La poda en las especies resinosas.

HACE ya tiempo, expuse mi opinión, respecto á la poda de las especies resinosas en esta región, contraria á lo que la Selvicultura nos enseña y á la opinión de la generalidad de los forestales, sentando que, no solamente la poda no era perjudicial aquí, sino que era de absoluta necesidad, porque la poda natural no se verificaba. Y ahora, hace poco tiempo, leí en el *Boletín de los Amigos del Arbol*, un artículo que terminaba proscribiendo en absoluto la poda para los árboles forestales.

Llevo doce años en el Distrito forestal de Sevilla-Huelva y, desde luego, en esta región la poda es necesaria y esto es lo que me propongo explicar, no porque las razones en que me fundo, tenga la pretensión de que sean las que aconsejen esta operación, sino porque siendo en estos montes una operación de verdadera importancia la poda ú olivación, creo es en mí un deber exponerlo, para que otros compañeros con más competencia que yo puedan discutirlo y de esa discusión salga la razón fundamental de por qué esta operación es aquí necesaria y la poda natural no se verifica.

Tiene tal importancia, que podemos considerarla como una operación cultural, que sin ella, no podríamos realizar aprovechamientos maderables. Los pinos quedan por completo achaparrados, sus fustes cubiertos de ramas desde el suelo, sus mayores dimensiones en altura cuatro ó cinco metros, sus crecimientos en diámetro sumamente irregulares, en una palabra, más que pies fuertes, elevados, derechos, susceptibles para dar traviesas de grandes dimensiones, que es el mayor consumo de este mercado, son arbustos cuyo aprovechamiento único es la leña.

La práctica nos ha enseñado ésto, lo mismo en los valles de suelo suelto y profundo, que en las laderas, que en las cumbres de suelo compacto y poco profundo, en que los arrastres han llevado tras sí hasta la capa vegetal; y lo mismo en las arenas marítimas procedentes de la época moderna ó aluvial, que en los terrenos diluviales; y lo mismo en las exposiciones Norte que Sur y al nivel del mar y en las mayores altitudes.

Pero decir ésto así, no es suficiente, es preciso dar alguna razón con fundamento científico, que justifique lo que decimos, que justifique la necesidad de la poda artificial, hasta qué límite debe llevarse y las condiciones en que debe ejecutarse.

De todos es conocido que en la generalidad de las especies, pero sobre todo en las resinosas y grandes especies forestales, están en su juventud formadas de un tallo principal poco ramificado, cuya yema terminal más gruesa y mejor nutrida que la de las ramillas, da nacimiento á un brote muy vigoroso, que da origen también á ramas que se cubren de abundantes hojas, continuando estos brotes vigorosos hasta que el árbol termina su crecimiento en altura. A medida que el tallo va creciendo y disminuyendo este crecimiento en altura, las ramas inferiores dominadas por las superiores, faltas de jugos que las nutran, del aire y de la luz, elementos tan necesarios para la vida del vegetal, cuando están en masa, se desecan, perecen y mueren, denudándose progresivamente el tallo mientras él va creciendo en altura, y desarrollando más y más ramas superiores, hasta que, cesando su crecimiento en alto, queda su copa constituída y va el crecimiento en diámetro aumentando en fuste y ramas de la copa. Esta caída, esta muerte de las ramas inferiores, hasta que la copa queda constituída, es lo que se llama la poda natural, verificándose indefectiblemente cuando los pies están en masa, sobre todo, cuando la espesura es normal ó excesiva.

© Biblioteca Nacional de España

También, en nuestro sentir, para explicar esta poda natural, debemos tener en cuenta lo que dice Van Tieghem, al tratar de la diferenciación secundaria del tallo de los *ramos cortos*, consignando es una diferenciación la formación de estos ramos, y expresando terminantemente que en los pinos, los ramos cortos cesan pronto en su crecimiento, cayendo después de varios años, mientras que las ramas largas, tienen un crecimiento indefinido y no producen más que hojas rudimentarias.

Nosotros, al convencernos que en nuestras masas no se verificaba la poda natural, creímos se trataba de algo que podía afectar á la morfología del tallo ó raíz, debido á una diferenciación especial. Pero nada de eso, la estructura de la raíz y tallo, sus funciones externas ó internas, así como las de las ramas, se verifican normalmente y de igual manera que en todas las resinosas; el clima, altitud, etcétera, todo lo que integra la parte exterior de donde la planta toma todos sus elementos nutritivos de la atmósfera, es apropiado á su vegetación; el fenómeno, ó sea el no verificarse la poda natural, lo mismo lo hemos observado en masa que aislados, sin más diferencia que el desarrollo de las ramas bajas sea mayor ó menor.

¿Dónde puede estar el origen?, en nuestro sentir, en el suelo.

El suelo, llena dos papeles importantes en la vida del vegetal. Uno es puramente mecánico, ó de sostén de la planta y cuya función la desempeña mejor ó peor, según el grado de coherencia de los elementos mineralógicos que lo constituyen. El segundo es fisiológico, porque suministra elementos para las funciones de nutrición; es también el receptáculo del agua, que disolviendo los materiales ya sólidos, ya líquidos, ya gaseosos, constituye la savia propiamente dicha ó savia ascendente.

El suelo siempre está formado por la descomposición de las rocas subyacentes, y cuyo estudio, por lo que acabamos de exponer, tiene gran importancia para nosotros, puesto que así como en Agricultura podemos, con los abonos, dar al suelo la composición que estimemos más adecuada, en Selvicultura ni podemos, ni debemos cambiarla, compuesta en general de elementos arenosos delgados, silíceos ó calizos, arcilla, sales nutritivas y mantillo.

En los montes á que nos referimos, de la provincia de Huelva, á simple vista se ve que el suelo es silíceo-arcilloso, predominando en unos sitios la sílice, en otros la arcilla, pero para el objeto que nos proponemos, debemos estudiarlo más detenidamente.

En general, podemos decir que el suelo comprendido entre los ríos Piedras y Odiel y el mar, límites de la masa de montes á que nos hemos de referir, pertenece al sistema diluvial, serie cuaternaria. En este sistema la sílice, en estado de arena, más ó menos gruesa, es la que forma la capa intermedia entre este sistema y el plioceno, produciendo una arenisca, generalmente de poca coherencia y coloración amarilla; en otros puntos hay una arena gruesa, que se une á la más fina por un cemento arcillo-ferruginoso, cuya sedimentación se debió verificar en una playa baja ó próxima á la costa. Sobre estas capas arenosas se encuentra un desgarrado manto diluvial de arcilla ferruginosa de color rojo vivo con cantos de cuarzo.

Entre la desembocadura del Guadiana y Río Tinto, en términos generales, está representado el sistema diluvial, si bien hay pequeños isleos del plioceno, formado por una serie de capas arenosas marinas separadas horizontalmente por capas de toba ferruginosa, dispuestas de modo que forman espacios de tiempo, durante los cuales unas veces se depositaban sedimentos arenosos, y otras ferruginosos. Sobre estas capas, de una manera irregular, se extiende el manto diluvial, ya en forma de conglomerado cuarzoso deleznable, ya constituyendo una pudinga, en la que el guijo de cuarzo, cimentado por la arcilla ferruginosa, presenta una gran coherencia en algunas partes formando una gran faja, que se observa perfectamente al Oeste de los montes de Cartaya, de Sur á Norte.

En la parte oriental del río Piedras, se ven en un corte de seis ó siete metros los distintos sedimentos, constituídos de la manera siguiente: Una capa de poco espesor de arena detrítica, fina, sobre la cual está la capa vegetal, cuyas profundidades varían, siendo en algunos puntos casi nula; sigue después un conglomerado cuarzoso cimentado con arcilla, de espesor de poco más de un metro, que se estratifica horizontalmente, asentándose en una capa de pocos centímetros de espesor de toba ferruginosa; viene después una capa de 1,50 metros de espesor de arenisca multicolor, pero dominando el rojizo y amarillento, arcilla azul diluvial, y, por último, las arenas voladoras.

La sedimentación no tuvo lugar por igual en todos los sitios; pero en todos se encuentra sobre ella el conglomerado cuarzoso cimentado con arcilla.

En algunos sitios de las proximidades del río Piedras se observan pizarras y granwakas del grupo carbonífero, quedando un espesor pequeñísimo para los materiales arenosos.

El espesor de la capa arenosa y vegetal varía con la pendiente y situación del conglomerado, cuya profundidad es variable.

No falta, pues, como vemos, en ningún sitio el conglomerado de arcilla y cuarzo, que, por efecto de la poca lluvia, se deseca rápidamente, contribuyendo la capa arenosa á su rápida evaporación y á que adquiera esa capa subyacente una gran dureza, puesto que sabemos que la arcilla es la que posee la tenacidad y compacidad en su más alto grado.

Hemos dicho también que á la arcilla se unen guijos de cuarzo, lo que disminuye algo su compacidad. Así, pues, donde hay mucha, la capa primera de

© Biblioteca Nacional de España

arena es muy pequeña, y faltan también las pequeñas capas de toba ferruginosa que determinan la estratificación; la arcilla se disgrega, se une á la arena, predominando aquélla, y el suelo, en su aspecto y en sus propiedades, resulta casi arcilloso; en otros sitios es verdaderamente silíceo.

