerdo, con grasa y verduras indigestas. La clase pobre se limita al uso de la carne de cerdo y frijoles al medio día ó poco después, como comida principal. Todas las clases, entre nosotros, no usan sino abusan del picante, con pocas excepciones. El desayuno se hace con leche, asociada al chocolate ó al café, por una parte de la sociedad; las

clases pobres toman agua aromatizada con hojas de naranjo, corteza de lima ó agua ligeramente coloreada con café ó muelle, substituyendo estas aguas con atole. Por la noche la alimentación más común se reduce á carne mal condimentada, pobre en principios nutritivos y algunos feculentos; la clase desgraciada sólo toma frijol. En resumen, las materias alimenticias usadas, son las de los pueblos civilizados en proporción y condimentación especiales. Los feculentos se consumen en gran cantidad, particularmente maíz y frijol. Entre los condimentos, el más favorecido es el excitante chile. El alimento reparador por excelencia, carne ó huevos, lo emplea la clase que cuenta con algunos recursos; la clase pobre toma carne, pero de cerdo que es la peor de las usadas. En nuestra casa de abastos entran al año, término medio, 28,536 carneros,<sup>1</sup> 2,378 al mes y 79 al día: el peso medio de uno es de 20 kg.; por consiguiente, á cada individuo toca 21 gr. al día, incluyendo pesuñas, huesos, etc., etc., que deducidos resultan aproximadamente 15 gr. de carne fresca. Al mismo establecimiento ingresan al año 7,830 animales de raza bovina, 652.50 al mes y 21.75 por día. El peso medio se calcula en la gran variedad de ellos, 100 kg., que dan 21.75 kg. total al día, y una dotación de 29 gr. bruto por habitante, que deduciéndose piel, cornamenta, materias y líquidos excrementicios, etc., etc., quedan útiles 20 gr. La estadística alcabalaria acusa para la ciudad el sacrificio de 17,744 cerdos al año, 1,478.66 al mes, 49.28 al día; y calculando 75 kg. por cabeza, se tendrá que á cada habitante le corresponden 29.28 gr. A esta cifra deben sumarse 4 gr. que les corresponde por 2,160 cerdos que criados en la ciudad se matan y á los que se debe suponer un peso de 50 kg. El desperdicio en estos animales es menor por ser más los aprovechamientos que en los otros, y la sustracción siendo menor, resultará que de 33.28 bruto que corresponden á cada persona son útiles 25 gr.

La carne, por su composición, presenta los elementos más

<sup>1</sup> Datos tomados en 1885, época en que se creía que la ciudad tenía 75,000 habitantes.

interesantes de substitución para los gastos del organismo, y por esta razón debe colocarse á la vanguardia de las materias alimenticias. Los hombres instintivamente procuran alimentarse con carne, y una multitud de los habitantes de nuestro planeta ingieren cierta dosis diariamente; muchos hay que ven pasar varios días sin llevar á sus labios una pequeña porción, y cuya existencia se mantiene tan sólo por el hábito; un ejemplo tenemos en nuestros indígenas, para quienes la carne es un raro manjar: la clase pobre, nuestro pueblo trabajador, come pequeña porción de carne, siguiendo en esto á una mayoría de los pueblos europeos, donde esta clase, la que se consume más en el trabajo material, es la que consume menos. Los cálculos expresados arriba nos dan una suma de 83.28 gr. de todas carnes por persona, ó 60, descontando las pérdidas de lo completamente inútil. Dada esta cantidad, resulta que cada habitante consume al año 21,900 gr. Según Bloch, Mecklemburgo gasta por persona 29,000 gr. de carne al año; Toscana 8,500; Francia 20,000; Luxemburgo 21,500. Mecklemburgo y Toscana son los extremos de una lista que cita, y si tomamos el medio 18,500, se deduce que Puebla consume más de ese medio, consume como Mecklemburgo y Toscana. Hay ciudades como Lille y Rouen, que consumen anualmente por habitante de 42 á 45 kg.; pero en algunas poblaciones de Italia gastan de 1 á 8 kg. Los *saladeiros* en Brasil comen varias libras al día y nuestros indios la prueban pocas veces.

Las aves de corral, las gallináceas, no son alimento muy común, pudiéndose calcular que el número que se sacrifica anualmente puede ascender á 100,000, correspondiendo  $1\frac{1}{3}$  por habitante.

Las otras carnes no merecen especial mención, por ser muy poco el uso que de ellas se hace; debe llamarse la atención que en cuanto á peces se consumen los conservados con cloruro de sodio, en salmuera y en aceite; los frescos se comen pocos, porque debido á los crecidos fletes del ferrocarril que nos une al puerto más cercano, son muy elevados; y si bien se encuentran

en nuestro mercado, se reservan para familias que pueden pagar.

En Puebla se vende en época determinada una especialidad en carne: esta es la proveniente de las matanzas de ganado lanar y cabrío que se verifica anualmente al fin del Otoño, con el objeto de extraer la grasa. La osamenta con el nombre de espinazos, caderas y otros, vienen al mercado con restos de músculos, comenzando á sufrir la fermentación pútrida; y como su precio es bajo, la gente pobre y aun la media hacen provisión abundante, sucediendo lo mismo con las cabezas, riñones y otras menudencias, proporcionándose enteritis y diversas enfermedades consiguientes á la ingestión de carnes descompuestas.

La leche debe ocupar un lugar entre los preferentes, al hacer el estudio de los principales y comunes alimentos de nuestras masas, porque siendo el objeto hacer una breve reseña de todos ellos para deducir su influencia mas ó menos directa sobre la salud pública é investigar así la parte que le corresponde como causa ocasional ó predisponente á las enfermedades en general, y muy particularmente las que determinan la constitución médica en nuestra ciudad. La leche es un alimento que llena las exigencias del organismo animal; es un alimento realmente biológico, porque encierra en sí los principios necesarios para las substituciones de los elementos gastados por la vida, por la conversión del trabajo en calor y el calor en trabajo. Caseína, albúmina, materias azoadas, azúcar, materia hidro-carbonada rica en elementos de agua; y grasa, hidro-carbonado en que existe una buena cantidad de carbono y finalmente, sales reconstituyentes. La carne necesita la ayuda de pan ú otro material combustible; la leche lo lleva en sí: la carne ingerida sólo es alimento en que hay pérdida por el ázoe *seco* que la economía desaloja para darse elementos de agua y de carbón: de la leche todo lo aprovecha, nada pierde, y satisfactoriamente da los elementos substitutivos al gasto. Pueblos hay como Suecia y otros, en que el hombre se alimenta casi exclusivamente de leche; esto no obstante, no puede usarse por la generalidad con ese ex-

clusivismo, debiendo atribuirse esa imposibilidad más al hábito de ingerir siempre buena proporción de elementos productores de heces, que ineptitud para sér el mejor alimento conocido. La leche, líquido que Natura da á las madres para el alimento de sus pequeños, viene proporcionada á la edad de éstos, y de aquí las diferencias que se notan en la producida por varias hembras de una especie y aun en una en varias épocas. La alimentación da motivo de diferencias en la composición de la leche, como lo han comprobado entre nosotros los trabajos de los Sres. Ibáñez y Beguerisse. En las vacas, la hora de la ordeña da diversa proporción en lactosa, sales, caseun, etc. Los fraudes que en otros pueblos se cometen, son desconocidos generalmente. No fué posible, ni aproximadamente, conocer el total de la leche que se consume en Puebla. La leche obtenida en los establos de la ciudad, en su mayor parte es buena y mucha irreprochable. La que se obtiene en lecherías, cafés y revendedores, casi toda se halla lejos de ser buena; la cantidad de agua, según análisis practicado con el lactoscopio, galactómetro, lacto-butímetro y lacto-densímetro, llega hasta 5 décimos; de la mantequilla no se ha encontrado sino ligeros vestigios. Se dice vulgarmente que los revendedores agregan á la leche cierta cantidad de grasa de cerdo ó carnero para aumentar la *nata*; pero en las diversas muestras que se han tenido á la vista, no se ha hallado este fraude.

Nuestras vacas lecheras generalmente sufren raras enfermedades, no obstante que los establos en que habitan distan mucho de tener las condiciones higiénicas adoptadas en los países que procuran el bienestar de los animales útiles al hombre. Afecciones morbosas transmisibles al hombre por la leche, nos son desconocidas. ®

La leche es el alimento completo, originario del reino animal; el trigo es el *nec plus ultra* de los alimentos vegetales. En el trigo encontramos también proteicos é hidrocarbonados: fibrina, caseina vegetal, glutina, fécula, sales, fosfatos, etc., etc.; elementos para restitución. El trigo, como la leche, no puede,

no obstante sus componentes, constituir un alimento exclusivo; y la existencia en él de los tipos alimenticios, no arguye su utilidad perfecta.

El Estado de Puebla produce uno de los mejores trigos de nuestra patria, y en época no remota no tenían rival los de San Martín y Atlixco.

Con el trigo se fabrica el pan, y como alimento de sumo interés por su poder nutritivo, la agricultura se ha empeñado en hacer producir al suelo un gran número de variedades para obtener mejor pan. En la inmensa variedad de las clases examinadas, hay granos ricos en elementos albuminoideos, y otros en que predomina la materia hidro-carbonada. La industria panadera se ha esforzado igualmente en obtener el pan más hermoso á la vista y más nutritivo á la economía, aprovechando los avances de la ciencia agrícola. El mejor trigo no da el mejor pan, y por consiguiente, el trigo de mala calidad da pan nada aceptable; los trigos mediocres no dan buen pan. Las mezclas de diversas clases de trigo, según su composición, son con las que se obtiene el pan de mejor calidad. La pulverización del trigo modifica su clase, por cuya razón la harina de primera no produce el mejor pan como alimento: la harina de segunda, de aspecto no muy bueno, es la que da el mejor pan, el más nutritivo, por retener mayor cantidad de albuminoides. El *pambaso*, tan usado por nuestro pueblo, se fabrica con grano barato, sin separar en la pulverización las diversas materias que se extraen del trigo en general; por consiguiente, es un pan análogo al pan negro de algunos lugares de Europa. Es una creencia muy vulgar, la de que el *pambaso* contiene á igual peso con el pan común, mayor cantidad de principios nutritivos, pero no es así; como en otros casos, sólo hay ilusión que paga el tubo digestivo. Según Meissner, la materia acumulada bajo la capa exterior del grano, no es albúmina propiamente dicha, sino un derivado menos asimilable: las observaciones de Dauders revelan que la celulosa del salvado, rica en ázoe cuando se ingiere, pasa en las materias fecales. Panun ha hecho notar que en la ingestión del

pan con salvado disminuye la cantidad de urea; por último, los que comen pan con salvado, defecan en abundancia. Otro autor dice; el pan de todo el grano es más difícil de digerir, trayendo una pérdida más considerable de materia alimenticia no atacada; aun dándose en mayor volumen, no dejaría de ser una ilusión de alimento para la mayor parte de los estómagos. En vano ha sido que se haya pretendido hacer sobresalir la riqueza del salvado en principios alimenticios (almidón 50 por ciento, gluten 14.9), si hay una economía real comiendo pan blanco. El pan de Puebla tuvo gran reputación en aquellos tiempos, que habiendo buen trigo, no estaba recargada su fabricación, contra las reglas de la higiene, con los impuestos excesivos sobre harinas, piedras de molino, cernederos, hornos de pan y panaderas; en la actualidad, por lo expuesto, la industria panadera tiene que dar malos productos para procurarse gran consumo, máxime cuando los negocios mercantiles y de todo género, se resienten de un malestar que acarrea la paupertad, y con ella las pretensiones de vender y comprar barato. De las diversas clases de pan que hay en el comercio, es preferible el blanco de agua, pues aun el fino, el que se hace con harina de primera, es malo, por contener gran cantidad de materia inerte y no llenar las condiciones que caracterizan al pan bueno, que son: estar esponjoso, tener un aroma especial agradable, una costra de color amarillo moreno, sonora, llevando la miga íntimamente adherida, siendo ésta blanca, elástica, homogénea, no adherente entre sí. Afortunadamente entre nosotros no se envejece el pan, ni hay lugar al desarrollo del botritis, grisea, oidium, aurantiacum, aspérgilus y otros capaces de hacer mal.

El maíz, de todos los granos alimenticios que se dan en nuestro privilegiado suelo, es el que tiene la preferencia, siendo su consumo muy superior al del trigo. Poseemos variadas especies que se cosechan en abundancia, siendo por tal motivo su precio muy módico. Benigno nuestro clima y con la regularidad de estaciones, los agricultores cosechan el maíz en tiempo oportuno, cuando el fruto está perfectamente maduro, contando después

con tiempo suficiente para su completa desecación. Todas estas circunstancias son muy favorables para que el grano que nos ocupa sea, si no excelente bajo el punto de vista de la agricultura, sí lo bastante para la higiene, porque en esas condiciones se evita la producción de la pelagra. El maíz, como alimento, es inferior al trigo y otros cereales por los principios alimenticios que contiene. La muestra analizada con motivo de esta Memoria dió: materia albuminoide —9, fécula —61, grasa —9, celulosa —5, sales —4.50, agua —11.50; en tanto que el trigo analizado con el mismo fin contenía: materia albuminoide —13.7, almidón —64, grasa —1.50, sales —2, agua —16.55, celulosa —2.25. La diferencia de 4.7 en albuminoides y de 3 en fécula, están á favor del trigo en contra del maíz. Si el pan de trigo por sí sólo no es un alimento perfecto y debe añadirsele carne, el de maíz, que á igualdad de peso, contiene más agua y menos principios constitutivos, y además, el estado de grano, también á igualdad de peso con el trigo, contiene menos sustancias nutritivas, la adición de carne deberá ser mayor. El pan mexicano de maíz ó sea la tortilla, es defectuoso, por más que sea muy general su uso: su preparación con maíz, sometida á la acción del agua de cal y en caliente, lo priva de una cierta cantidad de grasa con la película que cubre el grano, no perdiéndose el pedumenlo de éste, que siendo del todo inatacable por los jugos del estómago y el intestino, desempeñan en ellos el papel de materia inerte. Cuando la cantidad de cal es excesiva, se modifican los principios inmediatos contenidos en el maíz, y dan un producto difícilmente atacable por la ptialina. En el verano la masa con que se preparan las tortillas entra en fermentación con facilidad, produciéndose ácidos láctico, acético y otros que no se pierden completamente por el calor á que se someten para su cocimiento. Con las proporciones que contiene el maíz de albuminoides y fécula, la cantidad de agua que retienen las tortillas, un hombre para alimentarse con este pan, necesita una cantidad prodigiosa, de la que la mayor parte expulsa en la defecación, sin haber aprovechado nada la economía, y sí haber

fatigado el aparato digestivo, que hace esfuerzos para verificar la digestión, sin conseguirlo.

El atole es un alimento pobre y de fácil digestión cuando se toma en cantidad prudente, verificándose la sacarificación casi por completo por ser la cantidad de fécula no exagerada, no molestándose el aparato digestivo. Este líquido es el alimento natural de muchos individuos de nuestro pueblo.

De uso común se hallan otras semillas que pertenecen á las leguminosas como son las habas, frijol, lenteja, arvejón y otras, teniendo todas fécula y una materia nitrogenada, la legúmina, como principales elementos, y además agua, celulosa, leñosa, etc. La proporción de fécula es de 60 por ciento, y la de la legúmina es de 25 por ciento. Como es de suponer, esta composición no es exactamente igual para todas, sino que presenta alguna diferencia. Al hablar de pan y carne, se llamó la atención de las cantidades mínimas, que se consumen por los habitantes pobres de nuestra ciudad, y en este momento que consideramos la buena dosis de albuminoide que contienen, particularmente los frijoles, plato predilecto de la clase proletaria, resalta una compensación que se establece en el menos y el más de uno y otro alimento en la proporción de materia proteica y la explicación de la fuente de materia azoada que substituye las pérdidas por trabajo físico excesivo de la clase á que se hace mención. De las leguminosas, las lentejas presentan mayor dificultad para su digestión: los frijoles, bien cocidos y masticados, son digeribles, aunque producen abundancia de materia fecal, como todas las sustancias muy ricas en fécula. No quisiera ocuparme de otras materias alimenticias para no ser difuso; pero presentando interés algunas por el uso que de ellas se hace y su influencia sobre el organismo es muy marcada, no puedo prescindir, como lo haré, con una multitud.

Uno de los productos de la leche es el queso, sustancia que presenta gran dificultad para su digestión, particularmente cuando se ingiere en gran cantidad. Quesos extranjeros de todos orígenes se encuentran en el comercio; pero el de uso más común

es el fabricado á inmediaciones de la ciudad y puntos más lejanos, con las leches de vaca y de cabra. La preparación de estos quesos no presenta las variedades que en algunos lugares de Europa, donde la manera de cuajar la leche con mantequilla, ó sin ella, á caliente ó á frío, les da artículos de gusto, caracteres y digestibilidad diversa, procurando en ellos fermentaciones especiales, y cuyos productos son los ácidos butírico, valerianico, caproico, caprílico, carbónico, caprínico, hidrógeno, sales amoniacales y materias de desdoblamiento y descomposición de la grasa de la caseína y de las pequeñas cantidades de lactina que retiene, dominando en muchos la aposepedina. Nuestros quesos se obtienen á frío, correspondiendo al queso no cocido, en la clasificación de los quesos. Como la agregación de nuestro queso es muy íntima y contiene gran cantidad de agua, la masticación no es bastante para desmenuzarlo bien y para que su disolución por los jugos pépticos se haga perfecta, evitando el paso de materia inerte por el intestino. Por otra parte, el queso de por sí es un buen alimento, por contener una buena proporción de ázoe. Nuestro pueblo consume queso del país, y á no ser por su digestión difícil, podría contar con un buen sustituto de la carne.

