
EL ARBOLADO DE MADRID.

El arbolado de otros tiempos.

No es extraño que al contemplar el estado actual de los alrededores de Madrid, al ver la triste aridez de sus campos, se considere como fabulosa la existencia de aquellos bosques que los historiadores describen y ponderan, gracias á los que, según Fernández de Oviedo, la villa disfrutaba de clima muy templado, de buenos aires y de limpios cielos.

En los distintos orígenes que á Madrid atribuyen, encontramos leyendas más ó menos fantásticas, causas, fechas y fundadores diversos; pero conformidad perfecta en las descripciones de los umbrosos bosques que la rodeaban por todas partes. Pero sin remontarse á esas épocas en que la verdad, si existe, se halla confundida con la fábula, y es difícil distinguir la una de la otra; cuando la historia nos habla con datos fijos de la situación de esta Villa durante la dominación romana, se hace constar como nota saliente la abundancia de sus aguas, y sobre todo, las abundantes leñas de sus bosques. Gil Gonzalez Dávila, entre otros, refiriéndose á ese tiempo, explica detalladamente la situación de los alrededores, dando noticias muy curiosas sobre esa abundancia de arbolado; noticias confirmadas más tarde por numerosos documentos, de los que se conservan algunos todavía.

El fuero otorgado al Concejo por Alfonso VII, concediendo entre otros el aprovechamiento del Carrascal de Vallecas, que á juzgar por todos los datos debía comenzar en el prado de Atocha, es una prueba evidente de que no siempre estuvieron esas colinas desnudas de vegetación como hoy se encuentran. Al describir la conquista de Madrid por Ramiro II, verificada el año 931, hablando de la topografía del terreno, se indica de un modo terminante que la población se hallaba cercana á un populoso bosque.

Alfonso VIII, en 1176, confirmando é individualizando la donación de Alfonso VII, y como recompensa á los grandes servicios que los madrileños le ha-

bían prestado, les hace merced de los montes y pinares existentes entre la Villa y los puertos de Berrocal y de Lozoya, y la importancia que por entonces tenían los montes en esa zona, no necesita más prueba que la lucha que durante largo tiempo existió para su dominio entre el clero y el Concejo; lucha que terminó pactando una concordia, por lo que quedaban los pastos á beneficio del clero y el arbolado á beneficio de la Villa; por cierto que, como testimonio de la conciliación y á partir de aquella fecha, representó en su escudo el Concejo al oso abalanzándose á un madroño, y el Cabildo eclesiástico lo representó inclinado al suelo y en ademán de pastar la yerba; no solamente el clero disputó á Madrid la posesión del entonces llamado Real del Manzanares, sino también Segovia y otros pueblos, que en diversas épocas y por largo tiempo lo pretendieron, y aun lo consiguieron alguna vez transitoriamente; todo lo que viene á confirmar la hermosura de los bosques que fueron en otro tiempo el principal atractivo que retenía en Madrid á Alfonso XI.

Entre las fiestas dadas por Enrique IV en honor del embajador del Duque de Bretaña, figura la cacería dada en el Pardo, «lugar muy deleitoso por la espesura de los bosques que alrededor había, donde se mataron muchos e diversos animales bravos e peligrosos, asi á caballo como á pié.»

Pero lo que es más concluyente y manifiesta con más claridad que el bosque llegaba hasta los mismos muros de la población, y que su espesura era grandísima, es el hecho tan conocido en que Isabel la Católica estuvo á punto de perecer en las inmediaciones de la ermita de San Isidro. Cuenta la fama y la historia refiere, que entre los muchos osos que entonces pululaban por los contornos de la Villa, había uno de tan extraordinarias proporciones que era el espanto de toda la comarca; no sólo era temido de los cazadores sino también de los vecinos, pues abandonaba con frecuencia la fragosidad del monte, llenando de terror á cuantos pasaban el río, y aun á los mismos habitantes del barrio, que todavía se conoce con el nombre de la Morería. Los Reyes Católicos determinaron dar una batida con verdaderos honores de batalla, disponiendo las cosas de modo que el fiero animal saliera á la orilla del río, ó á los puntos menos poblados, para poder perseguirlo mejor y con más seguridades de éxito. El ojeo había comenzado muy temprano, y cuando la reina empezaba á internarse en la parte montañosa, saliendo de un bosque al lado de la fuente hoy consagrada á San Isidro, la hostigada fiera se avalanzó sobre Isabel, que á no ser por su serenidad hubiera perecido en aquel lance. La Reina de Castilla dió muerte por su propia mano al temible enemigo, noticia que recibió con gran algazara el pueblo, que contemplaba la montería desde los adarves de la Villa.

Este hecho tiene tanta más significación, cuanto que ya por aquella época era necesario favorecer el aumento del arbolado y evitar al propio tiempo su destrucción: á este fin estaba encaminada la ordenanza que publicó el Concejo en 13 de Mayo de 1512, imponiendo multas y penas muy severas á los que descortezaren, carbonaren, sacaren cepas ó dedicaran al cultivo algún trozo de monte; ordenanza cuyo comienzo es por todos conceptos muy curioso y es útil conocer: «Sepan todos los que van ó fueren á cortar leña á los montes de esta Villa y sus términos que la Reina N. S. envió á mandar por una su provisión que en los términos de esta Villa se planten montes e pinares y en las riberas de la dicha Villa salces y álamos, etc.»