Tenemos ya, pues, conocimiento del suelo de estos montes, y, desde luego, podemos afirmar que el sistema radical, que en el pino piñonero es naviforme y penetrante, pierde el navo, siendo la raíz fasciculada y de grandes ramificaciones.

El suelo es el receptáculo que recibe el agua y contiene, además, los materiales sólidos y gaseosos para la vida del vegetal. Por la constitución que hemos expuesto, el piñón en otoño germina con gran facilidad, desarrollando una raíz central de bastante longitud, que en este primer año no ramifica y obteniendo el tallo un crecimiento medio de 0,1 m. según la profundidad de la capa arenosa. Al llegar la primavera, como indudablemente la primer capa es el terreno apropiado para el pino piñonero, el desarrollo de la raíz es, indudablemente, el del espesor de esta capa y encontrándose con el conglomerado de arcilla y cuarzo, verdaderamente compacto. En los sitios en que la primera capa arenosa es muy poco profunda (algunos centímetros no más) y el conglomerado muy compacto, la raíz central muy poco desarrollada, no puede en absoluto penetrar y profundizar, el desarrollo de raíces laterales es pequeño, el agua caída en la superficie se evapora rápidamente, impenetrable también al aire, es consecuencia de la pérdida de gran cantidad de plantas y de crecimientos sumamente lentos en las que quedan, observándose esto en la faja de terreno que hemos dicho se encuentra al Oeste y de Norte á Sur, presentando los árboles un porte, crecimiento, corteza, etc., que parecen una verdadera variedad del pino piñonero.

Llegado el vértice de la raíz á la capa compacta, no puede perforarla, ó cuando menos lo hace con muchísima lentitud y se desarrollan raíces laterales cuyo número varía según la profundidad de la primera capa arenosa y abarcando para su alimentación y respiración una gran cantidad de terreno, y, claro es, que el alimento del tallo para la yema terminal tiene que hacerse por una de las raíces laterales, que más desarrollada ya y con más fuerza, en virtud del geotropismo tiende á atravesar la capa de conglomerado que la raíz central no pudo, y que lo hace lentamente; las raíces laterales y someras, que viven en un medio apropiado, se desarrollan y ramifican, lo mismo que el tallo se ramifica también, la respiración y la absorción se verifican con gran facilidad, y nos encontramos con pinos de dos ó tres años, cuyas ramificaciones son abundantísimas y sus crecimientos en altura muy pequeños. Y no esto sólo por lo que á las funciones de nutrición puede afectar, sino también á la respiración, puesto que al tratar en Botánica de las funciones externas de la raíz, se expresa terminantemente que un árbol que vegeta en un suelo compacto é impermeable al aire, la raíz muere y el árbol con ella: aquí la raíz central muere. Las raíces laterales se van desarrollando sucesivamente, el agua y demás sustancias que absorben son transportadas por los haces leñosos á las distintas ramas, produciéndose el crecimiento en longitud de éstos con bastante intensidad, á la vez que nuevas ramificaciones en estas ramas; en cambio, el crecimiento del brote terminal es muy pequeño, debido indudablemente á la lentitud con que la capa arcillosa es atravesada.

Cuando el espesor de la capa arenacea es grande y la del conglomerado es pequeña, aunque el desarrollo de las raíces laterales es grande y la ramificación del tallo y ramas se verifica de la manera que acabamos de exponer, una vez atravesada la capa arcillosa, el crecimiento del brote terminal es también grande y mayor que el de las ramas. En cambio, hay valles en que rodeados por completo de repoblación, no sólo no encontramos repoblado natural, sino que hasta en los sembrados han muerto todas las plantitas.

Nos encontramos, pues, cuando la planta tiene los primeros años, con crecimientos lentos y pequeños en el tallo y, en cambio, con varios verticilos y ramificados éstos de igual manera, y como es natural, verificándose á la vez y en las mismas condiciones el crecimiento en diámetro; como las ramas presentan una cantidad muy grande de hojas, la elaboración de materiales nutritivos, de los que ellas ejercen esta función es, si cabe, mayor que la del tallo y de aquí resulta que en muchas ramas su diámetro es igual ó mayor que el del tronco, siendo, por tanto, no difícil, sino imposible que estas ramas mueran. Prueba evidentísima de lo que acabamos de exponer es: que no solamente los pinos jóvenes procedentes de siembra que de repoblación natural, sino los que se han tomado para árboles tipos de todas las clases diamétricas y en todos los cuarteles, y cuyos verticilos hemos contado, se apreciaban desde el suelo hasta una altura de 0,60 á 0,70 metros 10, 12 y hasta 14 verticilos y desde esta altura hasta la que constituía la parte maderable, por regla general 5 á 9 metros, el mismo número de verticilos y menor aún.

En estas condiciones, dejados así los pies, se forman grandes matas, cuya ramificación es muy grande, los crecimientos en diámetro de estas ramas grandes también, puesto que las corrientes ascendentes y descendentes son muy intensas, la evaporación grandísima aumenta las primeras, las raíces crecen y se ramifican constantemente y se hace preciso disminuir esta evaporación y favorecer los crecimientos en altura y diámetro del tronco, y no haciéndolo la naturaleza, nosotros debemos de hacerlo.

© Biblioteca Nacional de España

Hasta aquí hemos considerado el arbol aislado; en masa, se verifica lo mismo. En los espesos repoblados, ya naturales, ya artificiales, la ramificación en la segunda primavera se verifica con intensidad, continuando en las primaveras siguientes y en virtud del geotropismo positivo y fototropismo de estas ramas, van buscando la luz fuerte é intensísima de estos países, entremezclándose con las de los pies que están á su lado, no dejándola de percibir nunca y dominando estas ramas inferiores á las superiores, puesto que, como hemos visto, y por las condiciones del suelo, su crecimiento es mucho mayor y las ramas inferiores no mueren.

Una vez que la raíz central ó la lateral más próxima sustituyendo á aquella ha podido atravesar la capa arcillosa, en aquellos sitios sobre todo, en que tiene menor espesor y los guijos de cuarzo son mayores y la disgregan más, penetra, así como otras varias, en la capa arenosa sobre la que descansa el manto diluvial y el crecimiento de los entrenudos es mucho mayor, las ramificaciones más pequeñas, pero aventajadas ya por las inferiores.

Indudablemente la ramificación del tallo tiene una gran importancia, presentándose con poco desarrollo en el tallo principal y los secundarios mucho; el cono es muy obtuso y presenta el árbol el carácter general de los arbustos y matas.

Sucede también con alguna frecuencia que la yema terminal aborta, continuándose el tallo por una rama, formando un verdadero simpodio y frecuente también la falsa dicotomia.

En las condiciones expuestas la única manera de constituir pies de elevación y troncos gruesos que den maderas, es la poda, por la cual desembarazando el arbol de las ramas inferiores se favorece el crecimiento en altura, pues la evaporación, transpiración, etc., se verifica por las hojas que tienen las ramas que forman la verdadera copa del pino, estableciéndose el equilibrio entre la parte aérea y la radical; mueren también raíces laterales, quedando más elementos para las centrales que queden que, según Ebermayer, la supresión de las ramas lleva consigo una retrogradación al tronco de elementos nutritivos y, por lo tanto, aumento en el crecimiento en diámetro.

Todo cuanto acabamos de exponer son, á nuestro juicio, las razones que determinan la necesidad de podar y que la práctica lo confirma lo mismo en los pies aislados que en masa, puesto que hay rodales que bajo la masa maderable existen repoblados de tres, cuatro y más pisos con ramas desde el suelo.

Claro es que la olivación, como toda operación cultural, tiene inconvenientes, sobre todo cuando ésta se hace, no para mejorar y producir y crear árboles que den madera, sino para obtener ventajas económicas, pues entonces se llena sobre pies de grandes dimensiones cuyas ramas tienen gran diámetro, se producen heridas cuya cicatrización se hace muy difícil, se le dá una gran intensidad, se rompe el equilibrio entre la parte aérea y radical, puesto que dejan sin copa el árbol y hasta puede producir la muerte de la planta.

Por esto es necesario determinar cuándo debe empezarse, cuándo ha de terminar, la intensidad que ha de dársele y modo de ejecutarla.

Edad de la primera olivación. Desde luego si se retrasa muchos años la poda, presenta dos grandes inconvenientes: 1.º Que habría que suprimir en un momento dado gran número de ramas que matarían otras tantas raíces laterales. 2.º Las ramas tendrían ya mucho diámetro y se producirían grandes heridas muy difíciles de cicatrizar.

Ahora bien, si en el momento de empezar á ramificar, se empieza la poda, se disminuye notablemente el número de hojas, como éstas son los órganos generadores de las raíces no pueden éstas desarrollarse como la central por la naturaleza del suelo, detiene su crecimiento, las laterales son de necesidad absoluta, y por tanto, sin éstas la planta moriría.