Los huevos, de uso muy grande en todas las clases sociales, son preparados de la manera que es más difícil su digestión completamente coagulada su albúmina.

Después de las materias alimenticias expresadas, que son las principales, y que propiamente hablando son alimentos verdaderamente tales, réstame decir dos palabras sobre otras sustancias usadas en gran abundancia y que interesan también por su acción nociva, por su abuso: estas son las verduras y las frutas, las primeras contienen cantidad pequeña de fécula, materias colorantes, materia extractiva, ambas en proporción mínima, muy grande cantidad de celulosa, más grande aún de agua y dosis insignificante de albúmina vegetal; algunas contienen también materias olorosas y sápidas. Con pocas excepciones, los vegetales se ingieren todos después de cocidos; en la cocción se coagula la albúmina, aprisiona la fécula, y al ingerirse

se da al estómago un material inerte, inatacable por los agentes gástricos y entéricos, resultando que la cantidad ingerida es arrojada íntegra hacia afuera con el aumento de los líquidos secretados en el trayecto de su camino: muy malos alimentos tienen que ser los vegetales, y desgraciadamente se usan con exceso.

Nuestra ciudad, colocada en medio de los climas frío y caliente, recibe los productos agrícolas de toda especie, y muy particularmente las frutas. Hacia el S. de nuestro Estado, en que reina una temperatura ardiente, se producen todas las frutas de ese clima con una abundancia que asombra, y el mercado más cercano es nuestra ciudad, por lo que las tenemos á un precio bajo y al alcance de todas las fortunas. Las frutas se dividen en azucaradas, ácidas, feculentas y oleosas, produciendo una acción diversa sobre la economía. En lo general, y usándose bien maduras y en cantidad prudente, son benéficas, salvo aquellas que contienen gran cantidad de celulosa. Las frutas llegan á nuestra ciudad, sin que los fenómenos biológico-químicos se hayan verificado en la planta que las produce y que dan una maduración perfecta; en este estado son puestas á la venta, produciendo su ingestión un gran número de enteritis.

Como complemento de la breve reseña sobre alimentación, me ocuparé de las conservas más comunes que tenemos y de los utensilios de cocina. Sobre las primeras hay que referir unas preparaciones que en todo rigor no deben llamarse como queda dicho, por no llenar el objeto; estas son la longaniza y sus congéneres, tripas embutidas de carne de cerdo picada y adobada. Bien preparadas tienen el inconveniente que presenta toda carne añeja; pero tal como se hacen entre nosotros son excesivamente nocivas, porque en primer lugar la carne que se utiliza al efecto, son ciertas recortaduras que varios días van reuniéndose en los expendios de carnes de cerdo, en cuyo interregno se inicia la fermentación correspondiente; después se pican, se adoban y se introducen en la tripa: si quedase la carne como debe quedar, al abrigo del aire, no podría esperarse ninguna descomposición; pero sucede que á medida que se hace

la introducción dicha, van haciendo perforaciones con un instrumento punzante, quedando en contacto con el elemento más interesante de casi todas las fermentaciones.

Sobre utensilios, sólo hay que exponer la ninguna precaución que se tiene al hacer uso de vasijas de cobre y fierro, no comprendiéndose lo atacable que es aquel y lo perjudiciales que son los productos que se forman. Ultimamente se ha introducido el uso de fierro *zincado* para vasijas conductoras de leche, sin comprender los grandes males que tal uso puede producir.

*Licores.*—Vinos de todas clases llegan á Puebla, siendo los más abundantes los de origen español y francés; en cuanto á calidad, se importan muy buenos y muy malos; pero como estos últimos son baratos, son los de mayor consumo. El vino rojo español, en el mayor número de casos, es de una mediana calidad, habiendo dado el análisis de una muestra estudiada 19.5 de alcohol. Hay que notar, que desde tiempo inmemorial este vino viene *cabezeado* ó *chaptalizado*, como dicen los franceses, operaciones que consisten: la primera, en añadir una cierta cantidad de alcohol al ya contenido; y la otra, en aumentar azúcar para mayor rendimiento del mismo líquido espirituoso; por otra parte, muchos de nuestros comerciantes, con el fin de asegurar su larga conservación, le adicionan otra cantidad de alcohol, desnaturalizándolo por completo. El vino rojo francés se encuentra con frecuencia adulterado con materias colorantes vegetales, y últimamente con los colores provenientes del alquitrán de la hulla. En lo general son muy delgados y muy poco generosos: Una muestra tomada del comercio no dió más que sus materias colorantes naturales, 10 por ciento de alcohol, y las materias propias á este líquido. Se encontró en el comercio un licor con el nombre de vino de Málaga, que todo tenía menos ser vino. Los llamados vinos de Champagne, casi todos son licores que en Francia llaman «Vinos espumosos artificiales.» En materia de alcoholes puros, los más usados son el cognac, el catalán, el mezcal y el aguardiente común. Del cognac hay gran número

de imitaciones hechas con alcohol inodoro y éter enántico artificial y materias colorantes. El catalán se encontró imitado, y en cuanto al mezcal sólo se le determinó sustancias que le son propias, pero en cantidad mínima, suponiendo que se le mezcle aguardiente común. Vulgarmente se dice que al catalán se le mezcla una cierta cantidad de sulfato de alúmina y potasa al mezclarlo con aguardiente común, no pudiéndose sostener esta aseveración respecto de cuatro que se analizaron. Se pretendió investigar la cantidad total de aguardiente consumido en la ciudad; pero el número que arroja el dato obtenido es tan insignificante, que se prefirió hacer punto omiso de él. En las tabernas de aspecto lujoso á donde concurren personas de buena clase social á rendir culto á Baco, se venden unas mezclas de diversos licores muy excitantes, que en mi concepto deben ser más perjudiciales que los aguardientes sólo, que el dañosísimo ajeno y otros.

*Pulque.*—El licor nacional, el vino de Xochitl, es el que tiene un consumo prodigioso; rara es la familia en cuya casa diariamente no se bebe una cierta cantidad de él. Como es la bebida alcohólica más barata y á la que por gusto ó so pretexto de uso medicinal se nos habitúa desde la primera infancia, tiene que ser el más favorecido. Increíble parece que al día y según datos oficiales, se consuman al año 400,000 arrobas, más de mil al día, y con tendencia de aumento en el consumo, y sin contar el contrabando que con él se hace diariamente. Tócale como ración á cada habitante de Puebla, 50 gr. al día, cantidad excesivamente pequeña, si se atiende á que los individuos que lo beben, por lo menos en cada comida ingieren de 360 á 500 gr. Constantemente vemos á los individuos de la clase pobre, concurrentes á las pulquerías, que para apagar su sed ó al aceptar la invitación de un amigo, vacían sendos vasos hasta llegar á una cantidad tan exorbitante, que toca á la imposibilidad. Parecería exageración que haya personas que en poco menos de una tarde beban hasta 25 litros de pulque, si no fuese fidedigno el conducto de donde se obtuvo esta noticia.

El pulque no tiene una composición aproximadamente igual; varía según las haciendas de donde viene; varía con las estaciones, en un mismo tinacal; lo hacen variar los que lo conducen á la ciudad, y por último, los expendedores. En las haciendas los mayordomos agregan á la madre algunas sustancias con el mayor secreto, siendo una de ellas el almidón; en los expendios agregan agua, almidón también, y el vulgo asegura que igualmente se *compone* con jugos de algunas plantas. El Sr. Río de la Loza analizó el pulque; el Sr. Boussingautl lo hizo en Europa; el primero dijo: que se verificaba en el aguamiel tan sólo la fermentación alcohólica, y señaló la existencia de un hongo microscópico, fécula y otras sustancias; el segundo determinó la existencia de un número mayor de principios; pero en mi concepto ni uno ni otro encontraron todas las materias que debe contener por la manera de como se prepara. La cantidad de alcohol encontrada en tres muestras que se estudiaron, varió entre 2.80 á 10.66 por ciento. Ha preocupado á multitud de personas la conservación indefinida del pulque, habiendo soñado muchos con haber conseguido su objeto. El pulque se descompone luego por su pobreza en alcohol; aumentese este principio y se evitarán las fermentaciones.

La preparación del pulque ha estado siempre en manos de personas muy ajenas á los maravillosos fenómenos que ante sus ojos pasan, é incapaces de apreciar algo siquiera de lo que ejecutan; su norma es la *práctica* que tradicionalmente han recibido de sus antepasados, de lo que resulta una gran variedad en los productos.

Los estudios que sobre el vino nacional se han hecho, al menos los publicados en el gabinete, en mi concepto debía ser otro el lugar de su investigación. La fermentación del aguamiel no es simplemente la alcohólica; es una fermentación múltiple digna de estudio minucioso que mejoraría el producto bajo todos aspectos. El aguamiel contiene sacarosa, glucosa, fécula, una materia hidro-carbonada y otras nitrogenadas, etc. Este líquido fermenta en locales determinados, tinacales, donde pululan

millares de seres, capaces por sí solos de producir la fermentación y el pulque. Los materiales contenidos en el aguamiel, al fermentar, tienen que producir alcohol, manita y ácido succínico, como en todas las fermentaciones de líquidos azucarados; una materia viscosa proveniente de la fécula y por fermentación viscosa; por el mismo origen ácido láctico, y más adelante se desarrollan unas *sobrefermentaciones* ó fermentaciones acética, propiónica, alcohólico-manítica, y por último, la pútrida. Un licor tan favorecido en su consumo, recomendado por los médicos, debe preocupar la atención de los que se dedican al cultivo del magüey y de los que lo ordeñan para el uso de individuos delicados de salud.

Otras bebidas alcohólicas se usan por nuestro pueblo, como son el tepache, proveniente de la fermentación de la panela, en un macerado de cáscaras de piña, jugo del mismo fruto y algunos condimentos aromáticos como clavo y canela. El título alcohólico es de 1 por ciento. La chicha que se prepara, provocando la transformación de la fécula de cebada ó maíz; le asocian también jugo de piña, corteza de naranja ó limón y materias aromáticas como pimienta y clavo. El tibico es una bebida muy común, preparada con una materia azucarada que fermenta bajo la influencia de un micro-organismo no clasificado y que lleva el mismo nombre, tibico. La cerveza que se prepara en nuestra ciudad, no se parece á la inglesa, alemana y americana; se comprende desde luego que hay variantes en la fabricación, por lo que se obtienen productos tan desemejantes y de una riqueza alcohólica muy inferior.

*Vestido.*—La manera de vestir en nuestra población, está á la altura de los países más civilizados por su corte y la variedad de telas con que se confeccionan; está en relación igualmente con el rigor relativo de nuestro clima, aunque á ser imparcial, debe decirse que hay alguna exageración en el verano é invierno, en atención á que nuestros fríos y calores no llegan á los de París, de donde tomamos nuestra manera de vestir.

Las reglas generales para la preferencia de telas para el uso de las ropas, son primeramente, que su poder emisivo sea mediano, esto es, que el calor recibido no se pierda con brevedad; que sean medianamente higroscópicas, para que no absorban el vapor acuoso de la atmósfera con exceso, y á la vez no pierdan con violencia la humedad corporal ó sea el sudor; deben ser también malos conductores del calor, porque la buena conductibilidad trae una considerable pérdida de calorías: un gran poder emisivo aumenta el desperdicio del calor, y la fácil absorción y retención de la humedad, tienen el inconveniente de un gran gasto de calórico, y además se hacen repetidas las impresiones bruscas de frío por la evaporación rápida. Las telas de algodón son las preferidas entre nosotros en el uso de ropas interiores, ya por el hábito y ya porque son las de precio más módico. La clase pobre gasta las telas gruesas de esta fibra; la media, las finas y también las usan algunos de la clase acomodada, prefiriéndose entre éstos las telas de lino.

Como el algodón es mal conductor de calor, sin ocupar los extremos á este respecto, está en perfecta relación con nuestra temperatura que no exige telas tan especiales en las diferentes estaciones.

Las telas fabricadas con otras fibras animales ó vegetales, no gozan del término medio como el algodón, pues que tienen con exceso las propiedades propias de conductibilidad, poder emisivo, capacidad higroscópica, etc. Generalmente se recomiendan las telas de lana; pero en mi concepto, y fácilmente es demostrable, no se les debe conceder una preferencia, porque es grande su capacidad, reteniendo el vapor de agua que se desprende del cuerpo; serán recomendables en los climas fríos, pero nunca en los templados.

Los vestidos usados por el pueblo pobre son ligeros, particularmente en el tronco, nada menos donde se debe agrupar más abrigo. El traje más común del sexo masculino se compone de camisa de algodón y una blusa de la misma fibra y de pantalón comunmente de lana, con el correspondiente calzón. El traje

femenino en muchos casos es aún más descuidado, conformándose una multitud con el uso de camisa escotada y un lienzo sencillo que cubre el cuello y partes vecinas. En cuanto al calzado, debe decirse que no hay esmero higiénico en ninguna clase social. La clase media y la acomodada hacen sufrir constantemente tortura á los piés, para amoldarse á la moda; en la clase pobre, los que lo usan, por razón de economía, lo gastan de materiales duros y molestos. Al calzado de mala clase, unido al desaseo y al excesivo sudor de los piés, se debe, en muchos casos, el mal olor que exhalan, no reconociendo en otros las mismas causas; en ambos se verifica una fermentación: en uno la pútrida, y en otro, no es fácil dar su denominación: donde hay humedad, pieles mal curtidas, etc., se desarrolla aquella, la fermentación, bajo la influencia de anaerobios, siendo los aerobios los que determinan las reacciones generadoras de materia olorosa. No fué posible designar con su clasificación á los microorganismos que en este momento nos ocupan; pero su existencia se comprobó por medio de agentes apropiados.

El lecho de los pobres debe mencionarse porque conspira contra su salud; al nivel del suelo, sin elasticidad y colocado sobre piso húmedo, coadyuva con otras causas á procurar muchas enfermedades y modificar sus constituciones.

Con la mejor voluntad presentaría algunos apuntes sobre antropometría, con todas sus relaciones y resultados generales; pero á mi pesar fueron tan numerosos y tan grandes los obstáculos que se opusieron para conseguir mi objeto, y por otra parte, el tiempo disponible era tan corto, que prescindí por completo de mi tarea.

Una reseña demográfica tan interesante para la higiene porque pone á la vista la alza y baja de una población, en sus diversas especialidades, fué imposible realizarla, por la razón tantas veces repetida, de la falta absoluta de estadística entre nosotros, pudiendo únicamente dar en extracto la mortalidad en el año que acaba de terminar, y es como sigue:

Total de defunciones de hombres..	1,603	
Ídem de ídem de mujeres.....	1,551	
Suma.....	3,154	

Las defunciones se verificaron en cada mes de la manera que indican los números siguientes:

Enero:	Hombres.....	136	
"	Mujeres.....	117	253
Febrero:	Hombres.....	101	
"	Mujeres.....	96	197
Marzo:	Hombres.....	125	
"	Mujeres.....	139	264
Abril:	Hombres.....	148	
"	Mujeres.....	123	271
Mayo:	Hombres.....	136	
"	Mujeres.....	116	252
Junio:	Hombres.....	131	
"	Mujeres.....	149	280
Julio:	Hombres.....	150	
"	Mujeres.....	134	284
Agosto:	Hombres.....	134	
"	Mujeres.....	146	280
Septiembre:	Hombres.....	144	
"	Mujeres.....	123	267
	Al frente.....		2,348

	Del frente.....		2,348
Octubre:	Hombres.....	141	
"	Mujeres.....	130	271
Noviembre:	Hombres.....	136	
"	Mujeres.....	139	275
Diciembre:	Hombres.....	121	
"	Mujeres.....	139	260
	Suma.....		3,154

Promedio mensual, 262.83.

Máximum: Julio, 284.

Mínimum: Febrero 197.

Promedio de la mortalidad diaria, 8.64.

Clasificada la mortalidad por edades, da los resultados siguientes:

De 1 día á 5 años:	Hombres.....	776	
	Mujeres.....	691	1,467
De 6 á 10 años:	Hombres.....	62	
	Mujeres.....	58	120
De 11 á 20 años:	Hombres.....	63	
	Mujeres.....	65	128
De 21 á 30 años:	Hombres.....	122	
	Mujeres.....	146	268
De 31 á 40 años:	Hombres.....	161	
	Mujeres.....	113	274
	A la vuelta.....		2,257

De la vuelta. ....		2,257	
De 41 á 50 años: Hombres .....	121		
Mujeres .....	127	248	
De 51 á 60 años: Hombres .....	107		
Mujeres .....	134	241	
De 61 á 70 años: Hombres .....	102		
Mujeres .....	99	201	
De 71 en adelante: Hombres .....	89		
Mujeres .....	118	207	
Suma .....		3,154	

En la clasificación de la mortalidad por edades están comprendidas las defunciones de las municipalidades que pertenecen al Distrito de Puebla; pero que estando en proporción con las de la capital, no es un inconveniente ese aumento para formarse juicio de la progresión y regresión de pendiente, según el número de años.

Por los datos expuestos se deduce una mortalidad de 3.15 por ciento al año.

