

---

# GACETA MÉDICA DE MÉXICO.

---

PERIÓDICO  
DE LA ACADEMIA N. DE MEDICINA DE MÉXICO.

---

## CLIMATOLOGIA.

---

### Algunas observaciones relativas al clima de México.

**D**ERMITIDME señores que haga asunto de mi lectura una cuestión que ha venido preocupándome hace muchos años, y que ciertamente tiene que influir poderosamente en las condiciones biológicas propias del Valle de México, consideraciones que pueden extenderse á todos los lugares de las altiplanicies de la parte tropical de la América. Me voy á referir á la luz, á esa manifestación de los movimientos moleculares de los cuerpos que la producen, difundíendola después en ondulaciones á través de los espacios, donde ella permite revelar á distancia la existencia de los cuerpos, su forma, su colocación relativa y hasta su composición. Las consideraciones relativas á la influencia de la luz en el clima, tienen su valor especial en el Valle de México, porque encontrándose éste á 2,280 metros sobre el nivel del mar y en el paralelo 19°, resulta que la capa atmosférica que atraviesan los rayos luminosos del sol es poco densa, generalmente poco cargada de polvos y vapores, ofreciendo por consecuencia un grado de transparencia excepcional respecto á todos aquellos puntos donde se han hecho estudios de climatología, y deducido muchas consideraciones que tienen que variar en su aplicación.

El Baron Alejandro Humboldt, define la palabra clima de la manera siguiente: "El conjunto de las modificaciones de la atmósfera que afectan de una manera sensible á nuestros órganos, tales como la temperatura, la humedad, las variaciones de presión barométrica, la tranquilidad del aire, ó los efectos de los vientos, la carga ó tensión eléctrica, la fuerza de la at-

mósfera ó su mezcla con emanaciones más ó menos insalubres, en fin, el grado de diafanidad común de la atmósfera, esa serenidad del cielo tan importante, no solamente por la influencia que ejerce sobre la radiación del suelo y el desarrollo de los tejidos orgánicos de los vegetales y la madurez de los frutos, sino también sobre el conjunto de las sensaciones morales del hombre." Como se ve, el sabio Baron de Humboldt había señalado ya la importancia del asunto que nos ocupa. Para comprender mejor la serie de deducciones á que quiero llegar, comenzaré por traer á la memoria algunos puntos relativos al estudio físico de la luz solar.

El sol envía á la tierra una cantidad comparable por su intensidad, á la que enviarían en todos los puntos donde llega 1,000 bujías esteáricas á un metro de distancia; pero la luz del sol está acompañada de efectos caloríficos y químicos de tal manera diferentes, que es posible en su estudio separarlos; así por ejemplo, cuando se hace pasar un rayo de luz solar á través de un prisma, se puede tener, además de los colores del espectro, rayos invisibles, ultrarrojos, caloríficos, y rayos invisibles ultravioletas químicos; de manera que pudiéramos decir que el prisma, determinando la refracción ó cambio de dirección del sentido ondulatorio del éter, hace su separación destruyendo el efecto del conjunto, y determinando una gran gama en la que se pueden estudiar tres efectos diferentes: caloríficos, luminosos y químicos con su grado de dispersión muy diferente, y correspondiendo esa dispersión á la rapidez ondulatoria de esos tres efectos. Así, el calor que es el menos rápido y el menos refrangible se encuentra ocupando un espacio corto; la luz le sigue alargando las zonas de sus colores rojo al violeta, y todavía más, las zonas del espectro químico donde la rapidez de las ondulaciones es mayor. Los efectos que la luz solar produce por su acción directa ó por aquella que resulta de una serie de reflexiones en la atmósfera ó luz difusa, corresponden á estas tres clases de fenómenos: caloríficos, luminosos y químicos; vamos á ver cómo se modifican en las diversas localidades.

La cantidad de calor que un país recibe, así como la luz y rayos químicos, dependen en primer lugar de la situación geográfica, y en segundo lugar, de su altura sobre el nivel del mar; y aunque es verdad que se ha considerado la oblicuidad con que los rayos luminosos caen sobre un lugar dado, como la causa de su menor calefacción, la verdad es que esa oblicuidad de los rayos luminosos, tiene menor importancia que la gran capa de atmósfera que tienen que atravesar por la misma inclinación con que la hieren y como resultado, la pérdida de gran parte del poder calorífico,

luminoso y químico; porque si bien es cierto que la atmósfera obra sobre la superficie de la tierra, como un abrigo protector de la pérdida del calórico, también lo es que, por su espesor, su densidad y sobre todo por la cantidad de vapor de agua y de polvos que contiene, es una barrera al paso de los rayos solares.