Por estas razones, se hace preciso dejar que la planta ramifique bien, que se produzcan muchas raíces laterales, que nos aseguren no solamente la vida de la planta sino una vegetación vigorosa, y esto hasta los seis ó siete años no se verifica, edad en que podemos ya quitar por lo menos dos verticilos, empezando la poda.

Altura de la poda.—Generalmente, en la práctica, la olivación se hacía con gran intensidad, dejando un grupo no más, que dé ramillas en el vértice del árbol, presentando esto graves inconvenientes, pues desde luego se altera el equilibrio que debe existir entre la copa y el sistema radical. La gran disminución de hojas y de ramas hace que los elementos nutritivos elaborados por aquellas sean pocos y que aun dado caso de que la planta vegete, su crecimiento en diámetro es pequeño, el de altura grande y se obtienen pies elevados y delgados, que á veces, como hemos podido comprobar, se doblan hasta el suelo. Por esto debe siempre dejarse como copa una tercera parte de la altura del árbol, y de esta manera habrá suficiente número de hojas, que elaboren cantidad suficiente de elementos nutritivos que se repartirán regularmente en todo el tronco del árbol, dándole una forma regular. Debe también tenerse en cuenta la fuerza de ascensión de la savia, á la que contribuye también en gran parte la evaporación, puesto que en esta ascensión obra la osmosis y la evaporación, y claro es que elevando mucho la poda disminuyen estas dos fuerzas.

Epoca de la poda.—En este clima, y por lo que la práctica nos enseña, la olivación se puede practicar sin peligro en cualquier época del año. Sin embargo, debiendo ésta verificarse cuando haya menos extravasaciones, debe recomendarse como mejor estación desde último de otoño hasta princi-

© Biblioteca Nacional de España

pios de primavera y desde Julio hasta Septiembre.

Manera de efectuar la poda. –Desde luego debe hacerse una poda progresiva, es decir, que debe una vez dejada la copa suficiente, cuando el árbol tiene seis ú ocho años, á los dos ó tres deben suprimirse dos verticilos, y mejor aún suprimirse rama por rama, y de una manera constante, obteniéndose de esta manera troncos muy regulares. Cuando de una á otra poda se deja transcurrir un intervalo de varios años el diámetro de las ramas es muy grande, las heridas son más difíciles de cicatrizar y las diferencias del diámetro del tronco limpio, al que se debe limpiar, es muy grande, pues mientras el uno da piezas de grandes dimensiones, el otro sólo sirve para piezas de entibación, y siendo progresiva y constante el tronco es completamente regular, el diámetro de las ramas pequeño y las heridas se cicatrizan y recubren en un año.

El corte debe hacerse al ras del tronco con un instrumento de corte bien afilado y haciendo una incisión en la parte inferior de la rama que se va á cortar, para que no se produzcan desgarraduras.

Hay localidades donde verifican la poda dejando en el corte 0,16 á 0,20 metros de rama, lo que ni teórica ni prácticamente debe permitirse. Si ese tocón no se pudre, llegará un momento en que los crecimientos sucesivos lo cubran, y claro es, que como su adherencia con los tejidos no se verifica al aprovecharse ese árbol y ponerse al descubierto se cae dejando un orificio. Si se pudre, esto tiene lugar después de pasados algunos años, y al caer deja un orificio que antes que haya podido ser cubierto por los rebordes deja penetrar el aire en el tronco y sobreviene la pudrición.

Cortados al ras del tronco en sentido oblícuo de arriba abajo y sin desgarraduras, ni el aire ni el agua penetran ni se detienen en el corte, la herida lisa deja los tejidos en perfecto estado, haciéndose en ese punto inertes; la herida, menor que la base de inserción de la rama al tronco, se cicatriza rápidamente, las extravasaciones son menores, y como la savia descendente va por los haces liberianos, rápidamente se recubre. Si á esto se añade que la olivación debe verificarse cuando la rama no tiene en su tronco más que albura, la cicatrización se verificará mejor.

Cuando el árbol ha terminado su crecimiento en altura, la yema terminal se atrofia, se bifurcan las ramas y se constituye la copa redonda y aparasolada y él mismo fija y determina que la poda ha terminado. Esto se ve y se observa perfectamente, sin poder determinar la edad en que la operación debe terminar.

No pretendemos con estas ligeras ideas dar como resuelto y demostrado con fundamentos científicos la necesidad de la poda: son indicaciones que desde luego las sometemos á la crítica de los que tienen en estos asuntos más competencia que nosotros y por tratarse de un tema de verdadera importancia forestal, especialmente en esta región donde la olivación es una operación cultural necesaria y que la practicamos y aconsejamos su práctica.

DIEGO PAJARÓN.

© Biblioteca Nacional de España

Los arbolillos delincuentes.

(Observación transcendental de un Profesor de Estética, alarmado).

L hecho que me comunican desde la redacción de ESPAÑA FORESTAL, es el siguiente:

En lo alto de la puerta de Alcalá, por lecho la piedra, ha nacido un arbolillo, un plátano oriental; y otro arbolillo —ignoro de qué clase— ha brotado en la piedra de la Puerta de Toledo.

Con la noticia no faltó comentarista oportuno que apostillase: "los árboles de Madrid, perseguidos por los ediles, tienen que subirse á los monumentos, ya que no los dejan crecer en la tierra„.

Si no fuera más que esto, sería ejemplar y simpático el caso de esos dos arbolillos, afirmando su derecho á vivir sobre el granito mismo, y como diciéndonos á todos: "fuerza tenemos para enraigar en la mismísima cabeza de nuestros alcaldes perseguidores„.

Pero no; si el caso, como tal protesta revolucionaria, nos parece bien, como hecho en sí, no puede ser visto sin reparo.

La naturaleza, influyendo por sí sola con independiente espontaneidad en las obras del arte humano, me parece delito estético y precedente peligroso para el futuro.

La naturaleza es algo inmenso, enorme; es el divino manantial inagotable; en ella la diversidad de lo imprevisto, y, por tanto, en ella la renovación de nuestras sensaciones y el hallazgo de todas las variantes inéditas.

En la naturaleza se deberá buscar sustento, siempre, á riesgo de anquilosamiento espiritual si así no se hiciera; en la vida, en el complejo y selvático desorden de la creación extrahumana, deberá ser buscada esa jugosa originalidad de invención, con la cual jamás, jamás podrá rivalizar la fantasía más ágil. ¡Salve, pues, á la Naturaleza inspiradora!

Pero humano es el arte, y, bueno ó malo, superior ó inferior, es algo que no en vano pasó por este prisma enigmático de la razón humana, dando por ello, en su refracción, algo que no es naturaleza y sólo puede ir con ella cuando las leyes del arte y de la proporción coinciden con aquellas otras leyes naturales que tienen puntos de contacto con las primeras, pero que forman conjuntos diferentes.

Un monumento, una obra arquitectónica, es proporción, es orden; está escogido todo con arreglo á las leyes de la matemática bella; una altura determinada corresponde á un ancho dado, y no á otro; los vanos y macizos han de estar previa y sabiamente acordados; el conjunto ha de presentar relación oportuna entre la pesantez de la masa y la ligereza ascensional de las líneas constructivas que tienden á la elevación y á lo imponderable. Una vez medido y ajustado el total, no deberá hacerse posible la variación caprichosa sin evidente mengua de su belleza peculiar.

Los números tirados al azar, no podrían formar una nueva y mejor tabla de Pitágoras, ni tampoco fuera sensato esperar que un terremoto, removiendo las piedras del Partenón, pudiera acomodarlas con arreglo á un desorden armónico del azar superior al orden medido de los Calícrates é Ictinos.

La naturaleza puede y debe ser utilizada en el arte arquitectural, sí; pero sólo en aquello que el vegetal tenga de geométrico, de arquitectónico; ó bien, destinando el ornato botánico para aquellas partes de la construcción en donde el crecimiento libre, las variantes imprevistas de lo natural tengan margen preparado de antemano, y ocurra, según esto, que toda aventura improvisada del nuevo ser, no rompa armonía, sino que la acreciente por sólo

© Biblioteca Nacional de España

(Fot. Kâulak.)

Puerta de Alcalá.

Madrid.

© Biblioteca Nacional de España

© Biblioteca Nacional de España

(Fot. Kâulak)

Puerta de Toledo

Madrid.

© Biblioteca Nacional de España

BIBLIOTECA NACIONAL

© Biblioteca Nacional de España

el hecho de nacer allí, donde toda expansión tiene lugar preparado.

Búsquese en buen hora la naturaleza, libre, bravía, sin acicalamiento ni mesura, cuando se quiera sentir el protéico latido de la creación, la madre creadora, directamente, la grandeza de lo que es, á un tiempo mismo, nuestra maravilla, por la incansable renovación, y nuestra tortura, por su misterio impenetrable. Pero cuando de arte se hable; cuando por lo menos se hable de ese arte, clásico ó clasicista, á que pertenecen la mayor parte de nuestros monumentos, y, desde luego, los dos de que hoy hablamos, tengan presente con Goethe que arte es, en cierto sentido, lo contrario á la naturaleza en cuanto lo son naturaleza y hombre; téngase presente que la naturaleza unificadora de la razón es opuesta á la naturaleza diversificadora, pluralizadora de los seres que, como esos árboles de ahora, nacen y crecen á su antojo, ó al antojo de una ley sujeta á no se sabe cuántas otras leyes volanderas, equivalentes á un azar.