Las notas precedentes sobre higiene general, proporcionan materia bastante para inferir la nosología de Puebla. Con una claridad más ó menos grande, se encuentran las causas predisponentes, ocasionales y determinantes de las enfermedades, la etiología de las constitucionales y de donde deducir el origen de la mortalidad impresa á casi todas las enfermedades, ó sea la constitución médica. El cuadro es incompleto; lo sería mucho más, si no se apuntasen también los datos que pueden y deben tenerse correspondientes á la higiene especial. Los establecimientos en que por su institución se acumulan algunos individuos de la sociedad, permanentemente ó durante algunas horas al día, ó en ciertos días, influencian directamente á esos indivi-

duos é indirectamente á las habitaciones vecinas y á la población en general. Las escuelas afectan á los niños que á ellas concurren; su estancia durante unas horas del día es nociva, cuando el local y su menaje no están conformes á las leyes de la ciencia, y su acción puede ser tal, que determine constituciones viciadas que les harán llevar una vida enfermiza, legar á sus hijos una herencia fatal, y su existencia será breve. Los cuarteles, cárceles, hospitales, si no llevan las precauciones debidas, son focos perjudiciales á los individuos que contienen y á la ciudad entera. La asistencia á los espectáculos teatrales es peligrosa, por la dificultad, todavía invencible, de darles á los teatros una disposición que evite los cambios bruscos de temperatura.

Expresar las condiciones y reglas á que deben sujetarse, sería inútil, y me limitaré á presentar una revista á grandes rasgos, de los defectos de que adolecen los edificios á que me refiero, con la precisa indicación de su insalubridad.

*Escuelas.*—Las localidades que ocupan nuestras escuelas públicas están obligadas á servir para tales establecimientos, encontrándose dispuestas para habitaciones. Algunas han recibido modificaciones que disminuyen la incomodidad para sus concurrentes; pero que no llenan medianamente los preceptos de higiene pedagógica. La ventilación y la luz no son adecuadas ni distribuidas en proporción al número y edad de los educandos. Los materiales de los pisos, comunmente de ladrillo, son perjudiciales, por las partículas sólidas que dan á la atmósfera y que se introducen en el aparato respiratorio. Los bancos y mesas, todas de igual altura, son desproporcionadas á las tallas de niños de diversa edad. Los libros escritos con letras de proporciones variadas en muchos casos, fatigan el órgano de la vista. El trabajo incesante durante dos ó tres horas, cansa la atención y el cerebro se debilita. Estos son los defectos más culminantes de nuestros planteles de instrucción primaria, y donde los niños, con su aprovechamiento, se hacen anémicos y es-

erofulosos, ó pueden contraer deformaciones más ó menos aparentes del tronco. En bien de la humanidad debemos influir, de todas maneras, para el mejoramiento de los establecimientos de enseñanza, no tan sólo por la educación intelectual y moral, sino también por el perfecto desarrollo físico.

*Cuarteles.*— La higiene militar no ha ocupado la atención de nuestros Gobiernos; los edificios ocupados por nuestros regimientos carecen de las condiciones de su objeto, y al ser nocivos para los individuos que encierran, lo son también para la población. Situados dentro de la ciudad, poco espaciosos y permaneciendo en ellos los soldados constantemente, determinan todos los males consiguientes á la acumulación que creo por demás enumerar.

*Cárceles.*— La cárcel de ciudad es un edificio que en nuestro estado de transición no ha recibido las reformas necesarias para la higiene; ubicado dentro de la ciudad, perjudica y vicia la atmósfera con los miasmas que en cantidad abundante parten de esa acumulación de individuos que guarda. Las inmundicias que allí toman curso atraviesan gran parte de la población. Los hombres allí secuestrados, entregados á la ociosidad que gasta sus fuerzas físicas y nulifica la moral, sufren la pena consignada por la ley y la consiguiente á la falta de salubridad de su prisión. Debe reformarse, en todas sus partes, aquel edificio, para no ser tan nocivo á la generalidad y para sus detenidos, modificándose además, para éstos, el sistema de alimentación y los dormitorios que son tipo de insalubridad.

La casa para detenidos y de niños corrigendos, adolece de los defectos mencionados al hablar de la cárcel, multiplicándose los provenientes de la acumulación, por ser ésta mucho mayor, estando inmediata, y además el cuartel de policía, el de rurales y la oficina de sanidad. La salubridad reclama con vehemencia la distribución de los edificios citados, en lugares convenientes de la ciudad.

*Hospitales.*— El Hospital general no puede tener peor situación, estando como está en el centro de la ciudad. Su amplitud y construcción nos revela el interés que tomó el fundador en bien de la humanidad. Como es presumible, peca de toda clase de defectos consiguientes á los conocimientos de la época de su instalación; pero que se minoran en fuerza de los trabajos y medios empleados. De aquí es que el lavado de los pisos se hace diariamente; el menaje y las paredes se pintan con frecuencia; la ropa se desinfecta sometiéndola á un calor de más de 100°; las fumigaciones con cloro se hacen cuando casos especiales así lo requieren, y constantemente hay en las salas vasijas con hipoclorito de cal que purifican la atmósfera sin molestar á los enfermos. La alimentación que reciben los asilados es buena y conforme á lo prescrito por los médicos. Este establecimiento debe tener una acción nociva sobre la ciudad; pero sin conceder que sea inofensivo, es de notarse que familias que han vivido y viven en su derredor, no han sufrido enfermedades cuyo origen se encontrara en el Hospital; y no sólo en el estado ordinario, sino también en épocas como en Abril y Mayo de 1867, en que recibió un sinnúmero de soldados atacados de tifo y de viruela. Este Hospital debe trasladarse á terrenos inmediatos á Santa Anita, lugar que apartado de la ciudad, pero no muy lejano, se halla elevado y descubierto; los vientos dominantes llevarán los miasmas al campo y no recibirá los de la población; á distancia del río y de lugares húmedos estará libre de las emanaciones consiguientes; podrá construirse en las mejores condiciones que aconsejan los progresos modernos en higiene; y por último, puede tener la ventaja de estar ligado á la población por el ferrocarril urbano.

El Hospital Militar, situado al Oriente, los vientos traen á la ciudad sus miasmas, aumentando los que provienen del cuartel y cementerio inmediatos.

El Hospital de Niños, creación de la caridad, guarda las condiciones higiénicas en su interior, hasta donde ha sido posible, teniendo el inconveniente de estar circundado por habitaciones;

y aunque su posición respecto de los vientos dominantes es la mejor, tiene muy cerca una zahurda que debe serle nociva. En cuanto al régimen alimenticio, cuidados médicos y demás atenciones que necesitan sus pequeños huéspedes, no dejan nada que desear.

*Teatros.*— Dos son los teatros con que cuenta nuestra ciudad: uno, sacrificando la solidez de su construcción al buen gusto y bello aspecto y revelando en su conjunto el sello del pasado; el otro, de gusto moderno, carece de las buenas condiciones que debiera tener. Salvo la diferencia que acaba de exponerse, ambos adolecen de iguales defectos. El principal son las transiciones violentas de temperatura á que se someten los concurrentes á la salida de los espectáculos y cada vez que se descubre el telón. Como las entradas al salón puede decirse que están á la calle, las corrientes de aire penetran sin cesar. No teniendo salones para fumar y de refresco, los asistentes permanecen en su interior haciendo con el humo del tabaco más densa ó irrespirable la atmósfera. Los mingitorios y excusados mal construídos desprenden sus gases de descomposición que vician más el aire. El alumbrado con esencia de trementina, como carburo de hidrógeno, muy rico en carbón, toma mucho oxígeno é irradia gran cantidad de calórico, produciendo además, con facilidad y en abundancia, partículas carbonosas y un olor desagradable. Una influencia de otro orden é indirectamente relativa en la higiene, se encuentra en el Teatro Guerrero, y es la poca precaución y provisiones para un caso de incendio, porque si hay un depósito de agua, ni es bastante, ni se tendría con qué aprovecharla; á esta circunstancia debe añadirse lo estrechas y nada numerosas que son las salidas, y la disposición de las puertas contraria á la que debieran tener. Podrían citarse otros vacíos que se encuentran en los edificios que nos ocupan, y que se omiten, porque su incumbencia corresponde más bien á las disposiciones generales de policía.

*Rastro.*— El rastro de ciudad con sus defectos de construc-

ción no presenta en el local mismo inconvenientes para la salubridad, por el esmero que se tiene en conservarlo en perfecto aseo; pero situado al N. de la población, sus desechos recorren un trayecto bastante largo, primero hacia el E., y después hacia el S. para llevarlos fuera. En tan largo camino la materia animal se descompone, dando productos muy malsanos. Los animales allí sacrificados no tienen las cualidades necesarias para que su carne sirva para el alimento humano, porque si es verdad que no se admiten los enfermos, no han sido cebados para el objeto á que se destinan; no obstante, hay sus excepciones aunque poco numerosas.

*Mercado.*— A nuestro mercado se le debe construir un techo elevado que dé sombra y no estorbe la ventilación; un piso plano que facilite el tránsito, evite el depósito de materias y su barrido y lavado se hagan con facilidad; fuentes en mayor número con dotación bastante de agua, y por último, los inodoros allí establecidos disponerlos de manera adecuada, para que su transporte sea rápido y esté con todas las condiciones de la higiene; su situación tan céntrica es un motivo de insalubridad.

*Cementerios.*— Puebla estaba circundada por cementerios anexos á iglesias y conventos; se inhumaba en los templos más céntricos y no se guardaba ninguna precaución que garantizara la salud de la sociedad. Este mal, llegado á conocer, se fué transfiriendo hasta que los cementerios llegaron á estar literalmente saturados sus suelos y sus muros formados por osamentas y cadáveres en descomposición; á la vez una autoridad enérgica estableció la necrópolis actual, en que se tomaron las medidas que la higiene aconseja, para poner á cubierto á la población de los miasmas cadavéricos; en efecto, está situado por el punto donde salen los vientos dominantes, á más de 1,000 metros de las habitaciones, en terreno bajo, en su mayor parte formado de tierra vegetal: sólo se entierra en el suelo; bastante vegetación sobre su superficie, facilita el saneamiento de su atmós-

fera y por último, en el espacio entre el cementerio y la ciudad, con el transecurso de pocos años, se tendrá una arboleda que purifique el aire cuando los vientos soplen por ese rumbo.

Había mucho que decir sobre los demás grupos de que se ocupa la higiene especial; pero en resumen, puede decirse que están sujetos á la general con pequeñas modificaciones que se encuentran en los grupos de que se acaba de hacer mención, dando punto á los datos acerca de la higiene de Puebla.

*Deducciones.*—Puesto término á la reseña compendiada de la higiene de nuestra ciudad, quedan las conclusiones que de ella se deducen, apreciando en particular y en conjunto los datos que nos ofrecen. La consideración individual de cada agente, debe dar el origen de las enfermedades á que da margen en todo el año ó en cada estación, ó en general, siempre que se manifiesta su presencia. Pero como también cada uno de ellos aisladamente produce ó puede producir especialidades que varían cuando están combinados entre sí, sería necesario estudiar igualmente el resultado de todas esas combinaciones ó escribir la nosología dependiente de la higiene en la ciudad que habitamos, trabajo extenso, gigantesco para mis débiles fuerzas y fuera del objeto propuesto. Atendiendo á estas consideraciones, sólo fijaré la atención en aquellas causas frecuentes, periódicas ó constantes, y que simples ó mixtas dan la patogenesis de afecciones comunes entre nosotros y que á la vez pueden dar la interpretación de las constituciones médicas reinantes.

Procurando adoptar el mismo orden que en la exposición anterior, salvadas algunas modificaciones, me ocuparé desde luego de la parte geológica con las influencias combinadas de la humedad, calórico y vientos, en relación con nuestra altura sobre el nivel del mar. Indispensable será tal vez dar apuntes especiales en algunos casos sobre determinados factores de la higiene.

Se expuso con la claridad posible la naturaleza del suelo en que está radicada Puebla, y la deducción que resalta es sencila,

lla, y es que el suelo de nuestra ciudad es inofensivo á la salubridad. Constituido por carbonato de cal, en su mayor parte compacto y con buena inclinación, no debe abrigarse el temor más insignificante de que retenga las aguas de cualquiera origen, terrestres ó telúricas. La capa de humus, en la generalidad es tan delgada, que sirve únicamente para proporcionar una superficie blanda á los materiales de la vía pública y del interior de los edificios. El agua telúrica ó manto subterráneo de agua existe á profundidades diferentes; hacia el N. á 12 ó 15 metros, hacia el S. á 1 metro, y en esa relación en los demás puntos de la ciudad de la margen derecha del río de San Francisco; hacia la margen izquierda, la profundidad mayor á que se encontró fué de 10 metros. Dada la impermeabilidad de la capa geológica, se comprende que el paso de esa agua hacia la superficie es muy difícil. En cuanto á las aguas terrestres, basta considerar lo que ya se dijo del declive rápido, para no encontrar posibilidad de estancamiento ni formación de pantanos. Un profesor de medicina encuentra la etiología de algunas enfermedades en las partículas calcáreas que deben existir en la atmósfera; dichas partículas si existen es en tan pequeña cantidad, que no las acusó el espectroscopio, y además puede admitirse el hábito para los que nacen y viven mucho tiempo en Puebla. En los alrededores de la ciudad no existen pantanos propiamente dichos, porque si hay algunos depósitos de agua, se renueva con más ó menos frecuencia, y se hallan por la salida de los vientos dominantes; por otra parte, un pantano no está constituido solamente por tierra húmeda, sino que debe tener una composición especial.

El clima de Puebla, por su temperatura media es suave y constante, por su temperatura máxima y mínima, medias absolutas es excesivo, y por la máxima y mínima de cada mes es variable. Esta calificación proviene de las consideraciones siguientes: llámase clima constante á aquel cuya diferencia entre la temperatura media del mes más caliente y del mes más frío no pasa de 6° á 8°; variable á aquel en que la misma diferen-

cia llega á  $16^{\circ}$  ó  $20^{\circ}$ ; y excesivo cuando la diferencia se eleva á  $30^{\circ}$ . Se da el nombre de clima abrasador á aquel cuya temperatura oscila entre  $25^{\circ}$  y  $27^{\circ}$ ; caliente cuando marca de  $15^{\circ}$  á  $25^{\circ}$ ; suave ó templado el que marca de  $15^{\circ}$  á  $5^{\circ}$ ; frío el que señala de  $+5^{\circ}$  á  $-5^{\circ}$ . Cuando se consideran las temperaturas absolutas medias de las observaciones á que tantas veces se ha hecho referencia, se obtiene para Puebla la variación media absoluta que corresponde á un clima excesivo.

La temperatura elevada de un lugar produce desde luego menor calor por las pocas pérdidas que de él tiene, manifestándose con la disminución de jugo gástrico intestinal, labios y laringe secos, sed, inapetencia y constipación. Las secreciones en lo general se modifican, la orina contiene pocos uratos, la secreción biliar varía y se encuentra aumentado el volumen del hígado; hay ipersecreción de las glándulas sebáceas, la circulación se activa, la tensión arterial se debilita, las pulsaciones son frecuentes, la respiración aviva sus movimientos porque hay menos oxígeno en la atmósfera, la enervación es activa, la sensibilidad es delicada, la imaginación es viva y la palabra fácil; en consecuencia, en los países calientes hay predisposición para las enfermedades nerviosas, y los temperamentos nerviosos y biliosos son comunes. La influencia de los climas fríos es contraria, el organismo para perder calórico tiene que producir mucho calor, por lo que se apetecen las materias grasas, el apetito se aumenta y la digestión es perfecta, la excreción cutánea y biliar disminuye para aumentar la urinaria; la circulación es pausada, la enervación es menos activa y el temperamento común de este clima es el linfático ó el sanguíneo. Como se ve, el calor hace marchar al organismo con velocidad y el frío lo lleva á paso lento. El calor combinado á la humedad multiplica los micro-organismos que engendran epidemias de afecciones miasmáticas, infecciosas, etc., como el paludismo, la tifoidea, la viruela, tifo, escarlatina, etc.; produce en exceso en las secreciones, fijándose particularmente en la hepática; el hígado sufre una hiperemia que aumenta su volumen; si ésta se exa-

gera, se produce la hepatitis ó un absceso, sobre todo, si á la acción del clima se aumenta el uso del alcohol, de las grasas y de alimentos ó condimentos muy excitantes. El excesivo trabajo en las secreciones periféricas trae en pos las enfermedades de la piel, parasitarias ó no; finalmente, el clima caliente determina otras enfermedades como enterocolitis, disenteria, fiebre amarilla, intermitentes, hematuria, tétanos, perniciosas, peste, hemorragias cerebrales.