Todavía en 1601 las leñas eran una de las mejores rentas del Concejo, cuyo aprovechamiento se arrendaba, y del que hay noticias exactas, pues en el Archivo municipal existe una provisión dada en Valladolid por Felipe III, para que la Villa nombrase representante en la apelación de un pleito sobre libertad de fianzas del arrendador de las leñas y maderas.

Ya para esta época hacía largo tiempo que era por demás aflictiva la situación económica del Concejo; pero en el reinado de Felipe III fueron tantos los derroches, y tan apurada la situación de los vecinos, que tomando los terrenos del común como suyos propios, los araron y sembraron en grandes extensiones, hasta que á instancia de Juan Preciado, sesmero de la Villa, dió el Real Consejo en 29 de Diciembre de 1607, provisión mandando que no se rompiese, arase ni sembrase tierra alguna de lo público y concejil sin licencia del Municipio, y que los que sin ella se hubiera arado, roto y sembrado, se restituyera «á su primitivo estado,» dice la provisión inocentemente, como si fuera posible crear en un momento los árboles seculares destruidos, ni la fertilidad acumulada durante muchos siglos en el suelo, extraída por las cosechas ó arrastrada por las aguas.

A partir de esta época debieron ser rápidamente destruidos los montes del Concejo; ya en tiempo de Carlos II, y en las descripciones de sus cacerías, sólo se hace mención del Pardo como único sitio cubierto de bosque.

En conclusión, vemos que de aquellos tiempos, en los que se pondera la riqueza y hermosura de los montes de la Villa, á los tiempos presentes, hay una diferencia tan notable como la variación que su clima ha sufrido de su templanza, de sus buenos aires y sus limpios cielos; sólo nos han quedado estos últimos, pues los vientos dominantes del N. y NE. acechan constantemente la existencia de los habitantes de Madrid, que sufren, como los condenados del Dante, los tormentos del fuego y del hielo.

La importancia de las plantaciones.

Si no hubiera multitud de razones que evidenciaran la importancia de la vegetación, bastaría fijarse en que la humanidad entera la ha dedicado siempre una especie de culto. Todos los países, todas las épocas, todas las civilizaciones, todas las razas, han mirado las plantas con una marcada y preferente atención.

La India aparece en la historia: proclama al árbol sér religioso, sér viviente; le da un alma, un destino; coloca dos palmeras al borde de un arroyo y las casa con todas las formalidades del matrimonio; simboliza, por último, su triple dios por el loto.

El Egipto crea los jardines de formas regulares y simétricas; uniformes como su arquitectura, como su valle, como su espíritu; y á pesar de los olvidos del tiempo, nos lega la memoria de sus jardines sagrados, como el de Osiris, y Ammon, situados en un oasis del Sahara y descritos por Herodoto; las riquezas acumuladas en Memphis, ponderadas por Strabon, de perspectivas maravillosas, como las del puerto de Alejandría, que tenía dedicados á jardines públicos más de la cuarta parte de la ciudad. Babilonia arranca de la tierra el oasis y lo levanta al cielo sobre el pedestal del terrado de Semíramis. El recuerdo de los jardines de Atenas, llenos de sombra, de frescura, de perfumes, llega á nosotros envuelto con los orígenes de la filosofía griega, explicada en ellos al aire libre, entre floridos cercados y alamedas de plátanos y citisos.

Siguiendo paso á paso la marcha de la civilización, encontraríamos en todos los pueblos y en todos los períodos históricos que la afición á las plantaciones ha ido siempre estrechamente unida á la humanidad, y es indudable que á esta afición no puede considerarse como un hecho aislado y sin fundamento; que cuando á través de todas las vicisitudes, de todos los cambios y trasformaciones, las plantas han merecido esa especial atención, es porque hay algún lazo que liga estrechamente la vida del hombre con la vida vegetal.

No se concibe una organización tan pobre que no tenga idea, siquiera sea intuitiva y deficiente, de la belleza, y nada más bello que las plantas. Nada más á propósito tampoco para esparcir y fortalecer el ánimo en las luchas sociales, que la contemplación de los árboles corpulentos, de los arbustos de variadas hojas,

matizadas por multitud de tonos, de las flores que roban á la naturaleza toda su diversidad de formas y colores.

Sólo bajo el punto de vista estético reúnen las plantaciones, y mucho más en las grandes capitales, títulos sobrados para que se atienda esmeradamente á su conservación y desarrollo; pero no es éste, aunque importante, su principal objeto; tienen una misión más alta que cumplir; son una verdadera necesidad por la gran influencia que ejercen en la salud pública.

Saldríamos por completo fuera de los límites naturales de este trabajo si nos extendiéramos en consideraciones acerca de la íntima relación que existe entre el estado moral de un individuo y sus enfermedades; pero es cosa tan sabida que podemos sentarla como axiomática; bajo este punto de vista, y mucho más en los grandes centros de población, donde la actividad llega al exceso, el trabajo es contínuo, los disgustos frecuentes, las preocupaciones constantes y la vida es la lucha sin tregua ni descanso, todo lo que tienda á recrear el ánimo, á distraer la imaginación de sus pensamientos cotidianos, es el mejor medio profiláctico para conservar la salud; mucho más cuando á todo esto se añade el ejercicio que el paseo proporciona, tanto más higiénico cuanto que la vida, en la inmensa mayoría, suele pecar de sedentaria. Las plantaciones todas llenan perfectamente estas necesidades de la vida moderna, influyendo también por otros conceptos no menos importantes.