Por eso deben ser denunciados como entrometidos peligrosos esos arbolillos simpáticos y traviesos, que han ido á nacer milagrosamente donde, acaso, adornan, pero donde, igualmente, pueden desadornar; por eso, al propio tiempo, deben ser denunciados los munícipes como imprudentes provocadores de rebeldías perniciosas y responsables únicos de todos. Porque evidente está, que si el Concejo impide la vida de los seres allí donde por naturaleza les corresponde, provoca con ello la ocasión de que los seres nazcan y crezcan donde nadie los llama.

MANUEL ABRIL.

Madrid, 4 Septiembre 1915.

© Biblioteca Nacional de España

Las pequeñas industrias forestales.

I

ESTAMOS á orillas del renombrado Betis, y no en donde, competidor del mar, surcan las naves sus anchurosas ondas, que sirven de puerto á la hermosa Sevilla; no, aquí en la sierra de Cazorla, y á dos ó tres kilómetros de su nacimiento, nadie sospechara que ese arroyo, unas veces despeñado en los saltos que forman las riscaleras, otras manso, corriendo á la sombra de los pinos, cuyas copas buscan la luz hasta increíble altura, es el mismo que pujante lleva al mar en Sanlúcar los bajeles andaluces: al recordar aquí aquella imponente barra que azotan las tempestades del Océano, parece imposible se haya formado con las piedrecillas que aquí vemos arrastra el arroyuelo. Allí sus orillas están bordeadas de jardines y huertos de naranjos; aquí de pinos y humildes tomillares; allá el azahar marea con su fragancia, y aquí embelesa el espliego con su rústico perfume, que se mezcla al de mil ignoradas florecillas... ¡Hermoso río cuya cuna protejen centenarios pinos é ingentes rocas matizadas de aromosas plantas, y que muere entre mirtos y azahares! ¡Sólo tú eres digno de besar los pies de Córdoba la Sultana y servir de espejo al sevillano cielo! Mas, no divaguemos..., íbamos á hablar de industria, y sentados junto al moruno puente de las Herrerías, el primero que cruza al Guadalquivir, casi en su origen, seguimos la corriente con el pensamiento y nos encontramos en Triana, y al ver aquí cómo el hombre roba al humilde espliego los perfumes que la oficiosa abeja no quiso libar, pensamos que también en Sevilla otra industria quita á los azahares su deleitoso aroma para calmar nuestros dolores; cuestión de sitio... ¿Quién pone diques á la fantasía?

II

No penséis en una fábrica metida en estas breñas, ni en cientos de operarios, ni en complicadas retortas y alambiques, nada de eso: en un ribazo del río se hace un hogar con unas cuantas piedras y una especie de tubo á modo de chimenea (véase la figura); sobre él se coloca una caldera de palastro, al lado un depósito con serpentín, y más allá un receptáculo pequeño que funciona como los llamados *vasos florentinos;* la tapa de la caldera tiene el tubo que empalma con el serpentín y un reborde que forma taza, donde con otro tubo se lleva agua para refrigerarla; un tercero sirve para proporcionar constantemente agua fría al depósito del serpentín y ya tenemos montada la destilería; nada más sencillo, pues sólo hace falta buscar un sitio en que se disponga de un poco de agua corriente, no esté lejos de donde haya plantas en abundancia, y tenga un sendero por donde llevar en una caballería la caldera, su tapa y el serpentín, tubos y vaso de recogida.

Por lo demás, el funcionamiento de la *fábrica* no puede ser más fácil: llena la caldera de planta recién segada, próximamente unas 25 á 30 arrobas, se reprieta bien y moja con unos 28 á 35 litros de agua: se pone la tapa, empalman los tubos y colocan los de refrigeración, y se enciende el hogar con leña ó planta ya destilada y seca al sol. El agua al evaporarse arrastra consigo la esencia de las *sumidades floridas;* la mezcla, una vez licuada en el serpentín, va depositándose en el vaso donde pronto se separa por orden de densidades: la esencia, sobrenada, y se la puede recoger fácilmente por decantación,

© Biblioteca Nacional de España

(Fot. Mackay)

Destilación de mata de Espliego en el Puente de las Herrerías.—Sierra de Cazorla : : : : :

© Biblioteca Nacional de España

© Biblioteca Nacional de España

en estado casi de pureza, pues según los técnicos, llega sólo al 5 ó 6 por 100 la proporción de productos empireumáticos y agua que contiene. La operación tarda unas dos horas y necesita tres operarios que cuiden del fuego y vigilen la marcha de la destilación, por lo cual, pueden en un día hacerse seis calderadas, ó sea destilar unas 180 arrobas de planta, que producen unos 12 á 20 kgs. de esencia, si bien este rendimiento es muy variable con la clase de planta de que se trata, su mayor ó menor lozanía y la *frescura* de la flor, dependiente á su vez de las condiciones meteorológicas y del suelo en que la mata se ha criado.

III

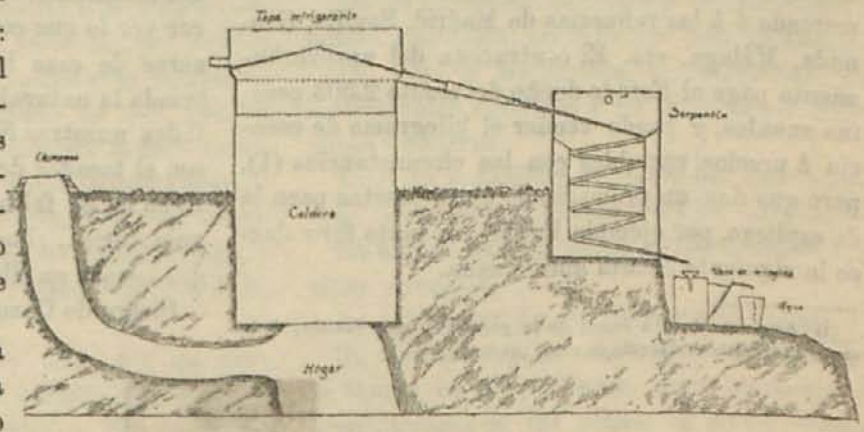
En la sierra de Cazorla se dedican á esta industria el *espliego,* la *mejorana,* el *tomillo* y el *romero,* principalmente los dos primeros, y desde luego se observa que con la práctica de la siega repetida varios años, mejora bastante el rendimiento. La recolección se hace en los meses de Julio y Agosto, y por término medio se obtiene por hectárea un rendimiento en esencia de 1,6 kgs., es decir, unas 18 arrobas de planta, lo que como puede comprenderse no es más que un dato numérico de los aprovechamiento que aquí se hacen, pero no expresión ni mucho menos de lo que realmente podría dar una hectárea dedicada exclusivamente á producir plantas aromáticas y cuidada *ad hoc.*

La esencia, tal como sale del alambique, tiene un olor fuertísimo, reconcentrado, casi desagradable, que apenas recuerda el suave aroma de las flores de donde procede: en cambio, mezclada con alcohol es la base de numerosos productos de perfumería y entre otros de la conocidísima *agua de Colonia,* en cuya composición suele entrar siempre la esencia de espliego después de *rectificada* y limpia de impurezas.

He aquí, pues, cómo de nuestra rudimentaria y humilde fabriquita del monte, llegamos con un poco de química y otro poco de ingenio del perfumista á esas botellas y frascos de mil caprichosas formas y variados colores que son el encanto de nuestras damiselas, en los lujosos escaparates llenos de luces, lazos y flores... Seguramente, si alguna de ellas encontrase en su tocador una de estas botellas nada artísticas que aquí en la Sierra suele ofrecer como obsequio el industrial, la rechazaría indignada..., de donde se deduce que todo es cuestión de un poco de aspecto, ó de un rótulo bonito de acreditada marca. No obstante, yo les aconsejaría que, añadiendo un poquillo de alcohol de 40°, echasen unas gotas tan sólo en el armario de la ropa recién planchada; no puede darse aroma más parecido á ese que trae la que lavan en el campo y ha estado tendida al sol sobre matas de tomillo ó romero..., ah, pero para eso os han de gustar el monte, sus flores y su inimitable fragancia, y no habéis de desdeñar la costumbre de las *zagalas* de esta Sierra, que en su *arca* de ropa, la que se vá haciendo poco á poco para la boda, con los encajes y telas que de cuando en cuando se compran con los ahorrillos al buhonero, se ponen tallos de tomillo, de mejorana, de espliego..., es la naftalina de la Sierra... ¿Verdad que es preferible á esas bolitas mal olientes que nos dan los pícaros vendedores de drogas?