En el clima frío y húmedo se producen enfermedades que se relacionan con el funcionamiento del organismo. La nutrición se verifica con actividad y la sangre es rica en glóbulos. Los individuos de este clima están predispuestos á las flegmasías catarrales y francas; de aquí las neumonías, bronquitis, reumatismos articulares, nefritis, etc. Sufren también escorbuto, raquitismo, escrófula: la tuberculosis se encuentra tanto en este clima como en el caliente. Se ha señalado la influencia de los climas extremos, con el fin de deducir las enfermedades que por la temperatura se originan en Puebla. Como queda dicho, esta ciudad está situada en la zona tórrida: pero su altura sobre el nivel del mar modifica los rigores del calor, resultando la temperatura media de  $15^{\circ}77$ ; la máxima media en doce años de observación ha sido de  $25^{\circ}07$ ; y la mínima media de  $5^{\circ}12$ . Los lugares en que la temperatura se eleva considerablemente, su media es  $25^{\circ}$ , temperatura que apenas es la máxima media entre nosotros. Hay que observar con atención que la oscilación de nuestra temperatura, entre la máxima y mínima absolutas, llega á  $30^{\circ}$ , lo que constituye una temperatura excesiva, no sucediendo lo mismo con las temperaturas mínimas, cuya oscilación nos da un clima variable. La temperatura templada, como causa predisponente, nada presenta de especial; donde reina, se encuentran enfermedades de los climas tórrido, caliente y frío; y aunque las afecciones que dominan en el primero son raras, las del segundo y del último se presentan con más ó menos frecuencia. Los higienistas no hacen una especificación de las enfermedades que pudieran decirse propias de

un clima medio, y sobre este asunto no se detienen como al tratar de los extremos.

Difícil es asignar con exactitud la nosología de cada clima, por tantas y tantas causas que determinan modificaciones, y no sin razón abandonando esa idea de generalización, se ha comenzado á crear especialidades para cada lugar, con tendencia á construir líneas isopáticas. Las líneas térmicas indican la patología de los lugares que las forman, deduciendo también las dominantes para cada una. Las líneas isotérmicas dan el límite de los climas, aunque no una división exacta, puesto que al lado de un lugar de clima caliente, no puede hallarse otro de clima frío, sino que el paso debe hacerse gradualmente y con las variaciones topográficas y otras causas que, como se sabe, modifican la temperatura; de lo que resulta que un lugar de un clima dado pueda presentar variedades que lo aproximen á los climas inmediatos. Una población cuyas observaciones climatológicas la colocan en la zona fría, puede experimentar los rigores de la temperatura glacial ó la benignidad de la zona templada, ya sea que se acerque á una ó á otra. Un clima templado, sin dejar de serlo, puede tener un máximo en su temperatura que lo haga aparecer caliente ó frío, según que el mayor número de las observaciones termológicas sean elevadas ó bajas. Puebla, colocada en la zona tórrida por estar comprendida en las líneas isotérmicas correspondientes, tiene un clima templado por su topografía y por acercarse á la zona templada; no obstante, sufre temperaturas en algunos días bastante elevadas y estos días son numerosos relativamente. Las bajas de temperatura no pasan de  $-3$ ; al menos las observaciones citadas nos dicen que la mínima extrema llegó á  $-2.2$  en el año de 1879, siendo los otros de  $-0.8$ ,  $-0.7$ ,  $-0.5$ . Queda dicho que por la oscilación de las máximas, Puebla tiene un clima excesivo y este exceso se refiere á temperaturas altas. Si se atiende al grado de temperatura que constituye el clima templado y á la línea que describen nuestras temperaturas mensuales medias, se verá que de Marzo hasta Octubre, la temperatura está sobre  $15^{\circ}$ ,

y solamente de Noviembre á Febrero la temperatura descende, no bajando de  $11^{\circ}$  en esos meses que son nuestro invierno. Por lo expuesto, en nuestra ciudad, teniendo un clima templado, se acentúa más la temperatura de clima caliente, y como ésta determina afecciones especiales, la nosología de Puebla tiene más enfermedades de ese clima que de cualquiera de los otros. Los cambios bruscos de temperatura que se notan algunas veces y el frío del invierno, engendran las enfermedades propias de los climas fríos. Las enfermedades cuya etiología se encuentra en la temperatura, afectan en lo general una forma benigna.

La humedad atmosférica es indispensable para la vida; pero su exceso se ha declarado nocivo. La humedad, unida á la temperatura, es una potencia mayor en la génesis de las enfermedades. La humedad caliente facilita el desarrollo de las fermentaciones y la realización de multitud de fenómenos físicos, químicos, biológicos y patológicos. El estado higroscópico varía con la temperatura en una proporción inversa, ó sea mayor humedad para menor temperatura, y menor humedad para mayor temperatura, cuando se trata de humedad *relativa*, porque refiriéndose á la *absoluta*, es proporcional á la temperatura en el mismo sentido que el estado higroscópico, sin acusar éste cantidades proporcionales al líquido que lo produjo, en tanto que aquel depende de la cantidad de los depósitos de aguas naturales y artificiales y de la que está humedeciendo la tierra. Entre nosotros la tensión del vapor presenta una marcha casi tan regular como la temperatura; su máximo se ha determinado en Julio y Agosto, y el mínimo en Enero. La humedad por ciento ascendió en Agosto y Septiembre, disminuyendo en Abril y Mayo. La humedad ha estado en relación con la cantidad de lluvia y con los vientos, y la tensión con la temperatura, aunque no con la exactitud de la ley física. La tensión media del vapor se representa por 8.82 y la humedad media por 62.3. Este número parece revelar una semisaturación y algo más, lo que no es un hecho; con este dato se ve con claridad que los medios en climatología sólo tienen una aproximación á la verdad, de-

biendo admitirse que á lo más nos acercamos á esa semisaturación. La humedad excesiva engendra enfermedades numerosas, predisponiendo particularmente al raquitismo, la tisis, apoplejías, congestiones viscerales, pleuresías, etc. La humedad fría hace perder más calórico al cuerpo; las respiraciones cutánea y pulmonar disminuyen cuando se respira una atmósfera en que abunda el vapor á baja temperatura y ocasiona congestión de las mucosas y su inflamación.

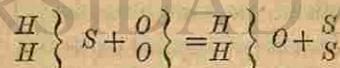
El agua llovediza tiene acción por la cantidad de vapor que da al aire y cuya apreciación acaba de manifestarse. El máximo de las lluvias ha tenido lugar en Agosto, coincidiendo con el máximo de humedad por ciento.

La presión atmosférica media es casi constante, ó sus variaciones no presentan una oscilación de gran magnitud. Algunos higienistas no encuentran interés en las diferencias del peso de la atmósfera que tienen lugar en las diversas estaciones, meses, semanas, días, etc., señalando otros una grande influencia á estos cambios. Durante el día, la presión atmosférica en un lugar puede ascender ó descender y no paulatinamente, sino con precipitación, pues basta recordar que las influencias que determinan su oscilación algunas veces se presentan intempestivamente, y la presión que gravita sobre un centímetro cuadrado es igual á 1,033 gr., y que un hombre, de talla mediana, sufre un peso de 20,000 gr., poco más. Con estos datos, fácil es deducir que el organismo se resienta con esos aumentos ó disminuciones, según el caso, por más que se aleje el equilibrio con los humores líquidos y gaseosos del cuerpo. El aparato respiratorio y con él la respiración, tienen que sufrir una especie de choque brusco en las referidas oscilaciones. La influencia de la presión atmosférica ha dado motivo para las observaciones de Jourdanet y de Coindet en nuestra patria, de las que, particularmente el primero, dedujeron la frecuencia de la anemia en nuestras alturas. Su punto de partida fué la consideración de la diferencia de las cantidades de oxígeno y nitrógeno al nivel del mar y á diversas alturas. En efecto, como está demostrado, á medida

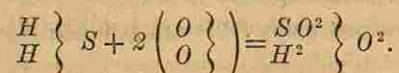
que baja la columna barométrica, disminuyen los gases por su dilatación; la cantidad de oxígeno, elemento interesantísimo para la hematosi, se halla en menor cantidad, y á primera vista la seducción es completa por la teoría de la anoxihemia y dieta respiratoria, pero para aceptarla, es necesario no hacer reflexión alguna sobre la función respiratoria. No es indispensable una recordación minuciosa de todo el acto fisiológico que se verifica en la inspiración y espiración; basta solamente saber que el oxígeno introducido no se fija en su totalidad, sino que dos tercios es arrojado hacia afuera con ácido carbónico, vapor de agua, etc.; si por el contrario, se aprovechase toda la cantidad de gas vital al nivel de los mares, habría razón bastante para admitir la hematosi incompleta en los que nos hallamos á gran altura. Armioux ha demostrado el aumento de la circunferencia torácica en individuos que han ido á vivir á mil doscientos y tantos metros sobre el nivel del mar. Paul Bert y Jaccoud han comprobado la aceleración de la respiración y circulación en las alturas, estableciéndose así una compensación con la menor cantidad del oxígeno del aire.

Vacher notó la amplitud respiratoria sobre las alturas. De estas premisas se deduce la consecuencia de que los habitantes de regiones altas no tienen dieta de oxígeno, y de que la explicación de la frecuente anemia entre nosotros debe buscarse en otras causas y no en la señalada por el citado Jourdanet. Para terminar este punto, debo alegar una razón que en mi concepto es de gran peso, y es, que los que nacemos en las altiplanicies, todo nuestro organismo viene conformado, indudablemente para estar en relación con los agentes generales que nos rodean; y si los extranjeros, originarios de lugares bajos consiguen la aclimatación perfecta por razón de altura, entre nosotros no se debe manifestar ningún desequilibrio. P. Bert ha querido demostrar que en las alturas hay mayor pérdida de oxígeno en la sangre, valiéndose de experiencias hechas en algunos animales; pero nunca probará nada contra el hábito y aclimatación de raza.

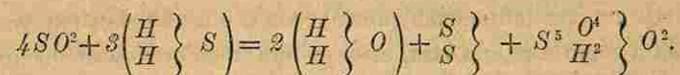
Los elementos componentes de la atmósfera, como consecuencia precisa de nuestra altura, se hallan disminuídos de tal manera, que la proporción de oxígeno está representada por el número que ya se expresó; la cantidad de nitrógeno disminuye igualmente, aunque este gas no presente interés alguno; el total de ácido carbónico guarda las proporciones variables que en todas partes, siendo menor que en otras ciudades en las que la industria cuenta con gran número de establecimientos. La cantidad de vapor de agua es variable también como se ha expresado ya; y en cuanto á principios anormales, existen de naturaleza diversa, de origen orgánico y animal. Con interés se buscó, haciendo uso de mejor microscopio, el bacillus malarial, este es quizofito de la tribu de los nematógenos de filamentos delgados y cortos que determina la intermitente, habiendo sido en vano los esfuerzos, no obstante que se tomó aire de distintos puntos, y en cada vez por lo menos, la corriente pasada por el líquido apropiado fué de 20 lts. Como existe la creencia común que nuestro gas respirable contiene azufre libre ó en combinación con el hidrógeno, fué objeto de estudio especial la busca de este elemento, siendo negativos todos los resultados, menos el primero, en que se encontró; pero debido á que los tubos de goma elástica no habían sido lavados convenientemente. Teóricamente no es admisible la presencia del hidrógeno sulfurado, si no es en los lugares muy inmediatos á los manantiales que lo contienen; de otra manera se descompone inmediatamente, como lo expresa la igualdad siguiente:



pero este azufre no se deposita como en la reacción teórica, porque el hidrógeno sulfurado, en presencia de los cuerpos porosos y húmedos, cuyo papel desempeña la atmósfera, reacciona de la manera siguiente:



Una reacción intermedia tiene que verificarse entre la que da azufre é hidrato sulfúrico, y es la que produce ácido pentatiónico. El azufre que se deposita en la primera reacción; encontrándose al estado naciente, toma oxígeno del aire para oxidarse, como se ve en la segunda, pasando por un intermedio en que hay anhídrido sulfuroso, y éste con ácido sulfhídrico no descompuesto dan el compuesto indicado, como se demuestra en la siguiente ecuación:



En mi concepto, queda demostrada la no existencia del azufre libre, habiendo omitido otras reacciones que deben verificarse. Como en la atmósfera existen carbonatos, éstos son descompuestos por los ácidos libres, provenientes de la descomposición del sulfuro de hidrógeno, quedando en suspensión ó depositándose en el suelo las nuevas sales formadas.

El aire que llega á nuestra ciudad, si es del N. ó del NE., viene puro porque atraviesa montañas llenas de vegetación, tiene que ser frío y húmedo. El del E., igualmente pasa por alturas con arboleda; el del W. debe ser escaso relativamente en oxígeno, porque camina por un trayecto en que la exuberante vegetación está muy distante. Los vientos del S. son calientes y no muy puros, por atravesar zonas en que los micro-organismos son abundantes y particularmente el de la malaria. Los vientos del N. son la etiología de las enfermedades que reinan entre nosotros á la entrada y salida del invierno, presentando la particularidad que los de Noviembre engendran más las enfermedades producidas por el frío seco; y los que nos visitan al aproximarse la primavera, despliegan la acción nociva del frío húmedo. Los vientos del S. pasan diariamente hacia el medio día, calentando la atmósfera y dejándonos el origen de las intermitentes que curamos y de la constitución médica reinante.

Disfrutamos de un grado actinométrico muy elevado en to-

das las estaciones del año, muy especialmente en el invierno y la primavera. En la actualidad poco se valoriza la acción de la intensidad de la luz sobre el hombre, tratándose de la luz solar, cuando desde tiempo inmemorial viene acentuándose sobre la piel de los animales, el brillo de las flores, la maduración de los frutos, la hermosura y armonía de las formas en los habitantes de países bien alumbrados y las afecciones escrofulosas y raquíticas de los de las costas, en que el cielo brumoso es casi constante.

Una de las influencias que sobre la salud pública tiene una acción como ninguna otra, es el género de alimentación usado por todas las clases sociales. Indistintamente todo el mundo despliega gran solícitud para ponerse á cubierto de todas las calamidades que pesan sobre la humanidad. Sin excepción, todo individuo se procura telas para el vestido común que evite las inclemencias ordinarias del tiempo; no hay quien con empeño no busque una habitación para guarecerse del sol, del frío y del agua, y que le sirva además para entregarse al sueño, y todo esto lo mejor con relación á sus proporciones pecuniarias. El alimento todo se lo busca; pero el hombre con su inteligencia no elige lo que le es más útil bajo este respecto. En alimentación se sigue la rutina que se hereda, y con gran dificultad se hacen innovaciones. La clase pobre, por la cortedad de sus recursos, no cuenta con mucho donde escoger; pero aun en el pequeño círculo de materias alimenticias de que dispone, podría y debía preferir aquellas que el sentido común dicta que son mejores; en lugar de tomar á la mañana una agua azucarada ó atole, que da lo mismo, debería usar de la leche que con el mismo costo obtendría mejor nutrición. En sus comidas del medio día debería prescindir de la carne de cerdo, rica en grasa y más pobre en principios nutritivos que la de carnero y res, que por otra parte, en digestibilidad ocupa el último lugar y presenta mayores peligros á la transmisión de algunas enfermedades. El uso excesivo de vegetales y feculentos podía ser cambiado por otros materiales de positivo provecho; en lugar de consumir una can-

tividad exorbitante de tortillas debería ingerir pan de trigo, que á menor volumen y menos trabajo digestivo representa mayor ó igual nutrición. La manera de condimentar sus potajes es sumamente viciosa, porque ó las especias son excesivas, ó se abusa del picante. La clase media y acomodada, aunque con más elementos para procurarse buena nutrición, condimenta sus comidas de la peor manera posible. La carne que contiene una porción de elementos nutritivos, pierde toda su importancia por el modo como se prepara, transformándose casi en su totalidad en una materia inerte. Estas clases, indistintamente y á la vez usan las carnes de cerdo, res, carnero y gallina, prefiriendo la primera para platillos de gusto, en que las especias y el picante desempeñan el principal papel. La condimentación de los alimentos aumenta su bondad ó la nulifica por completo. Otras naciones se han fijado en este elemento de vida y han educado particularmente al pueblo en la manera de nutrirse, enseñándoles á preferir el uso de carne ligeramente cocida, la leche, los huevos, pan de trigo y todo de mejor calidad, poniendo la legislación fiscal todo cuidado para no gravar estos artículos y que estén al alcance de todas las fortunas, y además, que en el comercio se encuentren en las mejores condiciones. Desgraciadamente entre nosotros no se tiene la precaución de abaratar las sustancias alimenticias para todos, trayendo esto la consecuencia de que los pobres se alimenten mal. Muchas familias creen alimentarse bien consumiendo gran cantidad de carne y otras sustancias muy ricas en principios nutritivos, siendo este método contraproducente, porque la abundancia es nociva, casi como la cortedad é insuficiencia. En resumen, tenemos en dosis de alimentos el exceso y el defecto: los de aquel sufren dispepsia, gastritis crónica y la obesidad, acompañada en algunos casos con diabetes ó gota. Las enteritis son muy frecuentes y casi siempre toma parte el hígado. Los que comen bien, es regla general que beben mejor, llegando á veces al abuso más ó menos grande, teniendo con este, otro elemento que conspira contra su salud. Los que usan de muchos feculentos, como la

clase pobre y mucha de los individuos que componen la media, puede decirse que su alimentación es insuficiente y además nociva. Estas materias alimenticias ni llenan la necesidad del organismo, se asimila una pequeña parte y el resto pasa por el intestino lo mismo que una materia inerte; se produce un gasto excesivo de ptilina, repleción estomacal y del intestino, y en este estado se multiplican los movimientos peristálticos, se obliga á las glándulas á un aumento de secreción, y en totalidad en un aumento de trabajo con ningún provecho; la asociación á esta clase de alimentos de pimienta, clavo, canela, ajo, cebolla, y en general, condimentos sulfurados ó de las umbelíferas y labiadas, que á la vez de dar sapidez y perfume, llevan principios acres de acción local é irritan y la ejercen sobre la mucosa digestiva, trayendo dispepsias rebeldes y gastritis crónicas. Todos estos datos nos hacen deducir que no es nada extraño el que nos encontremos á todos los individuos que nos consultan sobre alguna enfermedad y á casi todos los de la población, con una enteritis especial que se exacerba por cualquiera causa.

