
NECESIDAD

DE LA

CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES.



ERA imposible, Señores, que en este concurso del humano saber, que tan brillante ha resultado, la SOCIEDAD MEXICANA DE HISTORIA NATURAL no prestara el contingente de su grano de mostaza; y tanto más, cuanto que para ello la invitación hubo de partir de la galante y docta Academia de Legislación y Jurisprudencia, autora feliz de estos certámenes tan llenos de interés como de trascendencia.

Nuestra Sociedad, juzgando tal cosa como punto de patriotismo y de honor, concurre hoy por medio de sus delegados á llenar su turno y á cumplir su sagrado compromiso; lo hace sin presunción, sin alarde en sus discursos de galanura y buen decir; sin suponer siquiera que las labores emprendidas para la sesión de ahora son ni obras maestras ni mucho menos perfectas: que de esta suerte nada sale de las manos del hombre.

Los puntos elegidos para temas se han considerado de importancia suma en el seno de la Corporación; pues que ellos entrañan el interés biológico, al par que el sociológico; y aun cuando puede creerse que los temas que preceden á la parte legal, que en esta sesión se tratará, se apartan de los ideales perseguidos por la Academia de Legislación, y por ende de la índole genuina de estos concursos, aquellos temas son de hecho los exponentes de las numerosas causas que deberá el legislador tener en cuenta para dictar, con mano poderosa, tantas cuantas medidas sean menester á la reglamentación eficaz, y ante todo, práctica, de los cortes de la madera de nuestros bosques que á diario tienden á desaparecer de una manera alarmante y asombrosa.

Entrando en materia, y contando con la indulgencia exquisita del selecto público en este templo de las leyes congregado, pasaremos, á guisa de prólogo, á exponer someramente algunas consideraciones generales acerca de la NECESIDAD DE LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES, ya desde el doble punto de vista de la influencia de éstos en la climatología y en la salubridad, ya como fuente de pública riqueza y como uno de los orígenes de las aguas terrestres.

A.—Influencia climatérica de los bosques.

Los climas, Señores, resultan del concurso de diversos elementos de orden físico, á cuyo principal desarrollo cooperan eficazmente los bosques. En efecto; la transpiración, como una de las funciones generales de todas las plantas, acentúase sobremanera en los grandes árboles que presentan á la atmósfera la extensísima superficie de las hojas; empero no todos ellos verifican esta función con igual grado, por ser patente que los de hojas persistentes, como los pinos, por ejemplo, transpiran menos que los de hojas caducas, como las encinas. Á primera vista parecería desprenderse que esta fuente de emanaciones acuosas sería del todo insignificante ó poco menos; pero observaciones precisas de distinto género, demuestran el inapreciable valor de aquéllas. El célebre naturalista Hales calculó matemáticamente, por medio de observaciones muy delicadas, la pérdida de vapores acuosos en diversas plantas: para el objeto, citemos el notable ejemplo de un Girasol que pesaba 3 libras, con una altura de $3\frac{1}{2}$ pies y una superficie de 5,616 pulgadas cuadradas aproximadamente. Ahora bien; la cantidad de agua que exhaló en el transcurso de un día fué de cerca de 20 onzas; por solo este dato puede imaginarse la elevada cifra que alcanzara en un suelo cubierto de vegetación. Observaciones muy recientes confirman plenamente lo asentado por aquel sabio insigne; y siguiendo otro camino ha llegado en estos últimos tiempos á resultados semejantes, refiriéndolos siempre á la evaporación; así, para la formación de una parte de materia seca necesitan evaporar los vegetales como 300 partes de agua, la cual, despojada de toda substancia extraña, se pierde en la atmósfera, principalmente por la superficie exhalante de las hojas. En último análisis, para que tengamos rápida y más cabal idea del fenómeno en que nos ocupamos, puede aseverarse que la masa de un vegetal pierde, por evaporación, casi la propia cantidad de agua que la de una capa de este líquido equivalente en superficie; de suerte que, según esta teoría, un bosque nos representa, en menor espacio, un extensísimo lago. Hay que advertir, sin embargo, para que no se juzgue exagerado el paralelo, que se ha menester para la completa realización del fenómeno, del concurso de ciertas radiaciones solares, y que decrece también con la falta de vigor en el organismo, no haciéndola tampoco extensiva á todos los vegetales en el grado que la consideramos.