IV

Pero habrá lectores, aunque seguramente no lectoras, que se pregunten: ¿es negocio eso de irse al monte provisto de unos cuantos cacharros de palastro á destilar espliego, tomillo ó mejorana? ¿Producen esas pequeñas industrias forestales? No quisiera meterme en números, que siempre son indigestos, pero, no hay otro remedio, pues es la única forma



de entenderse con los financieros, desde el opulento bolsista al humilde traficante en artículos menudos; vamos á ello, y conste como siempre, que nos referimos á estos montes, pues en otros puede ser muy distinto, y partamos de la base de que aquí por hoy

© Biblioteca Nacional de España

el *carro* es imposible; no hay otro medio de transportar que á lomo de caballerías, por veredas que asustan, y dichoso del viandante cuando coge algunos kilómetros de *sendero*, de los muchos ya construídos por los Ingenieros encargados de estos montes, con un trazado racional y un piso regular..., partamos también de la base que los dos pueblos principales, Cazorla y Quesada, más cercanos á la Sierra, distan 32 kilómetros de la estación ferroviaria más próxima, y por carretera, aún no terminada, lo que hace también preciso el transporte de la esencia á lomo, desde el alambique á la vía férrea..., y no digamos nada de las dificultades para llevar la planta desde donde se la siega hasta el arroyo en que se instala la destilería, pues si bien esta instalación se procura siempre donde abarque el mayor área posible poblada de mata, á veces la falta de agua en cantidad, ó las dificultades de acarrear las calderas, etc., producen muy serios inconvenientes.

Aquí, en el término de Cazorla, se aprovechan unas 1.250 hectáreas que rinden en el período de destilación unos 2.000 kilogramos de esencia: la mata segada cuesta á 0,25 pesetas arroba, puesta al pie del alambique, y se gastan unas nueve pesetas diarias en el entretenido y funcionamiento de cada uno de éstos, transportándose después la esencia en bidones de á 20 kilogramos, cuatro de los cuales puede cargar una caballería para su transporte á las estaciones de Quesada ó los Propios (línea de Linares-Almería), de donde ya en ferrocarril va al mercado ó á las refinerías de Madrid, Sevilla, Granada, Málaga, etc. El contratista del aprovechamiento paga al Estado dueño del monte 2.503 pesetas anuales, y puede vender el kilogramo de esencia á precios variables con las circunstancias (1), pero que dan un promedio de cinco pesetas para la de espliego, por ejemplo. Puede, por tanto, formularse la siguiente cuenta aproximada.

(1) Actualmente y á causa de la guerra, es muy restringida la venta y difícil la colocación de estos productos.

GASTOS POR HECTÁREA

	Pesetas.
Al Estado, dueño del monte.....	2,00
Siega de 18 arrobas á 0,25 pts. una.....	4,50
Gastos de destilación de 18 arrobas, á 0,02 pesetas una.....	0,36
Idem de instalación y amortización del capital que representan las calderas, etcétera, y reparaciones.....	0,50
Suma.....	7,36

PRODUCTO POR HECTÁREA

	Pesetas.
1,6 kilogramos de esencia, de donde resulta un coste para el kilogramo de esencia en el monte de....	4,60
Añadiendo por gastos de transporte al mercado.....	0,10
Suma.....	4,70

De donde resulta, teniendo en cuenta el 15 por 100 de riesgos, un rendimiento *líquido* por kilogramo no menor de *0,25 pesetas* en circunstancias las más desfavorables, y que llega á una peseta, siempre que el precio en el mercado no baje de cinco pesetas, como normalmente puede esperarse.

Es, pues, negocio que en condiciones malas, como se hace en esta Sierra, puede llegar á producir hasta un 10 por 100 del capital invertido, en la hipótesis de que el industrial pueda colocar toda su producción, pero que, cuando menos, asegura una colocación del dinero superior al 5 por 100.

Y no hablemos de las industrias de perfumería que de ésta se derivan, pues llegaríamos á utilidades realmente fabulosas; sólo es nuestro objeto hacer ver lo que con un pequeño capital puede obtenerse de esas humildes plantas que pródiga nos brinda la naturaleza en los rasos y calveros de casi todas nuestras Sierras, y... contando desde luego, con el tocador de nuestras bellas, que á buen seguro no ha de faltar..., una industria cuya base es la galantería... ¿Puede darse cosa mejor, aunque nada ganásemos en ella?

Sierra de Cazorla, Agosto 1915.

FERNANDO BARO.

© Biblioteca Nacional de España

Un medio de conocer las maderas.

Quercus pedunculata, Ehrh.

L árbol de cuya madera vamos á ocuparnos, el *Quercus pedunculata*, conocido con el nombre de *Roble*, es una de las especies forestales de mayor importancia en nuestra península, no sólo por extenderse por todo el N. y NO., Navarra, Vascongadas, Santander, Asturias y Galicia, sino por las condiciones de su madera, que es una de las más fuertes, más resistentes y de mayor duración de todas las españolas.

Su tronco, que puede alcanzar hasta 40 metros de altura y dos de diámetro, es en su juventud irregularmente cónico, pero con la edad se va modificando poco á poco, y forma al fin un fuste recto, troncocónico, esbelto, presentando solamente en su base alguna irregularidad á causa de la inserción de las gruesas raíces.

Su copa, al principio ovoideo-cónica, se aplana y arredondea cada vez más á medida que el árbol envejece. En los individuos de cierta edad está formada de gruesas ramas sinuosas, desnudas, por pérdida de las yemas laterales y terminales y la desecación de las ramificaciones, resultando de aquí que las hojas están dispuestas en ramillos cortos en la extremidad de las ramas gruesas, y que asombra poco.

Sus hojas son casi sentadas, trasovadas y lampiñas en sus dos caras; se secan al fin del Otoño, y caen generalmente en la primera mitad del invierno.

Vive este roble en casi toda Europa y en gran parte de Asia Menor y del Cáucaso, formando en varios países bosques considerables. En Europa se extiende: de Sur á Norte desde Sicilia y Grecia hasta Suecia y Noruega, y de Oeste á Este desde el Norte de Portugal y desde Escocia hasta el Ural.

Se le encuentra en las llanuras, en los valles y en las regiones ligeramente accidentadas y laderas de poca altura; observándose que á medida que se aproxima á su límite meridional puede elevarse á mayor altitud, así es que en los Pirineos sube fácilmente á 1.200 metros y aun hasta 1.500; pero su elevación en montaña y su extensión hacia el Sur está á menudo limitada por la sequía de la atmósfera y la aridez del suelo.

El clima de las regiones templadas es, pues, el que parece convenirle más, y donde forma montes, ya puros ó ya mezclados con el *Quercus sessiliflora*.

Su madera, por su dureza, su gran resistencia y duración secular, tanto en el agua como al exterior, figura en primera línea entre las europeas como madera de construcción, sobre todo, para la construcción naval. Como generalmente crece en los valles fértiles, suministra á menudo una madera de mucha fibra, muy apropósito para las grandes construcciones.

Cuando está aserrada en sentido de los radios medulares presenta manchas ó lunares que le hacen ser muy estimada en ebanistería.

En los arsenales militares y en carretería tiene mucha aplicación, empleándose para piezas de artillería, cajas de municiones, carros, ruedas, llantas, instrumentos agrícolas y material movil de los caminos de hierro.

También suministra en unión del *Quercus sessiliflora* las mejores traviesas para los ferrocarriles.

Es una de las más estimadas en la fabricación de pipas y toneles.

La leña y carbón son bastante estimados.

Su corteza, aunque sólo tiene de un 6 á 7 por 100 de tanino, es, no obstante, muy empleada en las preparaciones de las pieles; la de los brinzales y vástagos jóvenes de quince á treinta años, es la más apreciada.

Su fruto se utiliza en montanera para alimento del ganado de cerda.

© Biblioteca Nacional de España

En las secciones transversales aparece con los caracteres siguientes:

Radios medulares desiguales; los anchos muy visibles.

Vasos desiguales á simple vista, dispuestos en bandas radiales y flameantes, estando constituída cada banda por varias filas ó grupos de aquellos.

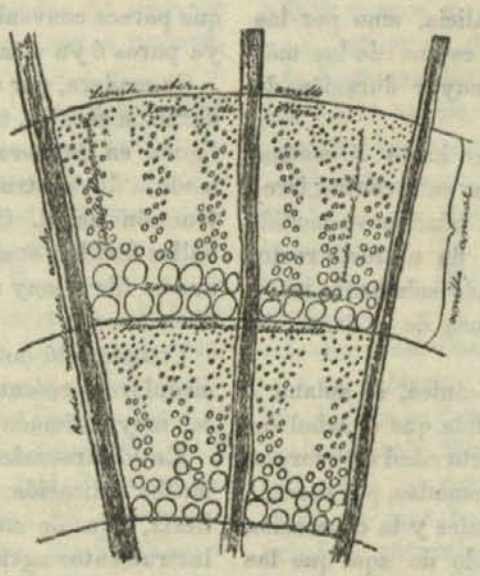
Los de primavera, grandes, de mucha luz, formando en conjunto una faja clara, porosa, en el borde interno de cada anillo.

El diámetro de los vasos decrece bruscamente hacia el exterior.

Tejido fundamental, constituído por fibras leñosas.

Duramen castaño ó leonado claro, bastante distinto de la albura, que es blanca.

MIGUEL A. ESTEVE
Profesor de Botánica en la Escuela de Ingenieros de Montes.