El uso de los alcohólicos es permitido en buena higiene; pero á una dosis proporcional á la edad de los individuos, su sexo, constitución, sistema de vida y á la climatología del lugar. En mi concepto el alcohol sólo debería prepararse para usos medicinales é industriales, substituyéndose su acción, si acaso es indispensable, con otra sustancia que presentase sus ventajas y no sus peligros. Deplorable es el rápido aumento que diariamente tiene el consumo de las bebidas embriagantes, no sólo en aquellas clases en que la falta de instrucción y de conciencia de su dignidad, sin obstáculo alguno, puedan entregarse al más repugnante de los vicios, sino también entre individuos cuya ilustración y posición social debería alejarlos del abuso del alcohol.

La clase proletaria es la que abusa del pulque, que para embriagarse necesita apurar una gran dosis de ese líquido. Los bebedores de alcohol, para llegar á la embriaguez necesitan unas cuantas copas; del estado de excitación á la completa embria-

guez no hay más que un paso y la depresión se manifiesta casi inmediatamente. Los bebedores de pulque, entre la excitación y la embriaguez, tienen cierto espacio de tiempo, debido á la corta cantidad de alcohol que contiene este líquido, manifestándose una susceptibilidad extremada en su carácter, que origina pendencias, cuyas consecuencias son heridas ú homicidios. La de los alcohólicos sobre el organismo es sobradamente conocida para que me detenga á enumerar los efectos de esta causa; sí debo llamar la atención, que á la mala alimentación hay que añadir este otro factor en las enfermedades gastro-intestinales y sus anexos entre nosotros. Las causas más comunes que hacen agravar el padecimiento entérico en nuestras masas, que se presenta anualmente como una epidemia, es el consumo de frutas no maduras en determinada época del año, así como las preparaciones culinarias con los desechos de las matanzas de Noviembre, conocidas con el nombre de espinazos, caderas, etc. La Semana Mayor da un contingente de enfermedades gastro-intestinales, por la alimentación que se hace con pescados secos conservados con cloruro de sodio, en muchos casos, en principios de descomposición y además con un sinnúmero de vegetales. La manera de alimentarse en Puebla predispone no sólo ó los padecimientos dichos, sino á todas aquellas enfermedades que aparecen en los organismos debilitados: no sin razón la palidez de los rostros es tan común, porque la dieta que Jourdanet encontró en el aire se tiene en los alimentos.

Ya se dijo que las habitaciones en lo general son bien aereadas, y desgraciadamente hay que hacer excepción de los pisos bajos, particularmente en las casas de los suburbios; en aquellos cuartos que habitan los indigentes, se obtiene por la humedad, por la poca luz, poca aereación, gran consumo de oxígeno, por los muchos que viven en ellos. La miseria fisiológica, la anemia, la escrófula, el raquitismo, la tisis, el reumatismo, y como por encanto se desarrollan el tifo, la escarlatina y todas las enfermedades miasmáticas, infecciosas y contagiosas. Salvo esta excepción, las habitaciones en lo general son amplias y regular-

mente ventiladas, todas con el inconveniente que se dijo al hablar de reservados. Una línea de casas que comienza en la rinconada del Boliche sigue por el callejón de Zapateros, calle cerrada de San Roque, callejón de Alatríste, callejón de los Sapos y calle de la Acequia, están situadas sobre un foco el más abundante de miasmas de origen animal.

En el lugar correspondiente se hizo la descripción de los caños que de la ciudad conducen las inmundicias y aguas inútiles. Desde allí resaltan los inconvenientes de su construcción y el sistema adoptado de comunicación entre sí para llegar al punto de desagüe general. Su acción más nociva se ejerce por los caños particulares de cada casa, por donde se ponen en comunicación con la atmósfera de la ciudad, siendo una prueba palpable la frecuencia de tifos en algunas casas que muy de cerca tienen el caño ó atarjea principal, por ejemplo, la casa número 3 de la calle de Micieses y el ex-colegio de San Pablo, que por su patio pasan las inmundicias del Palacio Episcopal, ex-colegio de San Pedro, Escuela de Medicina, Palacio de Justicia y las del mismo ex-colegio de San Pablo, y comunicando además hacia la calle con un caño que trae las inmundicias recogidas en un trayecto de más de 3,000<sup>m</sup> el trayecto más largo de atarjeas en toda la ciudad. Los médicos de México han dudado del desarrollo de la tifoidea entre nosotros, al menos en la capital de la República; en Puebla participan de esa creencia los médicos que no son de nuestra escuela; admitiéndose por todos los que ejercemos aquí después de algunos años por los casos, aunque raros, que hemos tenido que curar. Lo notable es que antes de la venida del ejército francés los casos eran más raros todavía y se han aumentado de entonces acá. La etiología de esta enfermedad se ha señalado en las acumulaciones de materias fecales y miasmas humanos en general por todas las escuelas médicas: entre nosotros no se le puede asignar ese origen: los casos se presentan aislados; algunas veces se sigue un corto hilo de contagio sin llegar á encontrar el punto de partida, que indudablemente no es una acumulación de las materias

citadas, porque entre nosotros producen tifo más ó menos grave. Para terminar este punto debo repetir, que las atarjeas ó caños de la ciudad desahogan en la gran atarjea del Molino del Carmen por dos veces citado.

Se ha discutido la existencia ó no de las constituciones médicas, declarándose los hechos en favor de los que las aceptan, que son la mayor parte de los médicos del mundo. Su aparición en cada lugar se hace paulatinamente, casi siempre, hasta llegar á manifestar su presencia en todas ó casi todas las enfermedades, ya de una manera franca, ó larvada ó incidiosa; pero imprimiendo su genio á unas y presentando en otras síntomas anormales cuya explicación sería difícil, forzada y en algunos casos imposible, si no se tuviesen en cuenta las modalidades que presenta una constitución médica. La consideración aislada de los datos higiénicos recogidos y las conclusiones etiológicas de ellos deducidas, dan un conjunto de material del que no con facilidad puede sacarse una consecuencia que determine cuál sea la constitución indicada reinante. Cada agente que afecta á la higiene nos da la explicación de determinadas afecciones; pero algunos su esfera es tan amplia que se encuentra casi en todos los casos clínicos que presenciemos; así por ejemplo, raro es el enfermo que nos consulta, que no acuse espontáneamente ó en el interrogatorio un padecimiento más ó menos leve del aparato gastro-intestinal. Otras ocasiones el padecimiento no afecta esa forma ligera y se presenta con más ó menos gravedad. Conmigo muchos de mis compañeros hemos notado una constancia de un aumento de hígado en una proporción de 9 por 10. Todos los habitantes de nuestra ciudad experimentan cierto malestar en el intestino, que pasa casi desapercibido por no afectar síntomas dolorosos y muy molestos que les llamen su atención. Nada extraño es encontrar lo que va dicho cuando la higiene bromatológica está tan descuidada, y á tal grado, que origina una modalidad especial en el orden patológico y fisiológico. Con excepción de aquellas afecciones que determinan lo contrario, y aun algunas de estas con intermitencia, presentan

el cuadro sintomatológico de una enteritis de tipo especial y nada grave, que no pueda llamársela crónica; pero sin embargo, la defecación no se hace de una manera regular, las materias no tienen la consistencia debida, sino que tienden á la fluidez, los borborismos se repiten con frecuencia, hay cólicos sumamente ligeros, en particular cuando ha sido excesiva la ingestión de los excitantes; la digestión estomacal con frecuencia se hace penosa. Este cuadro se exagera y es aumentado con otros signos por la causa más insignificante. Podría creerse en la existencia de una predisposición particular, y la aparición de los fenómenos mencionados ser debida á las constantes causas que se encuentran en la alimentación habitual; pero no es así, porque he tenido ocasión de observar á varias personas cuya alimentación es irreprochable y cuya constitución y antecedentes no son maliciosos, y sin embargo, sufren con más ó menos frecuencia su malestar gastro-entérico, y sin que pueda decirse que se haya encontrado una causa propiamente tal. En la gran mayoría de estos casos no he podido encontrar otra explicación que una fuerza patogénica no bien determinada, porque de ninguna manera puede aceptarse una enteritis ni otra entidad morbosa análoga, y en tal virtud siempre la he considerado como la manifestación de una constitución médica, designando su origen en las sustancias alimenticias. Un análisis minucioso de alimentos y condimentos puede inducir sin dificultad á la admisión de esta etiología, siendo tal vez el agua potable donde se encuentra la causa principal.

Otro carácter de diverso género presentan las enfermedades en Puebla, cualquiera que sea su origen y la región en que se manifiesten. Esta fisonomía está fuera de duda y es admitida por todos los que ejercemos en esta ciudad. Se comprenderá desde luego que quiero referirme á la constitución médica material ó palustre que hace presentarse á todas las enfermedades con su modalidad especial de intermitencia. ¿Cuál es la etiología de esta constitución médica? ¿Podrá encontrarse en los elementos geológicos, climatológicos y otros con que con-

tamos en nuestra ciudad? A mi modo de ver, no es fácil declarar que la humedad, temperatura, materiales cósmicos, etc., con que contamos, sean bastantes para la vida del bacillus que engendra la intermitente. Si las condiciones climatológicas é higiénicas que poseemos fuesen las necesarias á la generación del micro-organismo citado, los casos de intermitentes no se presentarían con frecuencia en Izúcar, Chiautla y otros lugares del Sur en que hace presa de los individuos ó vecinos del lugar y de los forasteros. Los casos de intermitentes que combatimos, ni son graves ni tan frecuentes. En el Hospital del Estado relativamente son pocos los que van á curarse de paludismo, según la estadística del establecimiento, y los atacados provienen de lugares en que reina esta enfermedad, según informes personales del médico de la sala. Últimamente he fijado mi observación en los individuos que en esta ciudad contraen el paludismo, habiendo notado que si no todos, casi todos han sido de mala constitución. Indudablemente el bleógeno malarial es importado por los vientos que nos vienen del Sur, cosa nada rara, porque se ha demostrado que estos pequeños seres pueden ausentarse del lugar de su residencia á muchos kilómetros de distancia, sin nulificarse su potencia morbígena, siempre que en el sitio en que se hospedan encuentren los elementos bastantes para su existencia. A los animales y plantas les causa grande impresión el cambio de climatología que les es propio, y aun la altura á que sobre el nivel del mar viven, no les es indiferente, á tal grado, que animales y plantas de una zona les es imposible la vida en otra, ó admiten el cambio experimentando trastornos más ó menos profundos. Las plantas del trópico mueren en el polo y su vida es difícil en un clima templado y con los cuidados del arte. El hombre que se amolda á todos los climas, en los primeros tiempos de su aclimatación sufre, y muchas veces se manifiestan cambios en su organismo. Los musgos de las zonas calientes y húmedas no viven donde no encuentran estos elementos; algunos insectos dejan de ser venenosos al ausentarse lejos del lugar en que nacieron; el microscópico ser que

produce la fiebre amarilla en las costas no se interna á los continentes ni sube á las alturas, y si lo hace, es ineficaz su acción; por último, el bacillus malarial, juzgado por analogía, cuando se aleja de su lugar natal, debe disminuirse su acción morbígena; y si su vida y su multiplicación se verifican, deberá ser penosa la primera y difícil la segunda, obteniéndose por resultado que su acción sólo se manifieste en individuos en que es débil la resistencia á las enfermedades, por una constitución debilitada ó en los que ya sufren una afección morbosa. El bacillus malarial nos viene con los frecuentes vientos del Sur; las condiciones que encuentra en nuestro suelo no son propicias á su vida; su potencia morbígena disminuye y sólo puede manifestarse en los individuos enfermos: de aquí es que se presenten las enfermedades en general con un tipo intermitente. Esta es, en mi concepto, la explicación de la constitución médica periódica, la cual se halla sostenida por las influencias de temperatura, en la mayor parte del año, y por la humedad de algunos puntos de nuestra población.

Puebla, Enero de 1890.

Observaciones practicadas en el Observatorio Meteorológico del Colegio del Estado de Puebla, por el Ingeniero Benigno González.

	1875.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1878-89.
Presión atmosférica media.	592.84	593.34	593.47	593.53	593.70	593.72	593.36	593.53	593.35	593.60	593.22	592.98	593.40
Ídem ídem máxima.	596.47	596.96	597.62	597.62	597.34	598.06	596.64	597.28	597.89	598.34	597.68	597.33	598.34
Ídem ídem mínima.	588.58	588.03	588.49	588.32	588.80	588.38	590.01	589.74	589.13	588.41	588.14	588.76	588.03
Temperatura media.	16.3	15.7	16.4	16.1	15.1	15.5	15.2	15.6	15.9	15.5	15.8	16.1	15.8
Ídem máxima.	31.9	28.6	30.3	27.1	28.6	27.8	28.4	25.9	29.6	27.3	28.1	28.4	31.9
Ídem mínima.	-0.8	-2.2	-0.8	0.1	-0.5	0.6	-0.5	-0.6	-0.3	1.1	0.7	-1.1	-2.2
Tensión del vapor, media.	8.73	8.32	8.71	8.98	8.28	8.96	8.35	9.15	8.79	9.09	9.20	9.26	8.82
Ídem de ídem, máxima.	16.52	14.94	13.90	14.95	14.41	13.99	14.03	14.53	14.22	14.28	14.02	14.54	16.52
Ídem de ídem, mínima.	2.61	1.82	2.32	2.11	2.17	2.94	3.40	2.70	2.39	2.29	2.39	2.69	1.82
Humedad del aire p% media	58	57	66	55	64	64	67	64	59	68	62	63	62
Ídem de ídem, máxima.	97	97	98	95	99	97	95	95	93	98	96	92	99
Ídem de ídem, mínima.	16	10	11	13	9	16	11	14	10	11	12	16	9
Cantidad media de nubes.	5.0	4.7	4.7	5.2	4.4	5.3	4.3	4.9	4.3	4.7	5.0	4.5	4.7
Dirección dominante.	S, S, W.	E, N, E.	E, N, E.	S, Y, M.	E, N, E.	E, Y, S.	S.	S.	S.	S, Y, E.	E, S, E.	E, S, E.	S.
Ídem ídem del viento.	E, N, E.	E, N, E.	E, N, E.	S, S, E.	N, E.	N, E.	N, E.	E, S, E.	E, N, E.	E, N, E.	N, E.	E, N, E.	E, N, E.
Velocidad media.	2.4	1.9	1.9	2.1	2.0	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	2.1	1.9
Ídem máxima.	24.0	20.0	17.0	20.8	18.0	28.4	22.2	18.2	15.5	14.2	19.0	18.9	28.4
Total de lluvia caída.	1117.6	845.6	997.9	912.5	930.3	974.3	673.7	983.4	750.6	1143.3	984.7	790.9	925.4

## RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS DE 1878 A 1879.

	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
Presión atmosférica media.....	592.90	593.17	592.34	593.06	593.08	593.09	593.66	593.25	592.78	593.30	593.65	594.94
Ídem ídem máxima.....	598.06	598.34	597.34	597.77	596.96	596.78	597.10	597.05	596.30	597.30	597.89	597.62
Ídem ídem mínima.....	588.86	588.32	588.58	588.76	588.49	589.71	589.00	588.03	588.14	588.41	588.95	589.10
Temperatura media.....	12.4	14.0	15.6	18.1	18.5	18.4	17.6	17.2	16.8	15.7	14.4	12.1
Ídem máxima.....	24.7	24.6	27.4	30.3	29.6	31.9	26.9	26.7	24.7	25.0	24.7	24.2
Ídem mínima.....	-0.8	0.1	0.2	3.4	4.3	6.7	7.3	8.2	5.0	1.6	-2.2	-1.1
Tensión del vapor de agua, media.....	6.90	6.99	7.18	8.26	10.20	11.02	11.07	11.24	10.72	9.10	9.24	6.32
Ídem del ídem de ídem, máxima.....	11.26	11.07	12.44	12.13	16.62	14.78	15.58	14.95	15.51	14.80	14.94	11.25
Ídem del ídem de ídem, mínima.....	2.32	2.11	2.29	2.39	2.66	3.94	6.60	7.12	4.41	2.27	1.82	2.47
Humedad media.....	62	57	53	53	59	67	69	74	72	65	62	58
Ídem máxima.....	95	93	95	91	96	97	97	99	98	96	98	96
Ídem mínima.....	13	9	11	10	10	17	28	31	30	20	12	13
Cantidad media de lluvia.....	5.02	9.23	7.51	32.36	84.12	192.16	144.66	181.59	158.30	74.20	26.77	6.87
Velocidad media del viento.....	2.33	2.49	2.38	2.21	1.93	1.61	1.53	1.37	1.59	1.92	1.92	1.97
Ídem máxima del ídem.....	20.0	18.2	18.9	16.0	22.2	18.9	19.0	20.8	28.4	24.0	16.1	17.0
Dirección de las nubes.....	S.	S.	S.	S. y SW.	S.	S.	E. y ENE.	E.	E. y ENE.	NE.	S.	S.
Cantidad media de nubes.....	3.5	2.7	2.8	4.8	5.2	6.1	6.2	6.7	7.1	4.4	3.6	2.2

## DE CÓMO Y CUÁNDO EL SANTO OFICIO

anuló la prohibición del

## SISTEMA COPERNICANO

POR

ANTONIO FAVARO

Profesor en la Universidad Real de Padua, Socio Honorario de la Sociedad Científica "Antonio Alzate,"  
Director de la edición nacional de las obras de Galileo Galilei.