La atmósfera, cuyos efectos se notan en todas las organizaciones, hasta en los últimos tipos de la escala de la vida, esa atmósfera que, como dice Gasparin, por su influencia exclusiva hace producir en la misma clase de tierra pinos en Noruega, trigo en Alemania, viñedos en Francia, y bajo los trópicos esos vegetales preciosos que nos dan el azúcar y las especias; esa atmósfera que reparte de tan diversos modos los animales y las plantas sobre el globo, tiene sobre la vida del hombre tal dominio é influencia tan directa, que graba en él distintas cualidades físicas, distintas costumbres, hasta distinta inteligencia, y depende acaso tan estrechamente del clima en que vive, como las flores que el hielo destruye y el calor marchita.

El clima, en general, obedece á las grandes leyes de distribución del calor, de la luz, de la electricidad, de los meteoros acuosos; pero el clima se modifica también por circunstancias locales, y esas circunstancias dependen en muchos casos de la voluntad del hombre. Y si el hombre puede modificar las propiedades de la atmósfera que lo rodea, y esas propiedades determinan en alto grado el estado de salud ó enfermedad, no es preciso hacer grandes esfuerzos para demostrar no ya la conveniencia, sino la necesidad, y hasta la obligación moral de dedicar á estos asuntos toda la atención que merecen.

Bien conocida es la influencia del estado higrométrico del aire, de la humedad atmosférica, relacionada con la temperatura; hay una multitud de enfermedades que se determinan, ó por lo ménos se agravan, por un exceso de sequedad ó de humedad en el aire. Pues bien, la vegetación es el mejor regulador que puede encontrarse para que esos extremos desaparezcan. La atmósfera de Madrid peca en general por falta de humedad, y aun dejando á un lado la influencia que las masas de vegetación puedan ejercer sobre las lluvias, lo que es indudable es que la evaporación en los vegetales es tanto más activa cuanto más seco es el aire que los rodea; es decir, que las plantas suministran tanta más humedad cuanto más

necesitada está la atmósfera de ella; humedad que, según los higienistas, en un grado conveniente, sin llegar al exceso, es favorable al estado de salud.

Entre otros agentes que descomponen el ácido carbónico, por tantas causas y en tan enormes cantidades constantemente producido, el reino vegetal es uno de los principales. Las plantas, del mismo modo que los animales, respiran, absorben el oxígeno del aire que en su interior produce oxidaciones y transformaciones químicas, desprendiendo ácido carbónico y agua; pero al mismo tiempo las partes verdes la clorofilan bajo la acción de la luz al transformar los principios inorgánicos en principios elaborados, al verificar las reacciones necesarias para producir la sustancia organizada, que nutre á la planta, descompone el ácido carbónico en cantidades mucho mayores que las producidas por la respiración, dejando libre el oxígeno, y este fenómeno, según todas las teorías modernas, no sólo se limita al ácido carbónico sino al agua y á todas las sustancias ricas en oxígeno.

Este desprendimiento del oxígeno, cuya importancia tendremos más adelante ocasión de indicar, entre otros beneficios, contribuye á restablecer el equilibrio de la atmósfera, y decimos solamente que contribuye, porque hay otras muchas importantes causas que descomponen cantidades inmensas de ácido carbónico, además que nunca ese equilibrio podría conseguirse en una localidad determinada por la vegetación que en ella hubiera, ni es necesario preocuparse de él, pues la naturaleza se encarga de conservarlo. Pero, además, el oxígeno recién desprendido tiene condiciones de pureza y de actividad extraordinarias altamente benéficas para nuestro organismo, aun sin tener en cuenta la gran cantidad de ozono que ese oxígeno lleva consigo, y que según las experiencias hechas por Schambeni está bastante cargado.

Hay en la atmósfera, por causas no bien conocidas todavía, efluvios, miasmas, esporos, gérmenes, huevecillos de seres orgánicos, algo infinitamente pequeño é infinitamente perjudicial que se comportan como verdaderos fermentos dentro del organismo. Las deltas del Ganges, el gran lago de Méjico, las aguas estancadas, la materia orgánica en descomposición desprenden de sí materiales impalpables de ligereza suma, que á veces ni aun el microscopio reconoce, de los que vienen verdaderos envenenamientos, enfermedades epidémicas y endémicas, infecciones que determinan la muerte en breve plazo, que empobrecen la sangre, que desarrollan lesiones que minan lentamente nuestra existencia, y son, en resumen, el gran azote de la humanidad; azote tanto más sensible cuanto la naturaleza está mas predispuesta á contraer las enfermedades que produce, cuanto más debilitado está el organismo, cuanto más vicios y afecciones se hallan, ya latentes, ya desarrolladas; pobreza y vicios que se encuentran con más frecuencia y con peores caracteres que en ninguna otra parte, en las grandes poblaciones, donde tantas causas y de tan diversos órdenes concurren á determinar la falta de vida, propicia por todo extremo á contraer un sin número de padecimientos.