El bosque, pues, como factor importante de la humedad de la atmósfera no tiene réplica.

Por lo que toca á las lluvias, tiene que serlo igualmente, por más que este meteoro

aparezca en lugares del todo escasos de bosques, como algunos han objetado. Pero hechos positivos no admiten asimismo réplica, ni tampoco discusión. Todo el mundo sabe que las aguas de lluvia son más frecuentes y copiosas en lugares poblados de árboles, que en aquellos donde éstos son escasos ó faltan por completo; aun cuando está probado que para tal cosa débese mejor invocar otra causa, distinta de la evaporación, que reside allí mismo, como en seguida se dirá.

En cuanto á la humedad que el aire recibe de la tierra, otra rara opinión hemos oído sostener, suponiendo que aquélla se encauza, digamos así, en la atmósfera, al ser arrastrada por el viento á determinado lugar como corriente de un río que sigue por fuerza determinado curso. Somos de opinión que, sin que semejante fenómeno deje de operarse, la humedad se disemina también por todo el ámbito.

¿Podemos ahora atribuir á un bosque un efecto calorífico que sensiblemente modifique la temperatura de su propio ambiente y de los lugares adyacentes ó circunvecinos? La elevación de aquélla, por solo la fuerza vegetativa, es excepcional, observándose únicamente en ciertas plantas y en determinadas condiciones; es muy circunscrita, por lo tanto; pero como consecutiva á la acumulación del calor solar, es de aceptarse en los grandes vegetales en vista de su poder absorbente y emisivo muy notable, tan superior al de los cuerpos inertes. Mas ella misma, sin disputa, se ve equilibrada por la irradiación nocturna, en que la segunda propiedad se pone más en juego, y la cual determina, en definitiva, marcada refrigeración; de ésta participa el suelo mismo, entre otros motivos por la falta de penetración de los rayos solares, á cuyo paso se opone la masa de los árboles: el bosque puede, entonces, considerarse como un aparato gigantesco de condensación, de poderosa energía, que precipita el vapor de agua de la atmósfera.

Los bosques, según su densidad y la altura de los árboles, obran más ó menos eficazmente en desviar las corrientes atmosféricas, haciendo, por lo tanto, que el clima de una localidad se modifique en tal ó cual sentido. Sobre los vientos arrasantes ejercen naturalmente una acción más general, mientras los que soplan en una altura que los sobrepase, ó bien con cierta oblicuidad, podrán tan sólo en sus partes más bajas sufrir la suerte de los anteriores; y conforme también á su punto de saturación el vapor de agua habrá de condensarse en mayor ó menor cantidad.

En suma, el clima resultará encalmado ó variable, aunque en limitada escala; produciéndose, por otra parte, efectos muy diversos en lo que se refiere á la temperatura si los vientos son calientes ó fríos.

Pasemos ahora á otro punto: que los mismos bosques, según la altura y la naturaleza de las esencias silvícolas que los constituyen, favorecen siempre las descargas del fluido eléctrico acumulado en las nubes, evitando así que los lugares circunvecinos resientan sus efectos, los mismos hechos lo demuestran.

El estado eléctrico de la atmósfera, que en el clima constituye un elemento de importancia, experimenta necesariamente un cambio que, en todo caso, no podrá ser desfavorable, puesto que recae sólo en el exceso que es susceptible de perjudicar.

B.—Influencia de los bosques sobre la salubridad.

Los higienistas todos están de acuerdo sobre la benéfica influencia que los bosques ejercen sobre la salubridad del hombre y sobre la de las poblaciones vecinas de los mismos bosques.

Esta influencia puede explicarse de varios modos, y se ejerce por distintos medios, que brevemente pasamos á exponer.

1.º POR EL SUELO.—Puede admitirse, en lo general, esta fórmula tan conocida como antigua: el revestimiento vegetal del suelo impide la penetración directa de los rayos solares hacia su superficie, y al mismo tiempo es un obstáculo á la pérdida de calor por la tierra: en consecuencia, esta dificultad y la disminución de calor atenúan los extremos de temperatura en dicho suelo; y como también está demostrado que las altas y bajas de temperatura de los bosques se comunican al aire de los lugares próximos á ellos, estableciendo corrientes continuas, de aquí resulta que estos sitios gozan de una temperatura más uniforme que las de otros cualesquiera. Por otra parte, la temperatura media en los lugares cubiertos de árboles siempre es menor que en los desprovistos de vegetación.