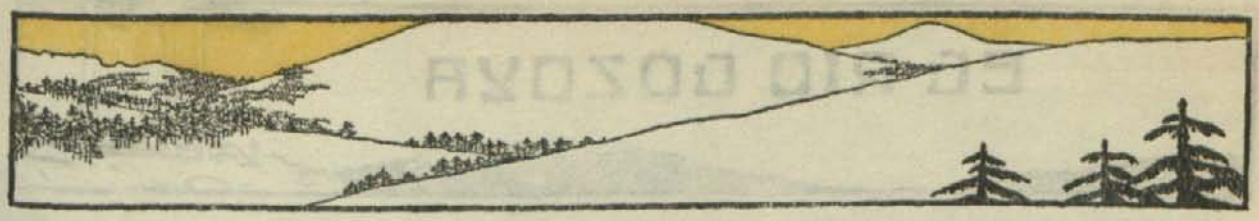


© Biblioteca Nacional de España

Quercus pedunculata, Ehrh.

© Biblioteca Nacional de España

© Biblioteca Nacional de España



CUENTOS FORESTALES

Un diputado más y un monte menos.

Al patriarca de los forestales españoles, Excmo. Sr. D. Ricardo Codorníu.

ALLÁ, en uno de los más escondidos rincones de la paramera castellana, está situado el pueblo donde tuvo lugar, años há, el hecho que voy á referir.

Se avecinaban las elecciones de diputados; el candidato ministerial, sobrino de una importante personalidad política, recorría el distrito, ofreciendo aquí, una carretera; allá, un ramal de ferrocarril; en otra parte, un canal de riego que llevase la *fertilidad* á las arenas sueltas de la desolada meseta; á éste, la Secretaría del Juzgado; al otro, la recaudación de contribuciones... promesas todas de rigor en casos tales.

Don Florencio Portilleja, personaje influyente en el lugar de mi historia, de aviesa intención, largo de uñas y listo en demasía, había tratado de apoderarse del monte de propios que poseía el pueblo, utilizando al objeto cuantos recursos le sugiriera su clara inteligencia ayudada por un alma más negra que la de Judas.

O le faltó habilidad para conseguírlo ó le sobró paciencia para esperar ocasión oportuna, el caso es que el codiciado monte seguía sin pasar á sus manos. La ocasión llegó con aquellas elecciones, pues frente al candidato del Gobierno se presentaba otro con carácter independiente, hijo del país, poseedor de cuantiosos bienes en el distrito y, sobre todo, hombre de inmaculada honradez pública y privada.

Don Florencio, ante la reñida lucha que iba á desarrollarse, vió llegada la hora de conseguir sus deseos tantos años guardados en el fondo de su ancha conciencia.

Debía fundar grandes esperanzas para el logro de sus fines en el presunto diputado ministerial, por cuanto apenas supo iba á llegar, se apresuró á salir en su busca hasta las afueras del pueblo. Con gran contentamiento fué recibido por el candidato, quien estimó grandemente la fineza, mucho más por venir de persona que tan legítima influencia gozaba en el país.

El cacique le instó para que se hospedara en su casa, y en efecto, en ella se alojó los tres días que permaneció allí arreglando y combinando el intrincado asunto de la elección.

En una de las varias conferencias que á solas sostuvo con don Florencio acerca del modo y manera de dar los *pucherazos* en determinados colegios, de adelantar el reloj público con objeto de que no pudiesen votar los electores cuyas viviendas estaban situadas lejos del pueblo, etc., hubo de hablarle Portilleja de sus proyectos respecto al monte, indicándole de paso que el descuaje de éste y su roturación, repartiendo el terreno entre los vecinos, sería la salvación del pueblo. Ignoramos cuál fuese la contestación del futuro padre de la patria; lo que sí sabemos es que éste se sentó en el Congreso, que el monte de propios, poblado de muchos millares de pinos, pasó á manos de don Florencio, sin que fueran obstáculo para ello los informes en contra de tamaña enormidad, dados por los funcionarios de montes, á uno de los cuales costó el asunto mortal enfermedad, que segó en flor una existencia privilegiada.

El *honorable* cacique realizó un enorme negocio, pues taló el monte dejando á los vecinos un erial, que sólo rindió dos ó tres cosechas misérrimas de centeno, para ser bien pronto abandonado, yendo á engrosar el caudal enorme de tierras yermas de la gran meseta de Castilla.

Yo no sé si lo que acabo de narrar es cuento forjado por algún soñador de la estepa ó historia real y verídica; en mis andanzas por los viejos villorrios españoles la oí de labios de las gentes, y puedo asegurar, lector querido, que tú darás los hechos por sucedidos, pues cosas más increíbles y estupendas hemos visto en estos tiempos de sufragio universal que corremos.

Madrid 27 de Agosto de 1915.

EDUARDO DE LA VEGA.

© Biblioteca Nacional de España

EL RIO LOZOYA

En el abrupto seno formado por Cabezas de Hierro, Peñalara y el Puerto del Paular, nace este río que la Naturaleza creó tan poético y al que el hombre reservó para fines más prosáicos.

A pocos metros de las fuentes que afloran en Cabezas de Hierro Mayor, el verdadero origen del Lozoya, sin duda, nace el Manzanares, destinado como aquél al abastecimiento de Madrid; las aguas de estos ríos, que al brotar se despeñan en opuestas direcciones, cuentan antiguas consejas que en tiempos remotos apostaron quién causaría más desastres en su entonces virgen recorrido, dándose cita en aguas del Tajo, junto á la imperial ciudad; en los agrestes picachos de Navacerrada, en donde oí tal relato, no sabían si la lista de pueblos arrasados y vegas asoladas que llevó el Lozoya fué mayor que la de su adversario; pero estoy seguro que hoy, al mezclar sus aguas en las pestilentes alcantarillas madrileñas, no serán grandes sus arrogancias ni largas de contar sus temerarias hazañas.

Afluyen estas aguas al llano del Paular, en donde se les reunen los arroyos formados en las inmediaciones de la famosa Cartuja, que al despeñarse por encima de las gigantescas rocas que cortan su cauce, parecen recoger los mil secretos y fantásticas leyendas que aquellas conocen.

A partir de estos parajes, el río que en un tiempo se llamó del Paular, toma verdaderamente el nombre de tal, corriendo por el pintoresco valle de su nombre en un cauce estrecho y poco profundo abierto en el terreno cretáceo; pero ya no es todo poesía: las aguas que atraviesan Rascafría arrastran sus detritus, obligando, como ya se ha hecho en Buitrago, á desviarlas y depurarlas antes de ser incorporadas á la corriente principal.

Aguas abajo del pueblo de Lozoya el río se encauza entre profundos escarpes practicados en el gneis, y después de rodear Buitrago, hasta llegar casi á aislarlo, se embalsa tras la potente Presa del Villar, desde donde es desviado y conducido á Madrid por un canal de 76 kilómetros de largo, una vez utilizada su energía en la central hidroeléctrica de Torrelaguna.

Su cuenca, formada por la ciclopea muralla del Guadarrama y una estribación de esta sierra que, partiendo del Puerto de Navacerrada, marcha en dirección E. NE. por Cabezas de Hierro, Puerto de la Morcuera y cerro de Mondalindo hastas las Peñas de la Cabrera; está constituída por terrenos impermeables, que impidiendo filtraciones á otras cuencas que amengüe su caudal y resurgencias que lo impurifiquen, forman un vaso ideal; no puede decirse otro tanto de las condiciones orográficas de la cuenca, muy poco propicias á la condensación y precipitación de vapores acuosos, no compensados por la altitud que desde los 900 metros á que se encuentra sobre el nivel del mar la Presa del Villar, hasta los 2.406 que alcanza el Pico de Peñalara, es insuficiente para retener nieves perpetuas; á suplir estas deficiencias del río y especialmente sus fuertes estiajes, están los embalses del Villar y Puentes Viejas, en construcción el último y susceptibles entre los dos de suministrar á Madrid una dotación de 6.000 litros por segundo.

En los 50 kilómetros que recorre el Lozoya desde su origen á la Presa del Villar, recibe las aguas de treinta y seis afluentes, cristalinas las de su cabecera, que nacen en terrenos dedicados á montes y pastos, pero muy expuestas á enturbiarse las que afluyen en sus zonas central y baja, en particular las de los ríos Madarquillos y Argañil y las procedentes de los términos de Paredes, Serrada y Berzosa, que al correr entre islotes de terreno diluvial de fuertes pendientes, dedicados al cultivo agrícola, arrastran las tenues arcillas que lo forman, produciendo turbias persistentes imposibles de sedimentar antes de entregarlas al consumo.

Planteado este problema desde hace años, su resolución ha preocupado á la Dirección del Canal de

© Biblioteca Nacional de España

Embalse del Villar.

© Biblioteca Nacional de España

© Biblioteca Nacional de España

Camino de la presa de la Parra.

Aliviadero de la presa del Villar.