La vegetación tiene sobre los miasmas una gran influencia.

En primer término las plantas evitan el desarrollo de una gran cantidad de miasmas, que sin ellas se elaborarían en el suelo por la abundancia de materias orgánicas que en él se descomponen. No hay que olvidar que nos referimos á los grandes centros de población donde dicha materia orgánica, por diversos motivos, suele ser abundante; pero como esta constituye uno de los elementos más importantes de la alimentación de los vegetales, son constantemente absorbidos, descom-

puestos y asimilados, purificando por este motivo el suelo en una proporción importante de materiales que pudieran llegar á ser perjudiciales á la salud del hombre, y aunque es importante la acción de las plantas por lo que contribuyen á evitar el desarrollo de los miasmas, es mucho más importante aun por los que destruyen.

El ozono, ya sea formado en el acto de la respiración, ya favorezcan su desarrollo determinadas emanaciones, ya por último, se cree en ciertas plantas con el concurso de la electricidad, tiene una acción todavía más enérgica, y es por lo tanto más útil como desinfectante.

El oxígeno desprendido por las plantas produce en las materias orgánicas, suspendidas en el aire, una serie de oxidaciones, de combustiones lentas que las descomponen y desnaturalizan, quitándole, por lo tanto, sus propiedades; y como los miasmas se hallan en este caso, no hay para qué decir que en grandes cantidades son destruidos por esta sola causa. Las esencias desprendidas por las plantas aromáticas sanean el aire por las reducciones que producen cuando se ponen en contacto con materias nitrogenadas; las emanaciones esenciales matan también los seres microscópicos que pueblan la atmósfera, igual que el alcanfor y la pimienta destruyen la polilla y otros insectos; paralizan su desarrollo de la misma manera que los aceites esenciales paralizan las fermentaciones. Por otra parte, la influencia directa de los aromas, del oxígeno aromatizado sobre el organismo, no necesita ponderarse; su mayor elogio lo hacen los hombres más eminentes de la ciencia médica, recomendando á sus enfermos los países donde las plantas aromáticas abundan, el empleo de esas plantas en las habitaciones y hasta en los lechos.

Las emanaciones de las coníferas, además de descomponer los gérmenes de futuras afecciones, influyen favorablemente, sobre todo en determinadas enfermedades. En todas las del aparato respiratorio y de los órganos vexicales todos los productos de los árboles resinosos tienen una aplicación inmensa. En la oleorsina, que mecánicamente fluye, principalmente de los pinos, se encuentra la esencia constituida casi en su totalidad por el hidrocarburo, llamado terebenteno, del que á su vez se deriva por hidratación la terpina, y de ésta el terpinol; sustancias todas de una acción terapéutica marcada, que hoy constituyen uno de los más poderosos medios de curación de que dispone la ciencia para combatir las alteraciones de las vías respiratorias. Las aplicaciones de terebenteno á la curación de los cálculos úricos son otra prueba elocuente de la importancia que tienen esos productos. Pero si todas estas razones no existieran y sin necesidad de entrar en más detalles, bastaría para demostrar la influencia de dichos productos, el sin número de específicos y medicamentos de todas clases y formas que hoy existen, cuya base principal ó exclusiva son los preparados con sustancias obtenidas de los pinos.

Pues bien, esta influencia directa de los productos balsámicos se obtiene en los lugares donde las coníferas abundan, porque sus emanaciones, aunque muy diluidas en el aire, ejercen una acción constante sobre el organismo.

Solamente nos hemos ocupado de la influencia directa, pero indirectamente el papel de las emanaciones balsámicas no es menos importante.

Estas tienen gran cantidad de sustancias de un enérgico poder oxidante, merced al cual destruyen rápidamente, como ya dijimos, las materias orgánicas que pueblan la atmósfera.

Entre otras sustancias, ya que la hemos citado, el mismo terebenteno ab-

sorbe rápidamente el oxígeno, pero no fija todo él de una manera estable y definitiva; una parte de este gas es disponible y funciona como uno de los oxidantes más enérgicos.

Cualquiera que sea la verdadera forma en que estos fenómenos se desarrollan, ya sea cierto, como Schnbein supone, que la oxidación del terebenteno va precedida de una polarización del oxígeno del aire formando oxígeno negativo (ozono), que combinándose con dicho carbono lo resinifica, y oxígeno positivo (autozono) que queda dispuesto á oxidar algunos cuerpos inalterables por el oxígeno ordinario del aire; ya por el contrario, según Berthelot afirma, al actuar el oxígeno no adquiere las propiedades del ozono, sino que forma con el carburo una combinación oxigenada poco estable, combinación que, según los últimos trabajos de Kisrgrelt, no es otra cosa que el peróxido canfórico de Brodile, que cede el oxígeno fácilmente de igual manera que lo verifica el peróxido de nitrógeno, el hecho cierto y plenamente probado es el poder oxidante del terebenteno después de haber estado en contacto con la atmósfera. Nada diremos de los cuerpos empleados con buen éxito en medicina obtenidos por la hidratación del terebenteno; basta su poder oxidante para que depure la atmósfera de sustancias perjudiciales, y tenga también dentro del organismo propiedades curativas inapreciables.