Aquellos lugares, como queda dicho, tienen una atracción considerable para las lluvias, y está fuera de debate que cuando éstas son abundantes disminuyen las enfermedades. El cultivo del suelo es más general, según se observa, en los terrenos que por su naturaleza misma son más ricos de agua; y este cultivo no es indiferente para la salubridad.

En efecto; el cultivo de la tierra es primitivamente, y de una manera continua, una división mecánica de la corteza terrestre, luchando sin cesar contra la compacidad del terreno, introduciendo el aire y favoreciendo la evaporación de las capas profundas. Asegura desde luego la facilidad de los cambios gaseosos, y dispone el aire del suelo á poner en equilibrio su temperatura con el aire exterior. Parece que por la remoción del suelo resultaría una situación peligrosa para la salud, y así sucede, efectivamente, á los primeros cultivadores; pero repetir esta operación es perturbar, con regularidad intermitente, la fermentación orgánica; es matar los agentes fermentescibles por el aflujo del aire libre y por la desecación; en suma, es impedir la acumulación de los agentes morbígenos; es el saneamiento del suelo.

Los fenómenos que se efectúan por el cultivo de un suelo virgen dan lugar á diferentes causas que contribuyen al citado saneamiento: destruye las que ocasionan la putrefacción, que puede llamarse espontánea, en el suelo natural; convierte en inofensivos los focos pútridos que el hombre crea por sí mismo, aprovechándolos en casos particulares para aumentar la producción agrícola; despojándose así á las ciudades de esos productos excrementicios que tanto ocupan la atención de los higienistas.

Es verdad que el suelo malárico está lejos de carecer de vegetación: más bien sucede lo contrario. Pero cuando tal cosa se verifica encontramos el remedio en los mismos

árboles. En efecto; bastará propagar algunas especies vegetales en dichos lugares para combatir la perjudicial influencia de la malaria. Así, por ejemplo, el plantío de *Eucalyptus*, bien sea el *E. globulus* ó sus otras especies, como el *E. marginata*, el *E. citriodora*, el *E. amydalina*, el *E. percifolia*, etc., son extremadamente convenientes. Trottier dice que los *Eucalyptus* son benéficos á los lugares pantanosos, no sólo por sus emanaciones esenciales, sino por su crecimiento rápido y la potencia extraordinaria de absorción y evaporación de agua, llamándoles gráficamente y por tal causa, *bebedores de pantanos*.

El profesor Göpper atribuye á la *Saulovonia imperialis* las mismas propiedades que al eucalipto.

Los terrenos planos del departamento del Norte del Paso de Calais deben su salubridad á los canales que los surcan en todos sentidos, y á los cultivos sostenidos que los habitantes mantienen constantemente por cuadros de tierra. Otro tanto pasa en nuestro cercano pueblo de Ixtacaleo, en donde, como sabemos, son numerosos dichos cuadros de tierra circunscritos por canales más ó menos profundos.

Los árboles, por sus raíces, abren conductos que hacen circular el agua en el subsuelo, y esta agua, al llegar á la superficie de las hojas, se evapora para ser más tarde condensada de nuevo. De manera que una canalización natural puede establecerse en un suelo por el plantío de arbolado.

2.º POR LA ATMÓSFERA.—Si consideramos que el aire es el primer elemento de la vida, y del que habemos menester más de continuo; que el recién nacido respira enérgicamente mucho antes de tomar el pecho de la madre; que el hombre respira 16 ó 18 veces por minuto, haciendo pasar de 8 á 9,000 litros de aire por su economía, mientras que no come más que 2 ó 3 veces á diario, consumiendo al propio tiempo 2 ó 3 litros de agua, podremos juzgar del papel importantísimo que la atmósfera desempeña en la higiene. No tratamos de considerar á la atmósfera en su manera de ser más ó menos densa, más ó menos cálida; ya en movimiento ó atravesada por la lluvia, ó cargada de electricidad: tales estados son, Señores, del dominio de la meteorología, y constituyen la base para la distinción de los climas. Solamente pasaremos breve revista á los agentes principales que en los lugares boscosos y circunvecinos modifican favorablemente á este factor de higiene, haciéndolo más propio para la respiración, no sólo del hombre enfermo, sí que también del sano.

