

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^{mm} 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^{mm}. 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^{mm}34 y á descender hasta 588^{mm}03.

Humedad del aire.—La humedad del aire produce, con otras causas, la movilidad del mercurio en el barómetro, y como está 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 que 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^m76, 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 esplendidez, 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 colegir 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, empuñándose 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 Pettenkoffer, 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^{mm} 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^h60 por hora, y una de 1 metro por 100, hace correr una masa líquida por razón de 4^h 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.