La cantidad de vapor de agua que la atmósfera contenga, es la que en primer término hace variar la cantidad de rayos caloríficos que llegan al suelo, y en mayor proporción absorbe ese vapor de agua los rayos químicos de manera que se puede concluir: que la cantidad de rayos caloríficos, luminosos y químicos que un país recibe, estará en relación con el grado de sequedad de la atmósfera, y con la masa de ésta que tengan que atravesar.

Como el volumen de los gases disminuye á medida que la presión es mayor, se sigue que en esa misma proporción aumenta su masa, lo cual hace que el enrarecimiento del aire y de consiguiente su masa, disminuyen rápidamente á medida que un lugar se encuentra más elevado sobre la superficie del mar; así en la situación de México á 2,280 metros sobre el nivel del mar, su atmósfera es muy enrarecida, la cantidad de vapor de agua que ésta contiene es en general muy baja, lo cual hace que los rayos solares atraviesen una capa atmosférica poco absorbente, y tengan que producir todo su efecto, cayendo casi perpendicularmente sobre el suelo.

La influencia foto-química se encuentra, pues, en las condiciones más favorables para manifestarse, y es lo que precisamente trataré de demostrar.

Los vegetales tienen la propiedad de apropiarse directamente de los rayos solares la cantidad de movimiento molecular, necesario para la formación de las combinaciones endotérmicas que deben constituir las sustancias de su parenquima y de sus jugos; por esto son los acumuladores del calor, de la fuerza y del movimiento que producirá después, en toda la serie de los fenómenos biológicos de la naturaleza.

Decandolle hace notar en su geografía botánica razonada, que sobre las montañas del Mediodía de la Europa, las plantas exigen para desarrollarse mucho menos calor que las especies congéneres de las planies situadas abajo: es porque la abundancia de luz en las altas regiones, compensa hasta cierto punto las desventajas de las condiciones biológicas del clima de las montañas, entre las cuales las principales son la pobreza de oxígeno de la atmósfera á consecuencia de la rarefacción, y en la misma proporción la disminución de la cantidad de ácido carbónico; de manera que

si hay poca cantidad de esos gases, en cambio las actitudes químicas son mucho mayores.

La forma misma de las hojas de las plantas nos demuestra, por las modificaciones de disminución que experimentan, cómo la naturaleza determina las compensaciones necesarias. Allá en las vértices de las montañas donde la luz sobra, las hojas se vuelven pequeñas, muchas veces asiculares, en tanto que se ensanchan y se agrandan para recibir mayor cantidad de luz, á medida que las plantas se desarrollan en climas más al Norte, y cuando se estudia una condición desfavorable en un lugar determinado, hay que buscar siempre si en los individuos sobre los cuales puede obrar, no se ha producido una modificación compensadora. Si Jourdanet hubiera tenido presente esto, no hubiera encontrado tantos inconvenientes al clima de las alturas, porque en ellas las desventajas del enrarecimiento del aire se pueden compensar por la influencia foto-química de la luz que obrando sobre la piel, determina reacciones más enérgicas.

La especialidad del clima de México reside indudablemente en la diafanidad de su atmósfera que se deja atravesar de una cantidad de rayos luminosos y químicos en una cantidad mucho mayor que la que llega á otras partes.

Admitida la influencia que ejerce la luz en todos los fenómenos biológicos podemos ya entrar en las consideraciones á que da lugar.

En primer término ejerce una acción poderosa sobre los gérmenes contenidos en la atmósfera. Dubief dice en su tratado de erobiología con relación á este agente lo que sigue: "La notable desproporción de los corpúsculos organizados de la atmósfera y los gérmenes capaces de revivificarse, hace presumir que la luz posee una acción destructiva enérgica sobre las bacterias y esto resulta comprobado por los trabajos de Arloing, Duclaux y de Straus. Arloing ha demostrado que la acción de la luz debilita poco á poco la actividad de las culturas del *basillus anthraxis* los transforma desde luego en vacuna y acaba por matarlo; esta acción es debida sobre todo á las porciones más refrangibles del espectro, en aquellas donde se revelan las acciones químicas. La luz pone en juego un fenómeno de oxidación, que se dirige sobre los elementos del microbio; pero más especialmente sobre las materias hidro-carbonadas, es pues necesario tener presente, que la luz solar ejerce una acción destructiva sobre las bacterias."

En segundo lugar la luz determina en presencia del oxígeno del aire las oxidaciones con una rapidez proporcionada á su intensidad; es el existente de esas acciones químicas, como también para determinar la combi-

nación de muchos cuerpos. Basta recordar que hay una experiencia clásica para demostrarlo, tal es la formación del ácido clorhídrico con la mezcla del cloro y el hidrógeno expuesta á la luz, y otro ejemplo más común pone de manifiesto su acción: los papeles tapices de las habitaciones se decoloran solamente donde reciben la luz, en los rincones poco alumbrados, cualquiera que sea la aereación conservan la viveza de sus tintas y adviértase, que muchos de esos papeles sirven en las habitaciones de Europa sin deteriorarse tan rápidamente como los de aquí.