Relación histórica inédita remitida por su autor á la Sociedad "Alzate,"  
y presentada en la sesión de 25 de Mayo de 1890.

La oportunidad que he tenido de poder consultar algunos libros y manuscritos y de tener conocimiento de algunas otras informaciones, las cuales no es dado á todos procurarse, me decidió á formar con cierto orden la historia del cómo y del cuándo la prohibición del sistema copernicano, verificada en fuerza del decreto de 5 de Marzo de 1616, se anuló y así después se borró del Índice de los libros prohibidos el famoso Diálogo de Galileo Galilei, que había sido incluido en él por efecto de la sentencia de 22 de Junio de 1633, pronunciada contra él.

RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS DE 1878 A 1879.

	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
Presión atmosférica media.....	592.90	593.17	592.34	593.06	593.08	593.09	593.66	593.25	592.78	593.30	593.65	594.94
Ídem ídem máxima.....	598.06	598.34	597.34	597.77	596.96	596.78	597.10	597.05	596.30	597.30	597.89	597.62
Ídem ídem mínima.....	588.86	588.32	588.58	588.76	588.49	589.71	589.00	588.03	588.14	588.41	588.95	589.10
Temperatura media.....	12.4	14.0	15.6	18.1	18.5	18.4	17.6	17.2	16.8	15.7	14.4	12.1
Ídem máxima.....	24.7	24.6	27.4	30.3	29.6	31.9	26.9	26.7	24.7	25.0	24.7	24.2
Ídem mínima.....	-0.8	0.1	0.2	3.4	4.3	6.7	7.3	8.2	5.0	1.6	-2.2	-1.1
Tensión del vapor de agua, media.....	6.90	6.99	7.18	8.26	10.20	11.02	11.07	11.24	10.72	9.10	9.24	6.32
Ídem del ídem de ídem, máxima.....	11.26	11.07	12.44	12.13	16.62	14.78	15.58	14.95	15.51	14.80	14.94	11.25
Ídem del ídem de ídem, mínima.....	2.32	2.11	2.29	2.39	2.66	3.94	6.60	7.12	4.41	2.27	1.82	2.47
Humedad media.....	62	57	53	53	59	67	69	74	72	65	62	58
Ídem máxima.....	95	93	95	91	96	97	97	99	98	96	98	96
Ídem mínima.....	13	9	11	10	10	17	28	31	30	20	12	13
Cantidad media de lluvia.....	5.02	9.23	7.51	32.36	84.12	192.16	144.66	181.59	158.30	74.20	26.77	6.87
Velocidad media del viento.....	2.33	2.49	2.38	2.21	1.93	1.61	1.53	1.37	1.59	1.92	1.92	1.97
Ídem máxima del ídem.....	20.0	18.2	18.9	16.0	22.2	18.9	19.0	20.8	28.4	24.0	16.1	17.0
Dirección de las nubes.....	S.	S.	S.	S. y SW.	S.	S.	S. y ENE.	E.	E. y ENE.	NE.	S.	S.
Cantidad media de nubes.....	3.5	2.7	2.8	4.8	5.2	6.1	6.2	6.7	7.1	4.4	3.6	2.2

## DE CÓMO Y CUÁNDO EL SANTO OFICIO

anuló la prohibición del

## SISTEMA COPERNICANO

POR

ANTONIO FAVARO

Profesor en la Universidad Real de Padua, Socio Honorario de la Sociedad Científica "Antonio Alzate,"  
Director de la edición nacional de las obras de Galileo Galilei.

Relación histórica inédita remitida por su autor á la Sociedad "Alzate,"  
y presentada en la sesión de 25 de Mayo de 1890.

La oportunidad que he tenido de poder consultar algunos libros y manuscritos y de tener conocimiento de algunas otras informaciones, las cuales no es dado á todos procurarse, me decidió á formar con cierto orden la historia del cómo y del cuándo la prohibición del sistema copernicano, verificada en fuerza del decreto de 5 de Marzo de 1616, se anuló y así después se borró del Índice de los libros prohibidos el famoso Diálogo de Galileo Galilei, que había sido incluido en él por efecto de la sentencia de 22 de Junio de 1633, pronunciada contra él.

No intento comprender en esta breve narración los esfuerzos hechos, aun en vida de Galileo y también intentados por él, para que aquella determinación fuera anulada, ni tampoco las pesquisas hechas con el mismo objeto por Vicente Viviani, porque acerca de esto me he ocupado con gran acopio de datos y documentos inéditos en una publicación reciente;<sup>1</sup> de las tentativas por efecto de las cuales se concedió al abate Toaldo poder comprender la obra incriminada en la edición que hacía de las obras de Galileo, diré pocas palabras porque de esto mismo me he ocupado desde los primeros pasos dados en estos estudios,<sup>2</sup> y sin repetir lo dicho otras veces, el lector puede consultar los anteriores escritos.

Recordaré que los dos decretos, el de 5 de Marzo de 1616, por el cual la obra de Copérnico se suspendía «donec corrigatur,» y el otro de 15 de Mayo de 1620, en el cual se ejecutan las correcciones prescritas en el otro y se anotan los pasos que hay que quitar y que modificar, fueron impresos en el *Índice* de 1664, bajo el pontificado de Alejandro VII, el primero de 1616 en la pág. 307, y el otro de 1620 en la pág. 314. Este *Índice* es muy apreciado por la colección general hecha en él, de los decretos publicados en aquel tiempo, y que se insertaban á la letra, concernientes á la prohibición de libros; pero como aumentó notablemente su volumen, en las ediciones posteriores se omitieron refiriéndose tan sólo los títulos de los libros suspensos ó prohibidos. En la Congregación habida el 10 de Mayo de 1757 se resolvió que «habito verbo cum Sanctissimo, omittatur decretum, quo prohibentur omnes libri docentes immobilitatem solis et immobilitatem terræ,» resolución que referida al día siguiente

1 Sulla pubblicazione della sentenza contro Galileo, e sopra alcuni tentativi del Viviani per far rivocare la condanna dei Dialoghi Galileiani. En la *Miscellanea Galileiana Inedita*. Studi e ricerche di ANTONIO FAVARO. Venezia, Tip. de G. Antonelli, 1887, pag. 97-156.

2 Le aggiunte autografe di Galileo al Dialogo sopra i due massimi sistemi nell'esemplare posseduto dalla Biblioteca del Seminario di Padova, pubblicate ed illustrate da ANTONIO FAVARO. Modena, Società Tipografica, 1880, pag. 10-11.

al Pontífice, obtuvo la aprobación. En consecuencia de esto, en la edición del *Índice* de 1753, después de las leyes acostumbradas, está la bula de Benedicto XIV acerca del método á que había que atenerse para la prohibición de libros, y antes del catálogo alfabético de los prohibidos, viene expresamente un breve tratado con el título: «Decreta de libris prohibitis, nec in Indice nominatim expressis,» y en él no se hace mención de los libros «docentes immobilitatem solis et mobilitatem terræ;» precisamente Lalande, refiriéndose á esta edición, dice: «On a supprimé dans l'*Index*, ou Catalogue des livres defendus, fait à Rome, l'article qui comprenait tous les livres où le mouvement de la terre est soutenu,» y después prosigue «Je demandai, étant à Rome en 1765, que l'on voulût bien retrancher aussi nominement les ouvrages de Galilée. Le Cardinal Préfet de la Congrégation de l'*Index* m'objecta qu'il y avoit contre lui une sentence de la Congrégation du Saint-Office, ou de l'Inquisition, qu'il faudroit auparavant faire modifier, et le Pape Clément XIII me paroissoit très-porté à y consentir par déférence pour la science et les savants; mais le temps ne me permit pas de suivre une négociation, qui dépendoit d'un trop grand nombre de personnes.»<sup>1</sup>

En este supuesto, me ocuparé aquí en particular de las cuestiones que se relacionan con la publicación del segundo volumen de los *Elementi di Ottica e di Astronomia* del Canónigo José Settele, profesor en el Archigimnasio romano,<sup>2</sup> valiéndome para esta narración principalmente de un voluminoso diario que dejó escrito de su puño, del cual tuve noticia en parte por la publicación de algunos fragmentos que me comunicó el profesor Cugnoni,<sup>3</sup> y en parte por la comunicación directa del profesor Pellic-

1 *Astronomie* par JÉRÔME le Français (LA LANDE). 3<sup>e</sup> éd. revue et augmentée. Tome I. A Paris, chez la veuve Desaint, de l'imprimerie de F. Didot l'ainé MDCCXCII, pag. 421.

2 El primer volumen (Roma MDCCXVIII, en la imprenta De Romanis) contiene la Óptica y el segundo la Astronomía; éste lleva la fecha MDCCXIX, pero como veremos fué publicado hasta principio de 1821.

3 G. CUGNONI. *Giuseppe Settele e il suo Diario (La Scuola Romana. Periódico de Literatura y Arte dirigido por G. CUGNONI y P. E. CASTAGNOLA. Anno IV, Ottobre 1886, n. 12, pag. 265-284).*

cioni actual poseedor de él.<sup>1</sup> Habiendo yo pedídoselo prestado me respondió así: «Siento decirle que me he hecho un deber de conciencia el no comunicar á ninguno este diario en su conjunto, porque registrará vd. además de muchas cosas inútiles, muchas que deberán permanecer ignoradas; pues ese diario fué confiado á mi discreción.» Esto no obstante, el amable profesor Pellicioni me ha comunicado algunos extractos, de los cuales me he servido, juntamente con los editados por Cugnoni.

Comienza Monseñor Settele notando el 3 de Enero de 1820: «En los papeles que últimamente he dado al impresor, hablo abiertamente del movimiento de la tierra; pero antes de escribir esto he preguntado al P. Olivieri, profesor en la *Sapienza*, dominicano y adjunto á la Inquisición, si podía con franqueza afirmar el movimiento de la tierra y me dijo que sí, porque es un hombre despreocupado é instruido. Pero el maestro del Sacro Palacio (el P. Anfossi) no ha querido aprobar mis escritos; hizo ver al impresor De Romanis, que trató de convencerlo, una proposición de 1606,<sup>2</sup> por la cual tratándose de imprimir en Roma un libro que defendía este movimiento, se hizo examinar de nuevo el libro y decidió que era una proposición errónea y herética. El impresor replicó que aquello era ya un asunto muy antiguo; pero el P. Maestro respondió que la religión no había cambiado; que la Biblia es siempre la misma; que *Terra autem in æternum stat—Sol ne movearis in Gabaon*. El P. Olivieri, al cual le referí estas cosas, me dijo que no cediera, que hiciera una Memoria á la Congregación del Santo Oficio, que él veía que la cosa tenía remedio, porque en los Indices modernos de libros prohibidos, ya no estaba como en los antiguos, la ley que prohibía los que trataban del movimiento de la tierra.»

Siguió Settele el consejo del P. Olivieri y así como para obtener que la Congregación del Santo Oficio se ocupase de la cuestión, se necesitaba un rescripto papal *ad hoc*, presentó, de

1 SETTELE al morir lo dejó al mejor de sus amigos EMILIANO SARTI, y de éste pasó á su discípulo CAJETANO PELLICIONI, de la Universidad de Bolonia.

2 Probablemente quise decir de 1616.

acuerdo con el mismo padre dominicano, un memorial al Papa el 1º de Marzo de 1820, en el cual decía: «que como se entiende hoy el sistema de Copérnico, no es como fué condenado en tiempo de Galileo. Que la tierra es el centro de lo que tiene á su alrededor. Que habiéndose descubierto la gravitación del aire, no hay que temer los absurdos que entonces se creían. Que el Sol, estando en el foco de la elipse recorrida por los planetas, no está en el centro del mundo. Que teniendo un movimiento de rotación y tal vez otro de traslación, no se supone inmóvil. Que poco después de la condena, se permitió tener dicho sistema como hipótesis. Que en la obra de Eustasio *De Divinis* contra Eugenio se refieren las palabras del P. Fabri, Jesuita, quien decía que tan luego como hubiera una prueba del movimiento de la tierra, la Iglesia no debía dudar en declarar que las palabras de la Escritura debían entenderse en sentido obvio, y que esta obra está impresa en Roma. Que en el Índice impreso bajo Alejandro VII están en extenso los decretos de condena que en los posteriores ya no están. Que en el Índice impreso bajo Benedicto XIV se leen varios cánones generales referentes á los libros allí nombrados; pero el argumento de los libros referentes al movimiento de la tierra no figura. Que Calandrelli y Guglielmini en Roma y en Bolonia, han impreso últimamente algo de esto y se les ha permitido. Que después de Galileo se han dado á luz muchos libros Copernicanos y particularmente los principios matemáticos de Newton y no se han prohibido. Que por consiguiente se necesitaba decir que los Papas por siglo y medio habían dejado esparcir el error sin oponerse. Que la nutación, la aberración, la paralaje anual de las fijas y la desviación oriental de los graves, eran pruebas en favor de Copérnico.»

No habiendo obtenido Settele ningún resultado con esto, presentó en Agosto 1º de 1820 una nueva súplica al Papa y al día siguiente tuvo el memorial con el trámite: «A la Congregación del Santo Oficio.»

Volviendo al Diario, hacia el 17 de Agosto de 1820, encuen-

tro anotado: «Hoy después de comer estuvo Monseñor Turrozzi, Secretario de la Congregación del Santo Oficio, quien me ha leído el decreto que dice *nihil obstat* que se defiende el sistema Copernicano como se defiende hoy. Que la Congregación ha dicho que *insinuetur* al Canónigo Settele que en su obra ponga algo que prevenga que el sistema Copernicano como hoy se defiende es diverso del que fué condenado cuando Galileo, esto es, que ya ahora no está sujeto á aquellos absurdos filosóficos como se creían en aquel tiempo. Me dijo Turrozzi que este artículo lo hizo de acuerdo con el P. Grandi, Barnabita y el P. Olivieri. Me dijo después que si el P. Anfossi no quería poner el *Imprimatur* á mi obra, la Inquisición lo pondría. Esta tarde estuve con el P. Olivieri para combinar ese artículo y me aconsejó que copiara una parte de su voto en que prueba que la opinión de falsa y contraria á las S. S. Escrituras, pronunciada contra la movilidad de la tierra, viene apoyada con el calificativo de absurda y falsa en filosofía, porque no se conocía la gravedad del aire; que descubierta ésta cesaron los absurdos filosóficos por los que fué condenado el sistema de Copérnico. Me dijo que querían que se insertase un paso de Cagnoli (*Notiz. Astronom.* Milano, 1818, pág. 158) y el elogio que el Cardenal Gerdil hace de Copérnico; pero que creía que el pasaje de Gerdil no venía al caso y que del de Cagnoli apenas podrían ponerse las últimas palabras.» El artículo fué formado de acuerdo<sup>1</sup> y aprobado por Turrozzi, y es como sigue:

<sup>1</sup> De este artículo escribe el P. Olivieri: «En 1820 el R. P. Felipe Anfossi, Maestro del Sacro Palacio Apostólico, que por razón de su empleo dirigía las impresiones, no creía poder dispensar al Canónigo José Settele, profesor de Optica y de Astronomía en el Archigimnasio Romano, de exponer la *hipótesis* acerca de la doctrina del movimiento de la tierra, en los *Elementi* que este intentaba dar á luz. Como apeló el Profesor al Pontífice Pio VII, entonces reinante, este remitió el pedido á la Congregación del S. Oficio, la cual en la feria IV, Agosto 16 de 1820, acordó se podía afirmar la sentencia contraria y el Papa aprobó tal resolución. He aquí por qué la obra de Settele fué impresa sin ninguna variación: es también digna de leerse una nota que se halla en las págs. 130-131, la cual fué del agrado de la Congregación.» (*Di Copernico e di Galileo.* Scritto postumo del P. MAURIZIO BENE-

Si el sistema de Copérnico viene, en la famosa causa de Galileo, como falso y contrario á la S. Escritura, fué porque según los conocimientos filosóficos de aquellos tiempos la rotación de la tierra al rededor de su eje habría producido graves trastornos en la misma; en efecto, por esta rotación el aire debería permanecer inmóvil y por esto hubiera soplado siempre un viento impetuoso de Oriente á Occidente, que habría impedido no solamente á las plantas crecer, sino también desarrollarse y elevarse sobre la superficie á los más robustos troncos de árboles; y ningún animal podría tenerse en pié ni caminar con libertad en ninguna dirección. Copérnico (Lib. I, Cap. 8) y Galileo (Diálogo 4º, pág. 433 ó 311) que conocían la fuerza de estas objeciones no supieron dar una solución satisfactoria. Así, pues, un sistema que aparecía contrario al sentido literal de la S. Escritura y que además no sólo no tenía alguna prueba en su favor, sino que envolvía graves desconciertos, ciertamente que no podía ser admitido por los católicos, quienes tienen por regla no separarse del sentido literal de la Escritura, sino cuando por otro conducto están seguros de que puede hacer incurrir en absurdos. De manera que la condena de aquel sistema estaba apoyada por los absurdos filosóficos; pero estos no tardaron mucho en desaparecer, porque descubierta la gravedad del aire por Torricelli en 1645, se desvanecieron los pretendidos trastornos terrestres que la rotación de la tierra debía producir, esto es, los *inconvenientes terrestres*, porque en cuanto á los fenóme-

ETTO OLIVIERI, exgenerale dei Dominicani e Commissario della S. Romana ed Universale Inquisizione, ora per la prima volta messo in luce sull'autografo per cura d'un religioso dello stesso Istituto. Bologna, presso Gaetano Romagnoli, 1872, pág. 97).—A propósito de esta declaración escribe Govi: «El P. Olivieri no quiso en 1840 cambiar ni una sílaba de cuanto había escrito en 1819, en una nota á la *Astronomia* del Canónigo Settele y repetido á Biot en 1825, y de allí resultó el singular argumento por el cual la *ignorancia* de Galileo se invoca en apoyo de la *sabiduría de los inquisidores* (*Il S. Offizio, Copernico e Galileo, a proposito d'un opuscolo postumo del P. Olivieri sullo stesso argomento.* Appunti di GILBERTO GOVI. Torino stamperia reale, 1872, pág. 7).—De lo referido resulta que la nota á la cual alude Govi, no fué realmente del P. OLIVIERI, sino concertada por él con el Canónigo SETTELE.»

nos celestes, atendiendo á la sencillez con que se explican en aquel sistema, en virtud del decreto de 1620, contemporáneo de la publicación de la prohibición decretada en 1616, fué permitido adoptarlo como una hipótesis. Pero además de esto, los descubrimientos posteriores, como fueron las leyes de Kepler, la atracción newtoniana, la aberración de las fijas, la nutación que se observa en las mismas, su paralaje anual, la aberración oriental de los graves abandonados á sí mismos, suministran otras tantas pruebas luminosas en favor del sistema. Haciendo á un lado los absurdos filosóficos y en virtud de hechos convincentes, el sistema Copernicano como hoy se defiende por los astrónomos, aparece bajo un aspecto bien diverso del que tenía en tiempo de Galileo. Lejos, pues, de clamar contra la conducta de la Inquisición Romana, insertamos las palabras de Cagnoli (*Notizie Astronomiche*, Milano, 1818, pág. 158): «Mientras la rotación de la misma (de la tierra) ha podido permanecer dudosa, no hubo motivo suficiente que obligase á abandonar el sentido literal propio de los pasajes de la Escritura, observado desde tiempo inmemorial.