El primero y más importante de los factores atmosféricos es el aire, como se ha dicho; pero considerado éste desde el punto de vista higiénico, puede estudiarse por su oxígeno, por su ácido carbónico, por los cuerpos que acarrea consigo, sin que, como los anteriores, entren forzosamente en su constitución íntima; de esta suerte, limitándonos al caso concreto, haremos ligeras observaciones acerca de cómo puede modificarse el aire bajo la influencia poderosa de la vegetación.

Oxígeno.—Ha demostrado la fisiología que este componente tiene activo papel en la respiración de los animales, penetrando en la economía por un cambio endosmótico con el ácido carbónico que resulta de las combustiones intersticiales; pues es el ele-

mento esencial de las que se verifican en todo el organismo vivo. De suerte que no es indiferente su cantidad para que el aire sea propio para la respiración. Liebig y Graham aceptan el 21% de oxígeno para un buen aire respirable; el cual aire comienza á ser impropio para la respiración cuando no contiene más del 18% del cuerpo simple ya citado.

Partiendo de estos datos y de las observaciones de Saussure, tendremos que convenir en que el aire de los bosques y lugares próximos, conteniendo más oxígeno que cualesquiera otro ambiente que no se encuentre en semejantes condiciones, tiene que ser más saludable.

El ozono.—Para algunos químicos este cuerpo no es más que el oxígeno electrizado; empero, de todos modos existe, en cantidad suficiente, en todos los sitios poblados de árboles, y en mayor, con evidencia, que la que hay en otros lugares. Y contribuye á tal cosa, por una parte, la frecuencia mayor de las lluvias, y por otra, las muy repetidas descargas eléctricas que en la época de las aguas tienen lugar, de preferencia, en los terrenos poblados de corpulentos árboles. Por lo que respecta á su influencia desde el punto de vista que nos ocupa, está demostrado que ejerce una acción estimulante enérgica sobre los sistemas respiratorio y nervioso que en ciertos límites tiene que ser saludable.

La humedad.—Muy sabido es por todos la perjudicial influencia del aire seco sobre la salud. Ahora bien; en los sitios boscosos el aire deja de poseer tal carácter, porque la naturaleza de los fenómenos que se verifican en esos sitios exactamente producen lo contrario.

Mas si atendemos, por otra parte, á que la humedad es la condición indispensable (aparte de la temperatura) para las descomposiciones orgánicas en la superficie y en las primeras capas del suelo, no vacilaríamos en sospechar de la salubridad de esas regiones húmedas que son, por lo general, donde se asienta el paludismo. Empero, si consideramos los lugares boscosos puramente, sin pantanos, no podremos menos de encontrar en ellos una humedad conveniente para la salud. Además, el aire de los bosques no irrita las vías respiratorias ni abate, como el frío, la temperatura del cuerpo, pues que goza de la humedad apropiada y su temperatura es más uniforme. En la América del Norte, donde sopla el viento del Suroeste, que ha pasado sobre la inmensidad de Far West, y por consiguiente, el aire ha sido despojado de su agua, la estadística enseña que las enfermedades respiratorias son muy comunes. Otro tanto pasa en nuestra Capital en las épocas en que el aire atmosférico es más seco que de ordinario.

Otro factor no menos importante para la purificación de la atmósfera, bajo la influencia de los vegetales, es el de los efluvios esenciales que se producen en fuerte y constante cantidad.

Los notables experimentos de los bacteriologistas modernos demuestran que la mayor parte de los aceites esenciales, y en particular las esencias de gaulteria, de canela, de trementina, de tomillo, y de eucalipto, poseen en alto grado el poder microbicida; luego es seguro que las enfermedades de origen microbiano deben ser más raras en

estos sitios. Y á propósito de gérmenes, recordaremos, finalmente, que éstos penetran, en lo general, por las vías respiratorias arrastrados por los polvos que el aire levanta del suelo; pero como la superficie del terreno de los bosques se halla con frecuencia cubierta de yerbas, esto hace, sin duda, que la cantidad de polvo sea menor, y en consecuencia, menor también el peligro de la absorción de los microbios.

Resumiendo lo dicho anteriormente, en una palabra, diremos: los bosques son altamente benéficos para la salud del hombre: luego hay necesidad de conservarlos.

C.—Los bosques como fuente de riqueza pública.

Pasaremos por alto esta materia, que hubo de incluirse en el programa de la sesión de hoy, por tratarlo, aunque de un modo concreto, uno de nuestros oradores. Por otra parte, asunto tan difícil no pudo desarrollarse como se hubiera querido, puesto que su eje principal es la estadística; y aún la Sociedad de Historia Natural no acaba de recopilar todas las noticias que se refieren á este punto.