© Biblioteca Nacional de España

BIBLIOTECA NACIONAL

© Biblioteca Nacional de España

Isabel II y á la División hidrológico-forestal del Tajo; descartado los sistemas de filtración y depuración por onerosos, se ha pensado en la repoblación forestal de la cuenca del Lozoya, aguas arriba de la Presa del Villar, ó al menos, de una buena parte de ella, solución la más racional, puesto que mejor que filtrar y sedimentar es evitar que el agua se enturbie y preferible á montar costosas instalaciones de esterilización, es crear un monte aislador que evite la contaminación del agua, que lejos de absorber grandes cantidades en su conservación, como ocurriría con aquéllas, ha de producir considerables ingresos á su propietario.

En el año de 1910 ya se hicieron por el Ingeniero Jefe de la expresada División los estudios necesarios para formar alrededor de los Embalses del Villar y Puentes Viejas, una zona de protección que al igual de lo hecho en Viena, Birminghan, Manchester, Glasgow, etc., impidiera la formación de turbias, aislándolos al mismo tiempo de los poblados ribereños y de sus rebaños; esta faja, de un kilómetro de anchura media, deberá desarrollarse desde la Presa del Villar, por términos de Mangirón y Buitrago, hasta cortar el río dos kilómetros aguas arriba del último pueblo, retrocediendo por la orilla izquierda del Lozoya hasta cerrar en la citada Presa, en término de Robledillo de la Jara, con un desarrollo algo superior á 30 kilómetros.

En 1913 se empezaron en la zona de protección los trabajos de extinción de turbias, habiéndose adquirido hasta la fecha más de 200 hectáreas, restaurado decrépitos encinares, repoblado con pino negral las superficies rasas y asurcadas por las aguas y corregido el tramo inferior del río Argañil mediante un dique de doscientos metros cúbicos, construído con gaviones metálicos.

La escasez de recursos ha hecho que estos trabajos se lleven á cabo con más lentitud de lo que la urgencia del caso requiere; sin embargo, las recientes turbias, al dar actualidad á este asunto, han puesto una vez más de manifiesto la necesidad de afrontar el problema sin más dilación y con los medios necesarios para resolverlo rápidamente; comprendiéndolo así el ilustre Director del Canal, ha solicitado autorización para unir á este fin los elementos pecuniarios que su brillante gestión ha proporcionado á aquella entidad, á las consignaciones que los presupuestos del Estado asignan á la División hidrológico-forestal del Tajo, encargada de los expresados trabajos, siendo de esperar que en breve plazo pueda contar Madrid con aguas desprovistas de impurezas, al mismo tiempo que se transforman los misérrimos cultivos de una parte de su provincia en extensa zona resinera.

JOSÉ LILLO,
Ingeniero de Montes.

© Biblioteca Nacional de España

Relaciones de espaciamiento y areas basimétricas.

LAS grandes diferencias, que así en diámetro como en altura, existen en el arbolado de un monte, por razón de sus diversas edades y calidades, ha hecho que los forestales alemanes de antiguo consideraran como insuficiente y expuesto á grandes errores la mera enunciación del número de pies ó de metros cúbicos de productos leñosos por hectárea, para el conocimiento de la espesura de todo ó parte de aquél.

Decir, por ejemplo, que tal rodal tiene 200 ó 300 pies por hectárea, es decir poca cosa, pues si son de 20 á 30 centímetros de diámetro, aquél estará muy claro, y si, por el contrario, tienen de grueso 70 ú 80 centímetros, la espesura de dicho rodal será normal y aun quizá excesiva. Lo mismo nos sucederá si, prescindiendo del número de pies, nos refugiamos en la *densidad* (1), pues 100 metros cúbicos de troncos en rollo y con corteza por hectárea, lo mismo pueden obtenerse de 400 árboles delgados que de 30 gruesos.

He aquí por qué se buscó algo que coordinara ambas cosas para la determinación exacta ó, por lo menos, más precisa del grado de espesura ó espaciamiento de un rodal, y de aquí nació el concepto de *relación de espaciamiento*, que en la mencionada traducción del Sr. Alvarez Sereix se expresa con el nombre de *relación ó número distancial* (abstandszahl, en alemán).

"Para la determinación de esa fórmula se ha discurrido así: El crecimiento de un árbol, en igualdad de circunstancias y dentro de ciertos límites, es tanto mayor cuanto mayores son las cantidades de aire y suelo que abarca. El incremento del árbol tiene su graduador en el incremento de su *sección normal* y las cantidades de aire y suelo, en la proyección horizontal de su copa y raíces. Luego puede sentarse que las *secciones normales* de dos árboles cualquiera de un mismo rodal, son entre sí como las *áreas de insistencias* de los mismos (1)."

Tal es el método de Presler, por nosotros adoptado como más lógico y sencillo; el de König sólo se diferencia en que en lugar del diámetro de los troncos se toma el perímetro de los mismos, es decir, que en lugar de escribir $E = \frac{l}{d}$, se sustituye por la fórmula $E = \frac{l}{p}$ (2).

En la práctica nunca se presenta el caso que en un rodal haya arbolado de una sola clase diamétrica; puede ser todo él de la misma clase de edad, caso mucho más frecuente de lo que se cree en nuestro país, según luego demostraremos, mas lo que no sucederá sino en contadas ocasiones, es que todos los árboles sean de un mismo diámetro. De aquí el que haya necesidad de la determinación del diámetro medio, y para ello se siguen dos procedimientos, el de medio aritmético y el del medio geométrico.

Llamando C la cabida del rodal, $d\ d'\ d''\ d'''$, etcétera, las diferentes clases diamétricas y $n\ n'\ n''\ n'''$, etcétera, el número de árboles correspondiente á cada una de dichas clases, la fórmula de la relación de espaciamiento por el primer procedimiento sería:

$$E = \frac{L}{D} = \frac{\sqrt{\dfrac{C}{n + n' + n'' + n''' + \text{etc.}}}}{\dfrac{n\,d + n'\,d' + n''\,d'' + n'''\,d'''}{n + n' + n'' + n'''}}$$

Por el medio geométrico, el resultado es no solamente más exacto, sino además más sencillo, pues es:

$$E = \frac{\sqrt{\dfrac{C}{n + n' + n'' + n''' + \text{etc.}}}}{\sqrt{\dfrac{n\,d^2 + n'\,d'^2 + n''\,d''^2 + \text{etc.}}{n' + n' + n'' + n'''}}} = \sqrt{\frac{C}{n\,d^2 + n'\,d'^2 + n''\,d''^2}} \quad (3)$$

(1) En la pág. 121 de los Elementos de Tasación Forestal, de F. Piccioli, traducidos por nuestro antiguo y distinguido amigo y compañero Sr. A. Sereix, se da á la palabra *densidad*, traducción literal de la italiana *densità*, significado algo diferente. En nuestros proyectos de Ordenación se reserva esta palabra para la indicación de las existencias leñosas por hectárea, y el concepto expresado por la misma en la referida traducción, se sustituye con la denominación de *espesura*.

(1) Página 85 de la Ordenación y Valoración de Montes, de D. Lucas de Olazábal.

(2) El que desee más detalles sobre este punto, lea las páginas 121 á 136 de la Ordenación, del Sr. Alvarez Sereix.

(3) Véase las páginas 61 á 64 del proyecto de Ordenación del monte Irisasi.

© Biblioteca Nacional de España

Respecto á la cifra indicadora de la espesura normal de un rodal, en realidad faltan experiencias concluyentes en nuestro país, cual las que luego citaremos de Alemania y Francia, mas se supone oscila entre 16 y 18, la que es casi idéntica á la determinada por Presler, que fija en 16 la relación de espaciamiento en espesura normal, 11 cuando es muy excesiva y 21 la muy clara ó defectiva.

Muchas aplicaciones prácticas se desprenden de semejante hipótesis, que tantos visos de certeza alcanza casi siempre, y entre otras, una de las más importantes es la determinación del número de árboles que los rodales claros tendrían en espesura normal. En efecto; si llamamos E' á la relación indicadora de la actual espesura defectiva y E á la relación de espaciamiento normal y N' y N el número de árboles que tiene y debía tener un rodal, y como no hay razón alguna para suponer fuera diferente el diámetro normal en uno y otro caso, tendríamos:

$$E'^2 = \frac{L'^2}{D^2} = \frac{\frac{C}{N'}}{D^2} = \frac{C}{N'} \times \frac{1}{D^2} \quad y \quad E^2 = \frac{C}{N} \times \frac{1}{D^2}$$

y por lo tanto,

$$E'^2 \times N' = E^2 \times N,$$

de donde

$$N = \frac{E'^2 \times N'}{E^2},$$

ley que puede enunciarse diciendo que el número de árboles de un rodal está en razón inversa de los cuadrados de las relaciones de espaciamiento correspondientes.

Mas no obstante, en la actual literatura forestal alemana, austriaca y suiza, rara vez se hace uso (en la francesa no la hemos visto nunca empleada) de la relación de espaciamiento, sin duda por su forma ó concepto algo abstracto, y en su lugar se emplea lo que los alemanes llaman *grundlage* y los franceses *surface terrière*, que viene á expresar lo mismo que aquél, pero en forma más clara, concreta y tangible.