Me parece, pues, digno de censura que se quejaren algunos de la sentencia de los Teólogos romanos, esto es, que no se debía sostener públicamente la rotación de la tierra sino como hipótesis. Pero ahora que ya no hay un sólo astrónomo que no sea Copernicano; ahora que la rotación de nuestro globo está probada no sólo como posible y probable, sino aun como necesaria á los fenómenos; ahora que el negarlo es absurdo á los ojos de todo físico docto, se debe creer que ha llegado el tiempo en que la opinión generalmente aprobada da lugar á aquella regla fundamental que prescinde del sentido literal de las S. Escrituras siempre que conduzcan al absurdo.

La prudencia de la Gerarquía Eclesiástica tiene por guía al sapientísimo Santo Tomás en su famosa sentencia (opúsc. 10): *aquellas cosas que han sido abrazadas por el común de los filósofos y que no repugnan á la Fe, no deben afirmarse como dogmas de tal, ni tampoco negarse como contrarias á ella, para no dar ocasión á los sa-*

*bios del mundo á despreciar las doctrinas de la Fé.* Con estos fundamentos es de creerse que llegará el día que se abandone aun la restricción de la hipótesis y habrá libertad en todos los países de la Cristiandad para sostener como tesis la rotación del globo terrestre. » Se ha cumplido el deseo de este grande hombre: ya en la colección de los decretos generales de cierta clase de libros prohibidos, añadida al Índice de 1758 del tiempo de Benedicto XIV, se omitieron las antiguas prohibiciones de libros concernientes al movimiento de la tierra y á la inmovilidad del Sol; poco después se publicaron en Roma y en el Estado pontificio libros de dichas doctrinas, como por ejemplo, los dos opúsculos de Guglielmini, uno de 1789, impreso en Roma, y el otro de 1792 en Bolonia, en los cuales se trata de los experimentos para probar el movimiento de rotación de la tierra. En 1797 en el tomo X añadido á la historia literaria de Italia, de Tiraboschi, en la edición hecha entonces en Roma, se refieren dos Memorias de este esclarecido autor, en las cuales con gran libertad y persuasión del sistema Copernicano cuenta la favorable acogida que tuvo primeramente en el seno de la Corte Romana y las alternativas que sufrió después por culpa más bien de Galileo mismo. En 1806 se dedicaron á Pío VII, Pontífice entonces reinante, las observaciones acerca de la paralaje anual de las fijas de C. Calandrelli; pero sobre todo es digno de mencionarse el elogio de Copérnico hecho por el eminente Gerdis (*Storia delle dette de' filosofi*, Vol. I, pág. 258. Edición Rom. 1806), en donde se expresa así: «Puede colocarse á la cabeza de los filósofos modernos á Nicolás Copérnico, que transformando las antiguas ideas de la Escuela Pitagórica, defendida después por el Cardenal Cusa, formó y perfeccionó aquel famoso sistema, que es la base de las más bellas teorías de la nueva filosofía. Había leído en Cicerón que Niceta siracusano atribuía á la tierra un movimiento de rotación sobre su eje, y en Plutarco, que Filolao hacía girar la tierra al rededor del Sol; Copérnico combinó estos dos movimientos y vió que correspondían perfectamente á las apariencias de los movimientos celestes. Tal fué el

origen de su sistema y en cierto modo su feliz ingenio produjo descubrimientos admirables, reuniendo muchas ideas dispersas.»

Un purpurado tan piadoso y docto no habría ciertamente prodigado tantos elogios á Copérnico, si su sistema lo hubiese creído envuelto en aquellos absurdos, por los cuales fué en un tiempo proscrito.<sup>1</sup>

No obstante el voto del Santo Oficio, el P. Anfossi persistía en su negativa, y se necesitó la intervención directa de Su Santidad para decidirlo, aunque no convicto, á poner el *Imprimatur* al segundo volumen de la obra de Settele. Este refiere con tal motivo en su Diario, con fecha 28 de Agosto de 1620: «Esta tarde Morichini me ha contado que ayer á las 21<sup>h</sup> el P. Anfossi cuando estaba para salir de casa recibió una tarjeta del Papa en la que le dice que mucho le ha disgustado su obstinación en negarse á poner el *Imprimatur* á la Astronomía de Settele. Que Su Santidad además de haber examinado personalmente el asunto, había ordenado que también lo fuera por el Santo Oficio y que siendo justa la cosa lo debía obedecer. Que á Su Santidad le ha llamado la atención que á sus obras él mismo les ponga el *Imprimatur*. Vuelto á casa encontré una tarjeta de De Romanis<sup>2</sup> en que me dice que Anfossi le ha mandado mi manuscrito y la nota deseada por la Inquisición, ambas con el *Imprimatur*.» Este trámite de Anfossi que se encuentra en el primer tomo de la obra de Settele, falta efectivamente en el segundo. En efecto, al fin del primer volumen se lee:

«Imprimatur

«Si videbitur Rev. P. Mag. Sac. P. A.

«Candidus Maria Frattini Archiep. Philipp.

Vicesq.»

y después:

<sup>1</sup> *Elementi d' Ottica e d' Astronomia* del Canonico GIUSEPPE SETTELE, Professore nell' Archigimnasio Romano. Vol. II, Astronomia. Roma, en la imprenta De Romanis, MDCCCXIX, pág. 130-133.

<sup>2</sup> Esto es, del tipógrafo.

«Imprimatur

«Fr. Philippus Anfossi Ord. Præd. Sacri Palatii Apost. Mag.»

en tanto que al fin del segundo se lee:

«Si ita videbitur iis, ad quos pertinet

«B. Cristaldi Rector Archigimnasii Romani.»

Siguen después dos aprobaciones, una de Fray José María Mazzetti, carmelitano y Consultor de las Sagradas Congregaciones de Ritos de Propaganda Fide, de las Reliquias é Indulgencias; y la otra de Pedro Ostini, Consultor de las Sagradas Congregaciones de Propaganda Fide, del Índice, etc., la primera del 5 y la otra del 12 de Septiembre de 1820, á las cuales se sigue:

«Imprimatur

«Candidus M. Frattini Archiep. Philip. Vicesq.»

Ahora Settele en su Diario con fecha Enero 10 de 1821 escribe: «Esta tarde he tenido un ejemplar impreso de mi Astronomía, después de un año de dilación: Te Deum laudamus;» pero ni aquí ni en otras partes del Diario que me han sido comunicadas da la razón de por qué falta el *Imprimatur* del P. Anfossi, el cual lo había dado en virtud de las órdenes del Pontífice. Acerca de este particular da completa luz un opúsculo anónimo y sin nombre de imprenta, intitulado: «*Se possa difendersi, ed insegnare, non come semplice ipotesi; ma come verissima e come tesi la movilità della terra e la stabilità del Sole da chi ha fatta la professione di fede di Pio IV. Questione teologico-morale;*» pero sin duda alguna debido al mismo P. Anfossi<sup>1</sup> y que constituye

<sup>1</sup> Esto resulta evidente ante todo por el contexto y además por un apéndice que contiene una «*Respuesta al voto del Rev. P. M. Mauricio Benedicto Olivieri Comisario y Consultor;*» y si no hubiera otras pruebas añadiríamos esta: el ejemplar que

una de las publicaciones polémicas á que dió lugar la cuestión.<sup>1</sup> De aquí es por qué no sabemos cómo, mientras al principio por efecto de las observaciones y de las insinuaciones del Pontífice había dado el *Imprimatur*, después lo retiró. Dice: «No se maraville, Señor Profesor, de que el Tomo II de su obra no tenga el acostumbrado *Imprimatur* del Maestro del Sacro Palacio. En cuanto á mí, lo había dado; pero después reflexionando mejor, me he creído obligado á retirarlo, no por alguna opinión privada ó porque tenga alguna predisposición contra vd., que no conozco ni de vista y de quien hablo bien, sino por un motivo más interesante para los dos. Por una parte, si uno que otro han

tengo á la vista forma parte de un volumen de miscelánea perteneciente á la Biblioteca Casanatense de Roma en donde dice contener: «Obras del P. M. Felipe Anfossi, de la Orden de Predicadores.» En el reverso de la portada en cuyo anverso se lee la anterior indicación, se halla la siguiente noticia: «P. Philippus Anfossi Tabiensis Ord. Præd. plurium operum clarissimus Auctor, et S. Palatii Ap. Magister sub Pio VII et Leon XII: obiit Romæ die 26 Aprilis 1825, sepultus in Templo S. Sabinæ, sub tumbo marmoreo.»

<sup>1</sup> Advierte el Prof. CUCCHINI (*La Scuola Romana*, etc. Año IV, Oct. 1886, n.º 12, pág. 270) aludiendo á la obra de Settele: «De esta obra y de la contienda que precedió á su publicación, hablaron varios diarios extranjeros y un extracto de ello se insertó en el cuaderno de Oct. 1823 del *Giornale arcadico*.» Aquí en efecto (*Giornale Arcadico di Scienze, Lettere ed Arti*, T. XVI, Oct., Nov. y Dic. 1822, Roma, Imp. del diario de Pablo Salvicuci é hijo 1822) en la pág. 34-46 hay una bibliografía del 2.º volumen de la obra de Settele firmada DE CROLLIS; se refiere al cap. V en que se trata del sistema del mundo, pero no se toca en modo alguno la cuestión del P. Anfossi, acerca de la dificultad para obtener el *Imprimatur*.

En la *Biblioteca Italiana o sia Giornale de Letteratura, Scienze ed Arti compilato de vari letterati* (T. XVIII, Año Quinto, Abril, Mayo y Junio 1820, Milán, pág. 414-416) está un extracto de la obra: *Le Fische rivoluzioni della Natura o la Palesigenesi filosofica di Carlo Bonnet convinta di errore*. Disertación teológico-filosófica del P. Felipe Anfossi, de la Orden de Predicadores (Roma, Mardacchini, 1810) la cual termina con una «nota relativa á una contestación habida entre él y el Prof. Settele y de la cual han hablado algunas gacetas de Alemania y Francia.» En esta nota Anfossi alega los motivos que le determinaron á negar la impresión y concluye así: «Estos son los motivos por los que el P. Maestro del Sacro Palacio no ha querido permitir que se imprima. Cree que está en lo justo, ya sea que se haya impreso, ó se vaya á imprimir sin su permiso, como le ha sucedido otras veces y le acontece continuamente.»

hecho la acostumbrada profesión de fe de Pío IV, en la que se jura no separarse del sentido de la Escritura que siempre ha tenido la Iglesia y que es conforme á la unánime opinión de los Padres; por otra, en la súplica que vd. ha presentado al Papa contra mí, dice expresamente que la opinión del movimiento de la tierra al rededor del Sol, contenida en su libro, no puede ser probable de ningún modo porque ya está declarada y definida contraria á la Escritura divina: *cum nullo modo probabilis esse possit opinio quæ iam declarata, et definita fuerit contraria Scripturæ divinæ*. Siendo esto así, no podía permitir por mi parte que se diera á la estampa una doctrina contraria á las Escrituras, ni vd. podía enseñarla, sin hacernos uno y otro, reos de un grave perjurio.»

Como justificación de su proceder, el P. Anfossi añade:

1.º Que me he hecho un verdadero precepto pontificio no enseñar la doctrina del movimiento de la tierra.

2.º Que esta doctrina por una parte es formalmente herética y por otra al menos errónea *in fide*, porque es expresamente contraria á la S. Escritura, y por consecuencia no pueden enseñarla aquellos que han hecho la profesión de fe de Pío IV, sin hacerse reos de perjurio.

3.º Que la censura de las dos proposiciones: «*Solem esse in centro Mundi, et immobilem motu locali: propositio est absurda et falsa in philosophia, et formaliter hæretica, quia est expresse contraria Sacra Scripturæ.— Terram non esse centrum Mundi nec immobilem, sed moveri motu etiam diurno, est item propositio absurda et falsa in philosophia; et theologice considerata ad minus erronea in fide,*» no fué como algunos se imaginan, sólo de los calificadores teólogos, sino aprobada y confirmada por el Papa con pena de cárcel.

4.º Que los once calificadores la consideraron como filósofos y como teólogos: como filósofos la llamaron falsa y absurda; pero de esta censura la Santa Sede no ha hecho caso alguno. Como teólogos la calificaron formalmente herética, ó al menos errónea *in fide*, y la Santa Sede prohibió enseñarla y difundirla bajo pena de cárcel.

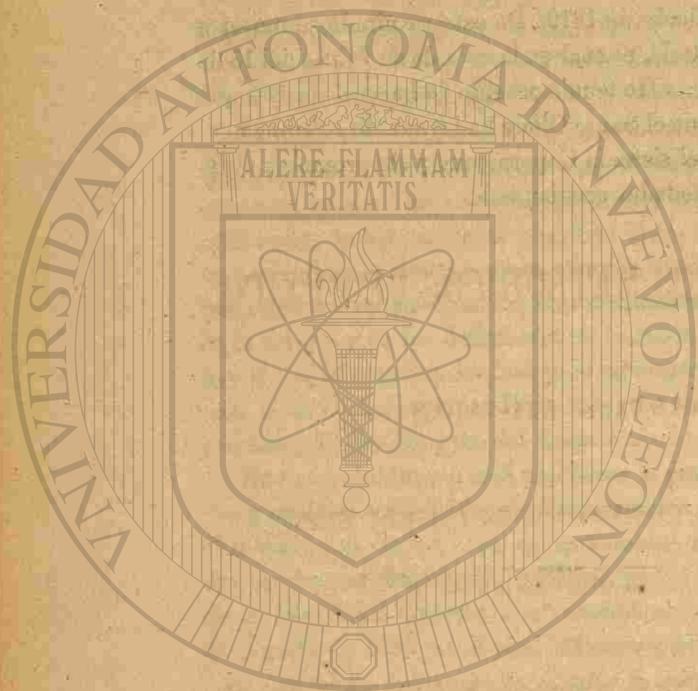
Con estos y otros argumentos se defiende Anfossi contra la súplica presentada por Settele al Pontífice y en particular contra el P. Olivieri, quien en su voto en esta cuestión, que también se imprimió, llegaba hasta preguntar si atendiendo á la obstinación del P. Maestro del Sacro Palacio, «había lugar de tomar contra él alguna providencia y en este caso cuál.»

La impresión que hace la lectura de los artículos de Anfossi, es que en la cuestión del proceso de Galileo y de sus consecuencias, ninguno más que él argumentaba contra los decretos pontificios, de los cuales se erigió en defensor; especialmente en estos últimos tiempos se han multiplicado los teólogos que han acostumbrado refutar las argumentaciones de los enemigos de la Iglesia y de los defensores de la razón y en ciertos casos han trabajado mucho combatiendo intemperancias no justificadas. No les habría sido tan fácil impugnar los argumentos de su cofrade y Padre Maestro del Sacro Palacio.

Mas entretanto que está planteada la grave cuestión de volver completamente á los primitivos juicios formulados contra el movimiento de la tierra, es conveniente resolverla. Discutidas las nuevas dificultades opuestas por el P. Anfossi, el Cardenal Inquisidor General, conformándose con el decreto de 16 de Agosto de 1620 por el cual la Congregación del Santo Oficio había acordado que se podía afirmar la sentencia contraria, se declararon permitidas en Roma las impresiones y publicaciones *Operum tractantium de movilitate terræ et immobilitate Solis, juxta communem modernorum astronomorum sententiam*. Tal decreto se emitió en la feria IV, 11 de Sept. 1822 y fué confirmado por el Papa Pío VII el 25 del mismo mes, ordenándose su ejecución.