Esta sustancia, cuyos beneficios quedan bien claramente demostrados, existe entre otras, en las emanaciones balsámicas de las plantas resinosas, y si pudiera haber la duda de que en esas emanaciones no se encontraba esa ni otras sustancias convenientes á la salud del hombre, sin entrar en otro género de cuestiones que prolongarían demasiado este capítulo, indicaremos, que en todas las plantas, hay constantemente, además de grandes exudaciones, aunque inapreciables á veces, pequeñas roturas, dislaceración de tejidos, estravasación de sávia y por lo tanto condiciones apropiadas para la formación y desenvolvimiento de esos productos balsámicos.

Vemos que por todos conceptos la vegetación, y más aquella que produce emanaciones esenciales, contribuye á purificar la atmósfera; es indudable que en el aire se riñen verdaderas batallas; existe una lucha constante en la que las plantas figuran como un enérgico desinfectante; sin ellas, en ese laboratorio inmenso donde tantas reacciones se suceden y tantos gérmenes se destruyen, habría tal cantidad de cuerpos contrarios á nuestra vida que sería imposible la existencia.

Todo lo dicho hasta aquí se refiere exclusivamente á las ventajas generales que las plantas reportan; pero pueden añadirse además otras ventajas locales que á veces alcanzan verdadera importancia, como en Madrid sucede. Muchas veces se ha dicho y muchas se ha de repetir todavía, que las corrientes de aire del Guadarrama necesitan una cortina, una zona de vegetación que modifique su intensidad y su temperatura, por la que al pasar el aire se purifique y cambie de condiciones, evitando una porción de enfermedades, y disminuyendo acaso en un tanto por ciento de importancia la mortalidad de la población. No insistiremos sobre este asunto, que es preciso desarrollar en otra parte; pero sí lo indicamos para que conste en la larga lista de los beneficios que á las plantas debemos.

Después de conocidos, por lo ya expuestos, algunos de esos beneficios, no habrá quien dude de la bienhechora influencia de las plantaciones sobre la salud pública, y por lo tanto será preciso reconocer que no es asunto baladí, que no es sólo cuestión de ornato y de belleza el aumento del arbolado, y será necesario

también dedicarle la preferente atención que merece todo lo que se relaciona con la salud pública.

La opinión aplaude cuando el momento llega, todos los sacrificios que las medidas sanitarias exigen, sanciona los gastos hechos en desinfectantes, reclama todo género de precauciones, de dudoso éxito muchas de ellas; y sin embargo, no levanta como era necesario una verdadera cruzada pidiendo el aumento de ese desinfectante universal inagotable, que no sólo destruye los gérmenes de las enfermedades, sino que las evita, dando condiciones higiénicas al aire que respiramos, robusteciendo nuestro organismo, fortaleciendo nuestro espíritu y recreando por último nuestros sentidos.

El clima de Madrid.

La vida vegetal se desenvuelve siempre subordinada á las condiciones atmosféricas que la rodean, y que determinan la mayor ó menor actividad de sus funciones, llegando á veces hasta paralizarlas; el calor, la luz, los vientos, las lluvias, con su combinación y proporciones, imprimen carácter y constituyen en realidad los climas. Tienen sobre las plantas tan directa influencia que parece excusado encarecerla, pues es reconocido universalmente por todos, desde el gañan, que sobre el terreno ve claramente, aunque sin explicarse las causas, los efectos de las variaciones atmosféricas, hasta el naturalista que formula en conclusiones precisas las grandes leyes de la geografía y botánica.

Así, pues, el clima de una localidad es el primero y más importante de los factores que determinan el estado de la vegetación, y esta importancia aumenta con la imposibilidad de modificar ó sustraerse á su influencia en un momento dado.

Los datos meteorológicos reunidos en un notable trabajo por el Sr. Merino, Director del Observatorio Astronómico, que se refieren al decenio de 1860 á 1869, y que están publicados en el *Anuario* de 1878, nos han de servir de base para el estudio que necesitamos hacer de este clima, relacionando siempre las alteraciones atmosféricas con las que ocasionan en las plantas, haciendo notar la influencia decisiva que aquellas tienen en la vida vegetal. Pudiéramos ampliar á un período mayor de tiempo los datos reunidos en el *Anuario* antes citado; pero si bien esta ampliación pudiera tener importancia para otro género de estudios, en el caso presente, y tratando única y exclusivamente del clima en sus relaciones con las plantas, basta para determinar las condiciones meteorológicas de una localidad las observaciones recogidas en un decenio.

Todos los fenómenos meteorológicos hacen sentir su influjo sobre las plantas, ya sea este influjo benéfico ya sea perjudicial. Hay fenómenos que siempre y en todas ocasiones pueden contarse en el segundo grupo; otros, por el contrario, indispensables hasta el extremo de que sin ellos sería imposible la vida hasta en los organismos más rudimentarios y sencillos. Pero aun estos fenómenos, indispensables y de gran utilidad cuando no pasan de ciertos límites, sus oscilaciones son lentas y están armonizadas con el estado general de la atmósfera, son una causa temible de perturbación cuando su intensidad exagerada, sus cambios bruscos y sus relaciones con los demás fenómenos se desequilibran, determinando por estos conceptos un estado atmosférico que altera y contraría todas las funciones fisiológicas.