Pidiendo, pues, cuantas excusas sean posibles por semejante omisión, pasemos á ocuparnos en la parte

D.—Los bosques como uno de los orígenes de las aguas terrestres.

Las raíces de las plantas que, en lo general, crecen y se desarrollan en proporción al tallo, abren en el suelo una vía para la infiltración del agua depositada en la superficie, y la cual circula después en el interior de la tierra, al través de las capas permeables. Las raíces, pues, de los árboles serán las que lleguen á mayor profundidad, y por tanto, los instrumentos más apropiados que favorecen el abastecimiento de las aguas subterráneas.

Pero los resultados varían según la constitución geológica del suelo: si éste fuese permeable, lo mismo que el subsuelo, jamás se estancarían en él las aguas, encuéntrase ó no cubierto de bosques; lo contrario acaecería sin la presencia de éstos, en el caso de que el subsuelo fuese impermeable, con solo la condición, sin embargo, de que no esté situado á gran profundidad. En el caso de que ambos, suelo y subsuelo, sean impermeables, se alcanzará fácilmente á comprender que la vía que practiquen las raíces será la más conveniente para que las aguas penetren al interior de la tierra. Que los desmontes determinan el agotamiento de los manantiales, así como el de los lagos y ríos, numerosos hechos lo comprueban. Nos concretaremos tan sólo á dos casos observados por nuestro consocio el Señor Doctor Don Fernando Altamirano, citándole textualmente.

«El agua que lleva el río de la Magdalena (Distrito Federal) proviene de manantiales situados en los cerros de esa región: el año 1615 medían 32 surcos; vueltos á medir en 1877 resultaron 20, y apenas hoy llegan á 7. Ahora bien; desde 1615 hasta 1877

el bosque habíase reducido poco, siendo la disminución, en 300 y pico de años, de sólo 12 surcos; y ahora que los montes de los cerros circunvecinos han sido talados, la disminución del agua es de 13 surcos en el corto período de menos de 20 años.

«El segundo caso, más demostrativo y palpable que el anterior, es el siguiente: al pie de un monte de la hacienda de Eslava, no muy distante de la ciudad de México, existía un manantial abundante y perenne. Se incendió el bosque de ese cerro á principios de 1894, y el agua del manantial siguió brotando cargada de partículas carbonosas; prueba de que el agua era originaria del terreno donde estaba el bosque incendiado. Empero, no es esto solo, sino que el manantial hubo de secarse completamente como á los ocho ó diez meses después del incendio, y continúa agotado. La causa de la desaparición de este manantial grande, así como la de otros varios pequeños, situados en otros puntos de esa misma hacienda, se ha atribuido, por el administrador y otras personas de la localidad, á la destrucción del bosque.

«Si disminuimos, pues, la permeabilidad del suelo de las montañas —sigue diciendo el Sr. Altamirano— y el agua que recibe, disminuirémos también, en la misma proporción, la cantidad de agua de los manantiales que vengan de esos puntos. Tal es lo que pasa con las quemazones, con los desmontes, con el tránsito continuado, etc. Desaparecen los árboles, se disminuyen las yerbas, se aprieta ó comprime el suelo, se acaba la capa esponjosa absorbente, y todo tiende á contribuir á que el agua depositada en esa superficie se evapore, se escurra superficialmente, se disminuya y se absorba en cantidad muy pequeña. Lo anterior está comprobado con el caso de desecación de los manantiales de Eslava.»

Hemos dado término, Señores, á este imperfectísimo prólogo, que es la parte primera de nuestro programa: os hemos puesto brevemente de relieve la importancia que los bosques tienen en la economía y su grande influencia climatérica, así como en las aguas corrientes. Semejantes ideas, que en la segunda parte podréis apreciar mejor, os harán pesar la ingente necesidad de la conservación de los bosques, y por tanto, meditar, según lo veréis en la parte legislativa, en las medidas legales, enérgicas, prácticas y eficaces que pongan ya una saludable cortapiza á la tala inmoderada y á la destrucción de los bosques, cada vez más creciente, cada día más alarmante, y que, por desgracia, si no se remedia el mal, llegará ocasión en que acabe con ellos por completo.

Manuel M. Villada.

Eduardo Armendaris.