Con todo esto se quedaron en el *Indice* las famosas obras que habían sido puestas en él por haber propugnado la incriminada doctrina y el P. Olivieri trataba también de hacer desaparecer esta irregularidad. En el Diario de Settele, en la fecha Nov. 14, 1823 se lee: «Estuve con el P. Olivieri; tenía en su mesa las obras de Kepler y me dijo que precisamente trabajaba con el objeto de quitar del *Indice* las obras que tratan del sistema Co-

pernicano.» En efecto, en el *Indice* de 1835 ya no figuran, no sólo el Diálogo de Galileo, pero ni los escritos de Copérnico, de Stunica, de Foscarini y de Kepler, que también estaban comprendidos en la edición de 1819. De este resultado se muestra muy satisfecho Settele, el cual en la nota de su Diario del 15 de Julio de 1830 pone: «He tenido ocasión de hacer dos cosas que me hacen honor, que el Santo Oficio ha levantado solemnemente la prohibición del sistema Copernicano y de promover el estudio de las antigüedades cristianas.»



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

---

## LOS HIERROS METEÓRICOS DE MÉXICO.

---

CRISTALES METEÓRICOS

POR

EZEQUIEL ORDOÑEZ,

Socio de número. Profesor interino de Mineralogía y Geología  
en la Escuela Nacional de Ingenieros.

Una vez fuera de duda la presencia en la superficie de la tierra de cuerpos de origen extraterrestre, excita vivamente la atención y provee datos preciosos en las especulaciones de la ciencia, aun en la parte que se relaciona directamente á nuestro globo.

Su origen, como hemos dicho, extraterrestre, nos es conocido por los fenómenos luminosos á que dan lugar en los momentos de su trayecto en la atmósfera, por su velocidad verdaderamente incomparable y por ciertos caracteres físicos y químicos que los apartan enteramente de los que nos presentan los mismos elementos en sus condiciones ordinarias.

Estas masas se les designa generalmente bajo el nombre de meteoritos. Sin embargo del gran desarrollo que ha tenido en estos últimos años el estudio de estos cuerpos, parece que no

se ha determinado de una manera exacta las condiciones especiales de su caída.

Nuestro país como se sabe es verdaderamente rico en meteoritos, no sólo por su abundancia, sino por sus dimensiones, en algunos de ellos verdaderamente excepcionales.

Los dos grandes meteoritos de «Chupaderos» que existen en el distrito de Jiménez, del Estado de Chihuahua, que por la corta distancia á que se hallan uno de otro (250<sup>m</sup> solamente) y por la identidad de caracteres y superficies de fractura parece que debieran formar una sólo masa; su peso puede calcularse en 28 toneladas próximamente, representando el mayor un peso de 17 toneladas y es considerado como uno de los más grandes del globo.

La mayor parte de nuestros meteoritos conocidos son «holosideros,» es decir, compuestos en su totalidad de fierro unido ó combinado á pequeñas cantidades de níquel, cobalto, fósforo, azufre y otros elementos en proporciones más ó menos apreciables. Sus caracteres físicos exteriores como los de todos los «holosideros,» son muy semejantes, salvo las alteraciones producidas por las condiciones especiales atmosféricas y las acciones á que han estado expuestos después de su caída. Todos de un color pardo rojizo, pasando algunas veces al negro, no presentan aristas vivas sino en el caso de haber sufrido una ruptura en el momento de su choque con la superficie de la tierra. Por otra parte, estas aristas en lo general y las partes agudas salientes corresponden al *crucero octáedrico* frecuentemente observado en los meteoritos, como puede verse en las masas de Chupaderos y en algunas de las pequeñas de San Juan Xiquipileo.

Presentan todas las figuras llamadas de Widmannstätten, cuando se ataca su superficie pulida por un ácido.

Una particularidad notable presentan los grandes meteoritos de Chupaderos, y es que una parte de su superficie se halla cubierta de entalladuras débilmente acanaladas que parecen indicar un *arrastramiento* en la superficie de la tierra en el acto de su caída.

El Sr. Ingeniero D. Antonio del Castillo en su «Catálogo de Meteoritos de México,» publicado en París, divide nuestro suelo en tres zonas meteóricas: la del Norte, la del Centro y la del Sur, siendo la primera donde se encuentran las más grandes masas y la del centro la que contiene el mayor número.

Entre los muchos fragmentos de la lluvia caída en San Juan Xiquipileo, del Estado de México, hay algunos que presentan una particularidad curiosa, y es la existencia de cristales de excesiva pequeñez agrupados en varios puntos de su superficie.

A la simple vista su conjunto se percibe como una mancha granular de un vivo lustre.

Esos pequeños cristales se encuentran adheridos á las costras que se separan con facilidad, debido como hemos visto á las acciones posteriores atmosféricas.

La mancha que á la simple vista se nota originada por el agrupamiento de estos cristales, afecta una forma elíptica ó circular y rodeada por un reborde de la misma forma, carácter que como veremos es de suma importancia.

Vistos al microscopio estos cristallitos, su forma se asemeja á la de romboedros con la apariencia de cubos, con lustre metálico muy intenso y de color negro.

Una de sus aristas en los cristales más bien desarrollados, medirá apenas de uno á dos vigésimos de milímetro de longitud.

Son caracterizados los cristales por su dureza é inalterabilidad. No obstante el haber estado mucho tiempo expuestos á las acciones exteriores, no parecen haber sufrido ninguna alteración.

De acuerdo con la hipótesis generalmente admitida, los meteoritos son considerados como restos del núcleo ó fragmentos esparcidos de alguna masa planetaria que en su movimiento en el espacio pudieron haber penetrado en la esfera de atracción de la tierra y dirigirse á ella.

Estos fragmentos ya animados de extraordinaria velocidad al penetrar en la atmósfera y por la influencia del poderoso rozamiento, ó bien por la súbita compresión con la primera capa

de aire, desarrollan en su superficie una gran cantidad de calor que produce una incandescencia, dando lugar á la destrucción de sus aristas vivas, así como á un desprendimiento gaseoso en las partes superficiales sometidas fuertemente á la influencia del calor.

¿Cómo poderse imaginar entonces la presencia de los pequeños cristales de que hemos hablado cuando dichos holosideros han sufrido en su exterior, si se quiere hasta un principio de fusión? ¿Cómo pudieron haberse conservado sin haber experimentado la menor alteración?

Esto quedaría resuelto si lográsemos determinar ó aproximarnos siquiera á las condiciones propias de su formación.

Examinando detenidamente algunas de estas pequeñas masas que contienen los cristales, se nota en uno que otro punto pequeños esferoides ó ámpulas formadas de capas concéntricas de las mismas costras de limonite en que se descomponen como hemos visto. Afectan un color algo más oscuro que el resto de textura compacta y lustrosa.

Si con un pequeño martillo se da un ligero golpe sobre alguna de estas ámpulas, estalla en pedazos su parte superior y entonces se ve que es una pequeña cavidad cuyas paredes están tapizadas por estos pequeños cristales, sobre todo en la base y tanto más bien desarrolladas y reconocibles cuanto el espesor de la cubierta es más considerable.

En los fragmentos de los meteoritos de la localidad antes citada que contienen nuestra cristalización, aserrados y pulidos para obtener las figuras de Widmannstätten, se ha notado que su parte interior es totalmente compacta, de donde podremos afirmar que la producción de los microscópicos cristales es enteramente superficial, lo que era natural suponer, pues se ha probado que la incandescencia y el calor que se desarrolla en los meteoritos en su trayecto en la atmósfera es totalmente superficial.

Si se toman en conjunto todos estos detalles, creemos que se podrá deducir que dichos cristales se formaron en los meteo-

ritos en los momentos de su paso por la atmósfera y bajo la influencia del calor, y como únicamente se presentan en las cavidades ampulosas producidas probablemente por un desprendimiento gaseoso en que la tensión de los gases, incapaz de producir la ruptura de dichos esferoides, ha servido para impedir su destrucción.

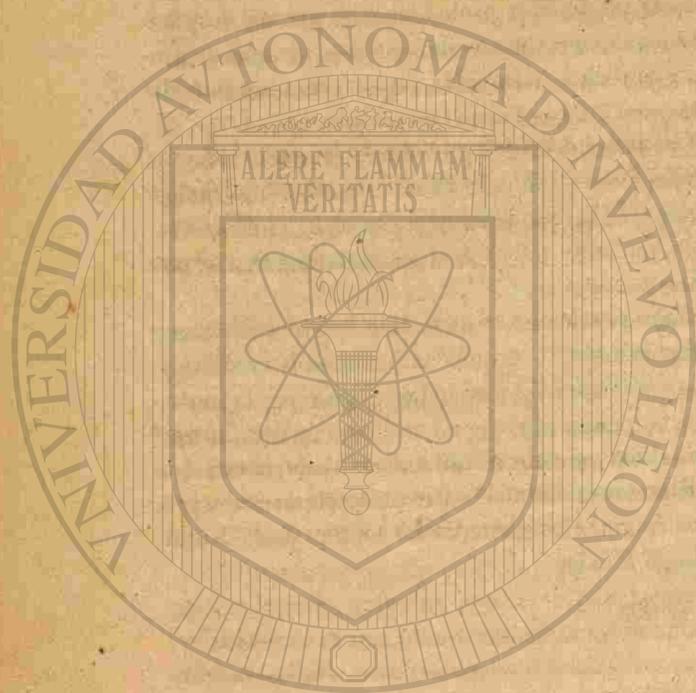
Parece que es el único origen y modo de formación que se les puede atribuir, pues es de todo punto imposible que cualesquiera que hayan sido las condiciones de estos meteoritos después de su caída, pudieran haber producido las ámpulas de que hemos hablado.

La composición química no se ha podido determinar por ser raros los fragmentos meteóricos que contienen estos cristallitos.

Creemos que estos apuntes bastan para hacer ver la importancia que puede tener esta especie mineral para un estudio verdaderamente científico, siendo como acabamos de notar, que entre los meteoritos conocidos en nuestro país, solamente se presenta en algunos fragmentos encontrados en San Juan Xiquipileo, del Estado de México.

México, ABRIL DE 1890.

FIN DEL TOMO III.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Índice del Tomo III.

	Páginas
<i>Aguilar Santillán Rafael.</i> —Apuntes relativos á algunos Observatorios é Institutos Meteorológicos de Europa (con dos láminas) .....	5
<i>Alzate Pbro. José Antonio.</i> —Proyecto para desaguar las lagunas de Texcoco, Chalco y San Cristóbal (con una lámina).....	185
<i>Darapsky Luis.</i> —La Atacamita de Chile.....	69
<i>Doesburg G. de Vries van.</i> —Descripción de una nueva especie de <i>Tachys</i> .....	123
Entomología. Véase <i>Doesburgh</i> .	
<i>Epstein Isidoro.</i> —Tabla comparativa del grado de instrucción pública correspondiente á doce Estados de Europa, México y Estados Unidos del Norte. Después de la página.....	183
<i>Favaro Antonio.</i> —De cómo y cuándo el Santo Oficio anuló la prohibición del Sistema Copernicano .....	289
<i>Galindo y Villa Jesús.</i> —El Pbro. Br. D. José Antonio Alzate y Ramírez. Apuntes biográficos y bibliográficos (con retrato).....	125
<i>Garibay Francisco.</i> —Estudio de los niveles de burbuja.....	41
Geodinámica. Véase <i>Montessus y Mottl</i> .	
<i>Herrera y Gutiérrez Mariano.</i> —Análisis de la Dolomía del distrito de Uruapan, y sus aplicaciones.....	93
<i>Mena Manuel M.</i> —La ciudad de Puebla bajo el punto de vista de la higiene.....	215
Meteoritos. Véase <i>Ordóñez</i> .	
Mineralogía. Véase <i>Darapsky</i> .	
<i>Montessus de Ballore F. de.</i> —Estudio de la distribución horaria diurna y nocturna de los movimientos sísmicos y su relación con las culminaciones de la Luna.....	105
<i>Mottl Carlos.</i> —Movimientos sísmicos observados en Orizaba durante el año de 1888.....	103
<i>Ordóñez Ezequiel.</i> —Los Hierros meteoricos de México.....	305
<i>Puente y Olea Manuel de la.</i> —Relación de la comarca y minas de Temascaltepec, hecha en 1579 por D. Gaspar de Covarrubias.....	203
<i>Puga Guillermo B.</i> —La última erupción del volcán de Colima.....	97
<i>Solórzano Agapito.</i> —Estudio acerca de un tratamiento de los cálculos biliares.....	47
<i>Solórzano Francisco.</i> —Apuntes relativos á la coca y la cocaína.....	55
Vulcanología. Véase <i>Puga</i> .	

Correcciones más notables.

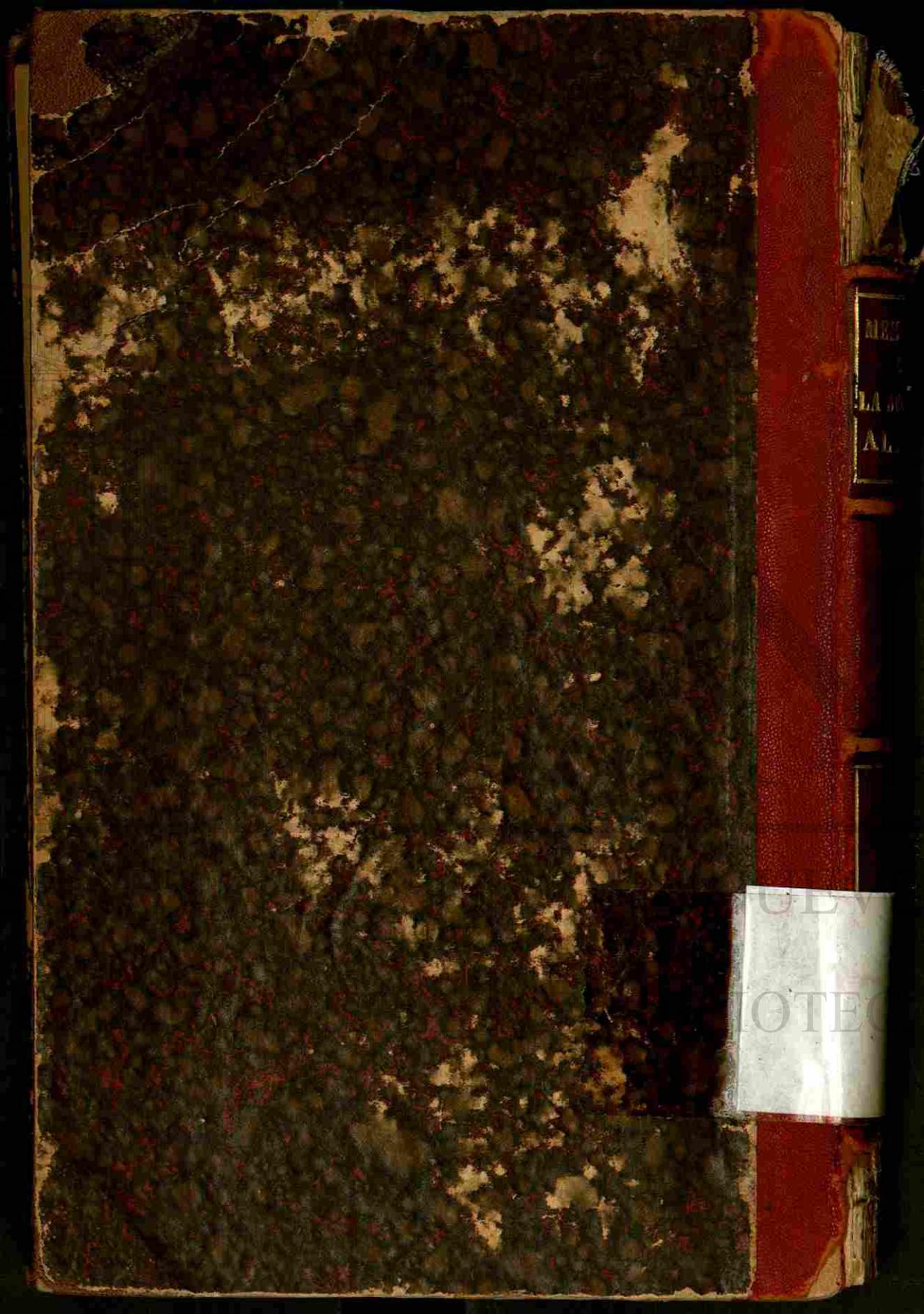
Página	Línea	Dice	Léase
—	—	—	—
184	25	1887	1885
217	3	con los edificios	los edificios
226	25	ó volumen	á volumen
226	28	un litro	de un litro
228	11	Como causas	Causas
238	23	piles	pieles
248	12	carencia	creencia
250	17 y 18	nutricias	nutritivas
250	23	pedumenlo	pedúnculo
257	3 y 4	sueúnico	sucénico
262	15	de pendiente	dependiente
284	31 y 82	material	malarial
288	título del cuadro	1879	1889

En la página 223, línea 20, suprimase "plana, esto es, curva"  
 En la página 256, línea 29, dice "publicados" Añádase "se han hecho"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





MUSE  
LIBRARI  
AL.

BIBLIOTECA