El calor, ese elemento de vida, quizás el más importante de cuantos nos ro-

dean, no es una excepción á la regla general. La semilla germina cuando la temperatura llega á cierto grado; gracias á su influencia la yema se abre y las hojas aparecen; la nutrición, el crecimiento, la actividad vital marcha sujeta á las oscilaciones del termómetro, y por último, el acto más importante y más sublime de las plantas no se realiza hasta que han recibido una suma determinada de grados de calor; entonces la flor se presenta, la semilla se nutre y madura; la vida encerrada en ella, parece ser la esencia de todo ese calor acumulado; pero esto sucede cuando la temperatura no pasa de cierto límite; más allá empieza por disminuir la energía de las funciones nutritivas, por extinguirlas más tarde.

El exceso de calor evapora una gran cantidad de agua de los elementos anatómicos, la sávia es menos fluida, más perezosa y lenta su marcha, la nutrición incompleta y deficiente, las sustancias albuminoideas, si la máxima es excesiva, se coagulan, y en este caso la actividad funcional desaparece para no volver á presentarse.

Estos trastornos, ocasionados por la temperatura máxima, son todos ellos frecuentes en este clima, en el que el calor llega á una exageración bien conocida por los habitantes de Madrid, que en gran número y por librarse de sus rigores huyen de la Villa como de una ciudad infestada cuando el verano se aproxima.

Los datos que la observación arroja de las temperaturas máximas al sol son las siguientes:

Periodos comparados.	Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.
1860..	34° 0	42° 9	50° 1	42° 9	50° 1
1861..	31 3	39 2	50 7	46 8	50 7
1862..	33 2	41 2	48 7	40 1	48 7
1863..	30 2	40 1	49 3	47 7	49 3
1864..	33 1	43 6	51 2	48 9	51 2
1865..	30 0	41 6	46 3	45 1	46 3
1866..	31 5	39 1	48 9	43 6	48 9
1867..	35 7	41 1	50 8	44 2	50 8
1868..	39 1	42 7	48 8	47 2	48 8
1869..	31 2	43 8	48 8	46 2	48 8

Vemos que ningún año baja la temperatura máxima de 46°, pasando alguno de los 51°, y oscilando la mayor parte alrededor de los 50°; á no conocer la localidad á que estos números se refieren, fácilmente se creería que se trataba de la zona tórrida, única á la que puede compararse la atmósfera abrasadora que en determinadas épocas sufrimos.

Estas máximas de temperatura no están de ningún modo relacionadas con las temperaturas del suelo, y esta desproporción es una nueva causa de enfermedad para las plantas. Cuando la diferencia entre el calor exterior y el del suelo llega á 13° ó 16°, los árboles, sobre todo si son jóvenes, evaporan por sus hojas una cantidad de agua mucho mayor que la que reciben por sus raíces, que sometidas á una temperatura mucho más baja, se hallan inactivas ó funcionan lenta y trabajosamente; y ese desequilibrio, que con frecuencia ocasionaría la muerte de las plantas, es en todos los casos una enfermedad, tanto más intensa cuanto mayores son las diferencias que la producen.

La situación en que se encuentra el arbolado de Madrid en lo que á estas diferencias se refiere, se ve claramente comparando el promedio de las temperaturas máximas de un decenio con la temperatura media del suelo á diversas profundidades.

TIEMPOS.	PROMEDIO de las temperaturas máximas.	TEMPERATURA MEDIA DEL SUELO Á LA PROFUNDIDAD DE				
		0 ^m 6	1 ^m 2	1 ^m 8	3 ^m 0	3 ^m 6
Diciembre.....	16°5	5°6	8°3	10°2	13°2	13°9
Enero.....	16 8	4 6	6 5	8 1	11 2	12 2
Febrero.....	20 4	5 0	6 3	7 5	10 0	10 5
Marzo.....	24 6	7 4	7 5	7 9	9 3	10 1
Abril.....	29 7	11 8	10 7	10 1	9 7	10 1
Mayo.....	33 3	15 4	14 0	12 9	11 1	11 1
Junio.....	36 4	19 5	17 7	15 9	12 7	12 3
Julio.....	41 2	23 3	21 2	19 0	14 8	14 0
Agosto.....	40 9	23 4	22 5	20 9	16 7	15 7
Septiembre.....	35 5	19 6	20 5	20 1	17 7	16 9
Octubre.....	27 4	14 2	16 1	16 9	16 9	16 7
Noviembre.....	21 5	9 0	11 5	13 2	15 3	15 7
Invierno.....	17 9	5 1	7 0	8 6	11 5	12 3
Primavera.....	29 2	11 5	10 7	10 3	10 0	10 4
Verano.....	39 5	22 1	20 5	18 6	14 7	14 0
Otoño.....	28 1	14 3	16 0	16 7	16 6	16 4

Dejando á un lado las muchas deducciones que de este cuadro pueden sacarse, y fijándonos exclusivamente en las temperaturas medias del suelo, á 1'20 metros y á 1'80 metros de profundidad, á que se encuentran en general las raíces de los árboles, la diferencia de grados de calor en la temperatura máxima media del aire es la siguiente:

Diciembre	{	1 ^m 20	Diferencia	8'2	Agosto.	{	1 ^m 20	Diferencia	18'4
		1 80	»	6'3			1 80	»	20'0
Enero	{	1 20	»	10'3	Septiembre.	{	1 20	»	15'0
		1 80	»	8'7			1 30	»	15'4
Febrero	{	1 20	»	14'1	Octubre.	{	1 20	»	11'3
		1 80	»	12'9			1 80	»	10'5
Marzo	{	1 20	»	17'1	Noviembre.	{	1 20	»	10'0
		1 80	»	16'7			1 80	»	8'3
Abril.	{	1 20	»	19'0	Invierno.	{	1 20	»	10'5
		1 80	»	19'6			1 80	»	9'3
Mayo.	{	1 20	»	19'3	Primavera	{	1 20	»	18'5
		1 80	»	20'4			1 80	»	18'9
Junio.	{	1 20	»	18'7	Verano	{	1 20	»	19'0
		1 80	»	20'5			1 80	»	20'9
Julio.	{	1 20	»	20'0	Otoño.	{	1 20	»	14'1
		1 80	»	22'2			1 80	»	11'4

No es preciso añadir nada á lo que los números dicen. En todas las épocas en que la vegetación es más activa, las diferencias son notables; y en primavera, que es cuando aquellas producen mayores males, la diferencia mínima es de $16^{\circ}7$, llegando hasta $20^{\circ}4$, siendo la media $18^{\circ}5$ y $18^{\circ}9$ respectivamente para las profundidades de 1'20 metros y 1'80 metros, y hay que tener presente que hemos tomado la temperatura máxima media en el aire y la media también en el suelo: comparando las temperaturas extremas, esas diferencias aumentan de un modo considerable.

No entraremos, aunque es muy interesante, en el estudio de los límites termométricos en que se desenvuelve la vida vegetal: los notables trabajos de Sachs Ulott, las experiencias recientemente hechas sobre este punto, nos alejarían de nuestro principal objeto; basta á nuestro propósito, una vez consignados los perjuicios de las temperaturas máximas, examinar también los perjuicios de las temperaturas mínimas, ocupándonos de su intensidad y de su distribución en nuestro clima.

No todos los vegetales ni todos los órganos sufren por igual con los trastornos producidos por las mínimas de temperatura, ni aun aquellos son perjudiciales en el mismo grado en todos los momentos del desarrollo de la planta; pero hablando en términos generales y de las especies que con más frecuencia se cultivan en Madrid al aire libre, se observa en primer término que los descensos de temperatura, cuando llegan á cierto límite, paralizan las funciones nutritivas por rigidez y contracción de los tejidos y por la falta de fluidez de los jugos; además si la contracción excede del grado que la elasticidad permite, ocasiona la ruptura, las extravasaciones de savia y la descomposición más tarde.

En el decenio á que nos referimos en este capítulo las temperaturas mínimas, por irradiación en Madrid han sido:

Período comparado.	Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.
1860....	—13°4	—7°6	+2°7	—2°0	—13°4
1861....	—10 0	—4 9	+4 2	—3 4	—10 3
1862....	—10 4	—7 0	+4 0	—6 2	—10 4
1863....	— 7 8	—5 2	+6 3	—5 8	— 7 8
1864....	—13 7	—3 8	+6 7	—8 7	—13 7
1865....	—11 0	—9 9	+5 3	—3 7	—11 0
1866....	— 9 2	—6 0	+3 2	—5 1	— 9 2
1867....	— 9 4	—7 3	+3 2	—8 9	— 9 4
1868....	—16 0	—7 0	+7 5	—4 7	—16 0
1869....	— 9 0	—7 2	+3 8	—9 4	— 9 4

Los descensos de primavera, sobre todo, son más importantes que ningun otros por ser el momento crítico del desarrollo de la planta, encontrándose las yemas próximas á abrirse ó las hojas débiles y con un gran exceso de humedad; pero aun en esta época, en la que como queda dicho, son mayores los perjuicios que determinan directamente las mínimas de temperatura, hay otras circunstancias que agravan notablemente esos perjuicios. Si despues de una helada, la atmósfera está

despejada y clara, el deshielo es rápido, la fusión de los líquidos orgánicos consume una cantidad de calor robado á los cuerpos que los rodean, y por lo tanto la temperatura de los tejidos desciende todavía más en esos momentos de deshielo. Por otra parte, el agua al pasar al estado líquido, si los tejidos no se han descompuesto y siguen siendo impermeables, quedan pequeñas gotas de tal forma dispuestas, que hacen el papel de una lente plano convexa que herida por los rayos solares los hacen converger en el foco y la temperatura se eleva lo bastante para alterar por completos los jugos de la planta.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, se explican con facilidad suma los daños que en la vegetación se observan aunque el descenso no sea muy grande, cuando la diferencia entre la temperatura máxima y mínima es sin embargo exagerada.

Estas diferencias en el clima de Madrid son notables.

