

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^m60 y la anchura de sus calles de 11^m73, 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 esto 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 é 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, greses y grauitos; 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 movilizadas 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 aereonautas nos refieren que á medida que aumenta el alejamiento de la superficie terrestre, el termómetro y el barómetro descienden, ó sea, van encontrándose latitudes sobrepuetas, 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.