La luz destruyendo las materias orgánicas, empobrece los medios de cultivo de las bacterias. Si pasamos ahora á relacionar estas consideraciones al clima de México á la altura de 2,280 metros sobre el nivel del mar veremos lo que podemos deducir.

La influencia de la altura según las experiencias de Miquel, es notable; este sabio bacteriologista experimentando en las montañas de la Suiza ha demostrado: que á medida que se recoge el aire sobre los puntos más elevados, contiene menor número de bacterias; lo cual había sido ya conocido por las experiencias de Pasteur en los picos nevados de Bois y de Montauvert; aun en París mismo, ha observado Miquel el decrecimiento rápido del número de las bacterias atmosféricas á medida que se toma el aire á una altura mayor: y no podía ser de otro modo si se tiene presente, que la causa que retiene á las bacterias, lo mismo que á los polvos atmosféricos en suspensión en el aire, el vapor de agua que contiene y la resistencia que este les pone á su caída, resistencia que es tanto mayor cuanto que es más elevada la densidad de la capa en que se encuentran.

Las densas neblinas de Londres son imposibles en nuestra región: por consecuencia la luz al llevar sobre los gérmenes de la atmósfera su acción, tanto más poderosa en nuestro clima cuanto que llega casi perpendicularmente y por lo mismo atravesando una capa de atmósfera menor que todavía se encuentra más reducida por la altura á que nos encontramos, y que además con su máximo de transparencia tiene que dejar á los rayos químicos de la luz toda su acción microbicida, toda su acción química viene á constituir el medio más favorable de que nos ha dotado la naturaleza para darnos un clima que además de ser templado, es hasta cierto punto acéptico.

Si no viviéramos en la inmundicia, si nuestras atargeas llevaran los desechos tan rápidamente como debieran alejarse, y si nuestras aguas nunca fueran contaminadas, tendríamos que borrar varias de las enfermedades infecciosas de los cuadros estadísticos; puesto que en nuestras malas

condiciones de desaseo, y aun con el tifo endémico, vemos que apenas viene una poca de agua de la atmósfera á lavar nuestras calles y nuestros caños y la mortalidad por afecciones infecciosas inmediatamente baja, y aun cuando esto no pase, nuestra espléndida luz está allí luchando contra la infección á tal grado que en general el número de defunciones de enfermedades infecciosas, es proporcionalmente menor que en Europa.

Este hecho de que aquí las enfermedades infecciosas no progresan, como ha sucedido con la difteria que importada hace pocos años, no ha podido progresar y como la viruela misma, que en Europa ataca á los vacunados al cabo de cierto tiempo al grado de exigir las revacunaciones y aquí los respeta; ha sido ya notado por algunos observadores y el inteligente Estadista Sr. Lic. Ramón Manterola había avanzado en un estudio que presentó, hasta decir que algo había en el clima de México que era poco favorable al desarrollo de las enfermedades infecciosas: el hecho es cierto, y la causa está señalada, la luz, á la que ya le habían concedido los italianos importante papel cuando dicen en su proverbio "que donde no entra la luz, entra el médico."

Aparte de esa acción poderosa de la luz viene á agregarse otra no menos desfavorable para la vida de los micro-organismos, esta es la sequedad de nuestra atmósfera.

El número de las bacterias dice Dubief aumenta con la sequedad de la atmósfera, sin embargo, esta marcha ascendente de la proporción numérica de los microbios no se sostiene si la sequedad dura algunas semanas por que entonces el número de gérmenes disminuye rápidamente por que la desecación, si es prolongada, es una causa activa para la destrucción de estos organismos.

Se ve pues que las condiciones del clima de México, por la sequedad de su atmósfera y el poder fotoquímico de la luz son de lo más desfavorables para la conservación de la virulencia de los microbios infecciosos, y por eso no tengo inconveniente en concluir que las condiciones de nuestro clima son notablemente acépticas; que se eviten los focos de infección, que se sigan las reglas de la higiene pública, que se logren las obras del desagüe de la ciudad y del Valle que se prosiguen actualmente, que se haga la canalización de los terrenos que son el albergue de los micro-organismos infecciosos, y veremos á nuestra estadística de mortalidad presentar los datos más favorables para que nuestro clima sea juzgado, y que si algo puede ser desfavorable, la anoxemia por ejemplo en que nos encontramos, en cambio nuestro organismo con un ligero aumento en su trabajo la suplirá y nuestro Sol nos libraré de un gran número de enemigos que en otros climas es más difícil de combatir. — DR. D. ORVAÑANOS.