Periodos comparados.	Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.
1860....	47°4	50°5	47°4	44°9	63°5
1861....	41 3	44 1	46 5	50 2	60 7
1862....	43 6	48 2	44 7	46 3	59 1
1863....	40 0	45 3	43 0	53 5	57 1
1864....	46 8	47 4	44 5	57 6	64 9
1865....	41 0	51 5	41 0	48 8	57 3
1866....	40 7	45 1	45 7	48 7	58 1
1867....	45 1	48 4	47 6	53 1	60 2
1868....	55 1	49 7	41 3	51 9	64 8
1869....	40 2	51 0	45 0	55 6	58 2
1860-69..	55 1	53 7	48 5	58 3	67 2

Seguramente, aunque se habla mucho de las exageraciones del clima de Madrid, la inmensa mayoría de las gentes no han creído jamás que las diferencias de temperatura pudieran llegar á las cifras que el anterior estado arroja.

En resumen, y para terminar lo que al calor se refiere, la vegetación sujeta á temperaturas extremas tan distintas, á cambios tan bruscos, como los que aquí sufre, tiene que retratar fielmente los estragos ocasionados por esos cambios y así es en efecto.

Los datos estadísticos que anualmente se recojen demuestran de un modo terminante la estrecha relación que existe entre las diferencias termométricas y la pérdida del arbolado. Las plantaciones recientes, sobre todo, son las que más sufren con esas diferencias, en las primaveras tempranas, en las que se adelantan la vegetación, y por lo tanto en las que los descensos rápidos de temperatura son más frecuentes, las hojas y los brotes tiernos se hielan, y á esas pérdidas sucede en la mayoría de los casos la muerte de la planta. Las primaveras tardías, aunque en menor escala, perjudican por el efecto contrario; las temperaturas elevadas secan rápidamente los brotes débiles todavía, el desequilibrio del agua evaporada y el agua absorbida es difícil de restablecer aun abusando de los riegos.

Y es preciso tener presente, que los árboles de las calles próximos á las casas, y mucho más si sus fachadas están revocadas de tonos claros, sufren temperaturas

mucho mayores que las consignadas anteriormente, y las diferencias son también mayores, sobre todo en determinadas exposiciones. Las especies que más sufren por las heladas tardías de primavera, demuestran por su aspecto la exageración de esas diferencias y la distinta intensidad de los perjuicios según su orientación.

Los primeros brotes del plátano, que con tanta frecuencia se hiela en los árboles situados en las fachadas orientadas al Norte, aunque soportan con igual ó mayor intensidad la acción de las temperaturas mínimas, como el deshielo es más paulatino, porque sufren más tarde la acción del calor y de la luz, no son tan duramente atacados como los del Mediodía, que desde el primer momento reciben los rayos solares, y la transición por lo tanto es mucho más brusca.

Es raro, rarísimo el árbol, y téngase en cuenta que en estos últimos años la plantación oscila entre 12 y 16.000 pies; es muy raro, repetimos, el árbol que no brota; pero después, en esos momentos en que sus órganos foliáceos se están formando, unas veces por las heladas tardías, otras veces por exceso de temperatura, los brotes mueren, y con ellos en muchas ocasiones también la planta; que aun teniendo energía bastante para volver á brotar, no encuentra ya condiciones atmosféricas que favorezcan ese movimiento. Esta es la época en que hay mayores pérdidas en las nuevas plantaciones, y las cifras que alcanzan esas pérdidas guardan relación perfecta con las oscilaciones termométricas de la primavera.

En ningún caso puede estudiarse aisladamente uno sólo de los factores que componen el clima sin relacionarlo con todos los demás; y este estudio es menos posible al tratar de las relaciones de la vegetación con las variaciones atmosféricas. Mucho dicen por sí solos los datos aducidos al hablar del calor; pero su elocuencia aumenta de un modo considerable cuando se compara con otros, que lejos de disminuir, agravan su influencia maléfica.

En esta atmósfera limpia y despejada acompaña al calor un gran exceso de luz, contraria á la buena marcha de la vegetación, y cuya influencia no es fácil deslindar de la del calor, y acompaña también una gran falta de humedad.

Para no prolongar excesivamente este capítulo y no aumentar la aridez propia del asunto, con la aridez de los números, prescindiendo de los datos recogidos acerca de la humedad absoluta y relativa del aire, hemos de fijarnos, sin embargo, en un hecho interesantísimo por todos conceptos; en la cantidad de agua evaporada. La evaporación media del agua asciende á la totalidad del año á 1'50 metros cúbicos, y su peso por metro superficial á 1'500 kilogramos; esta enorme cantidad de evaporación basta por sí sola para caracterizar un clima; pero á mayor abundamiento, merece recordarse, para que el hecho resulte con toda la importancia que en sí encierra, que el espesor de la capa de agua llovida no llega por término medio al año á 400 milímetros; es decir, á la tercera ó cuarta parte de la cantidad de agua evaporada, y esta inmensa desproporción aumenta todavía más por la gran desigualdad que hay en el reparto é intensidad de las lluvias. De un año para otro varía la cantidad de lluvia entre 270 y 500 milímetros, y los días lluviosos al año oscilan en un intervalo de dos años solamente desde 67 á 122 días, es decir, casi el doble.

La temperatura é intensidad de los vientos, su grado de humedad, son también variables por todo extremo y oscila entre muy distintos y separados límites.

Las oscilaciones barométricas no desentonan el cuadro de este clima, modelo de bruscas transiciones, pues la oscilación anual media varía entre 28 y 37 mi-