"Se llama *surface terrière* de un rodal la suma de las superficies de las secciones á la altura de un hombre (1,30 m. del suelo) de todos los árboles que le integran." "Constituye el mejor criterio de la densidad de los rodales, ó de la intensidad de una corta. Bajo este concepto, es muy superior al volumen, puesto que no depende de la altura, ni de la forma de los árboles, y nuestro deseo sería verla representar un papel mucho mayor en los estudios forestales de Francia." (*Economía Forestal*, de G. Huffel, tomo II, pág. 253).

Aparte, como se ve, de expresar como Piccioli por la palabra *densidad* lo que en realidad no es sino *espesura*, coincide en absoluto la *surface terrière* con el concepto alemán del *grundlage*, como puede verse en repetidos pasajes del Estudio sobre Experimentación Forestal, de nuestros compañeros don Benigno Colomo y D. Octavio Elorrieta, ysobre todo en su página 173, en donde se dice: "Se deduce entonces la sección normal (grundlage) de cada grupo, es decir, la suma de las secciones transversales á la altura del pecho de todos los troncos del grupo."

En los ya citados Elementos de Tasación Forestal, de F. Piccioli (pág. 127 de la traducción del señor Alvarez Sereix y 139 del original), hay una tabla sumamente útil, pues da las equivalencias entre las relaciones de espaciamiento y la *suma de las secciones transversales de los troncos por hectárea*, expresión sumamente larga, sustituída por la, á nuestro juicio, más feliz de *área basimétrica*, en el estado de la página 135 de la traducción y 147 del original y que es la que nosotros seguiremos usando. En aquella tabla á las relaciones de espaciamiento 16-17-18-19 y 19,5 corresponden las respectivas áreas basimétricas de 30,7 m. (30,66 m.² calculada más exactamente por nosotros), 27,2 m², 24,2 m.², 21,8² y 20,6 m.²

¿Cómo se han calculado las mencionadas equivalencias? La relación de espaciamiento $E = \frac{L}{D}$ permite determinar el *área de insistencia* de un árbol, que es el cuadrado de L, conocidos E y D, el *área basimétrica* A, conociendo la cabida y la relación de espaciamiento E de un rodal, como asimismo la *relación de espaciamiento* E, conociendo el *área basimétrica* A. En las páginas 125 y 126 de la traducción y 137 y 138 del original, se dan las fórmulas correspondientes para estas conversiones, y, por cierto, se observa que el Sr. Alvarez Sereix se decide ya á enmendar al autor en lo referente á la *densidad*, por cuanto *densitá boschira* lo traduce, á nuestro juicio, muy acertadamente, por *espesura de un rodal*.

Las fórmulas, para pasar de la *relación de espaciamiento* al *área basimétrica* y viceversa, nos parecen un tanto obscuramente explicadas por el señor Piccioli, la primera, representada por la proporción $E^2 : \frac{\pi}{4} = 10.000 : A$, siendo, en cambio, muy clara y exacta la segunda, $E = \sqrt{\frac{10.000 \times \pi}{4\ A}}$; el modo de llegar á la primera, no reviste, á nuestro juicio, la forma precisa y generalizadora propia del instrumento ó procedimiento matemático, y más cuando se trata de concepciones dasonómicas de tanta importancia. De aquí el que hayamos intentado subsanar aquella ligera deficiencia del modo que vamos á ver, previas algunas sencillas explicaciones y ampliaciones.

El área basimétrica A de un rodal puede representarse por la fórmula $A = \frac{\pi\, n\, d^2}{4\ C}$, pues siendo la *sección transversal de un tronco á la altura del pecho*, cuyo diámetro es d, $\frac{\pi\, d^2}{4}$, la del número n de

© Biblioteca Nacional de España

árboles del rodal, cuya cabida es C, será $\frac{\pi\, n\, d^2}{4}$ y el *área basimétrica* A, ó sea la de los mismos por hectárea, la fórmula arriba representada.

Elevando al cuadrado la relación de espaciamiento, tendremos $E^2 = \frac{L^2}{d^2}$ y como

$L^2 = \frac{C \times 10.000}{n}$, será $E^2 = \frac{C \times 10.000}{n\ d^2}$, y, por tanto, $n\ d^2 = \frac{C \times 10.000}{E^2}$, y sustituyendo el valor $n\ d^2$ en la fórmula primera, resultará

$$A = \frac{\pi\, C \times 10.000}{4\, C\, E^2} = \frac{\pi \times 10.000}{4\, E^2}.$$

Si, por el contrario, quisiéramos deducir E, por tener conocido A, tendríamos $4\, E^2\, A = \pi \times 10.000$, de donde

$$E^2 = \frac{\pi \times 10.000}{4\, A},\ \text{y}\ E = \sqrt{\frac{\pi \times 10.000}{4\, A}}$$

Es claro que en la práctica sucederá lo mismo, si en lugar de tener el rodal una sola clase diamétrica, encierra varias; pues siguiendo el procedimiento del medio geométrico para el cálculo de

$$E = \sqrt{\frac{C \times 10.000}{n\, d^2 + n'\, d'^2 + n''\, d''^2 +}},$$

tendríamos

$$E^2 = \frac{C \times 10.000}{n\, d^2 + n'\, d'^2 + n''\, d''^2 +},$$

y por lo tanto

$$n\, d^2 + n'\, d'^2 + n''\, d''^2 + \text{etc.} = \frac{C \times 10.000}{E^2}$$

y como A tiene por valor en este caso

$$\frac{\frac{\pi}{4}\,(n\, d^2 + n\, d'^2 + n''\, d''^2)}{C} = \frac{\pi\,(n\, d^2 + n'\, d'^2 + n''\, d''^2 + \text{etc.}),}{4\, C}$$

sustituyendo en esta igualdad la cantidad en paréntesis por $\frac{C \times 10.000}{E^2}$, tendríamos:

$$A = \frac{\pi \times C \times 10.000}{4\, C\, E^2} = \frac{\pi \times 10.000}{4\, E^2}.$$

Por el procedimiento de medio aritmético E sería igual á

$$\frac{\sqrt{\frac{C \times 10.000}{n + n' + n'' + n'''}}}{\frac{n\, d + n'\, d' + n''\, d'' + \text{etc.}}{n + n' + n'' + \text{etc.}}}$$

y por tanto

$$E^2 = \frac{C \times 10.000\,(n + n' + n'' + \ldots)}{(n\, d + n'\, d' + n''\, d'' + \text{etc.})^2}$$

y por consiguiente

$$C = \frac{E^2\,(n\, d + n'\, d' + n''\, d'' + \text{etc.})^2}{10.000\,(n + n' + n'' + \ldots)}$$

y sustituyendo este valor, tendríamos:

$$A = \frac{\pi\,(n\, d^2 + n'\, d'^2 + n''\, d''^2 + \text{etc}\ldots)}{\frac{4 \times E^2\,(n\, d + n'\, d' + n''\, d'' + \text{etc}\ldots)^2}{10.000\,(n + n' + n'' + \text{etc.})}} =$$

$$= \frac{\pi \times 100.000}{4\, E^2} \times$$

$$\times \frac{(n\, d^2 + n'\, d'^2 + n''\, d''^2 + \ldots)\,(n + n' + n'' + \ldots)}{(n\, d + n'\, d' + n''\, d'' + \ldots)^2},$$

que con poco error—lo que prueba al propio tiempo la menor exactitud de este método—puede simplificarse en la repetida fórmula de $\frac{\pi \times 10.000}{4\, E^2}$.

Nos ha movido á escribir las presentes páginas, la consideración de que hasta ahora, en todos nuestros Proyectos de Ordenación, se ha calculado con la mayor precisión posible la relación ó coeficiente de espaciamiento; pero, en cambio, se ha hecho caso omiso del área basimétrica, hoy adoptada unánimemente en todas las Escuelas y Administraciones Forestales, cualquiera que sea su nacionalidad, sin duda por su mayor sencillez y aplicaciones prácticas y especulativas. No podía escapar la importancia de semejante omisión á nuestro ilustrado y progresivo Centro docente, á cuyo cargo corre el Instituto Central de Experiencias Técnico-Forestales, y así se ve proponer á éste los estados de las páginas 232, 233, 235, 236, 237, 238 y 239 de la obra ya citada de nuestros compañeros Sres. Colomo y Elorrieta, en los que aparecen las secciones normales, ya de los troncos, ya de los grupos de troncos, ya de la masa entera de los rodales y sitios de experiencias.

La fórmula repetida $A = \frac{\pi \times 10.000}{4\, E^2}$ nos permite subsanar fácilmente esta omisión de nuestros actuales proyectos, mas para los sucesivos (pues creemos que el actual marasmo forestal ha de cesar cuanto antes, y, por tanto, se volverá á imprimir movimiento rápido y al propio tiempo acompasado al servicio más vital de nuestra administración forestal, aquel que imprime orden y progreso á todo monte, por maltrecho y destrozado que se encuentre, y destierra para siempre aprovechamientos y mejoras ruinosas, como hechas al buen tuntún), proponemos que primero se determinen las *áreas basimétricas,* mucho más sencillas y exactas de calcular, y después, si se quiere, se determinen los *coeficientes ó relaciones de espaciamiento,* por la fórmula también citada de $E = \sqrt{\frac{\pi \times 10.000}{4\, A}}$.

Como demostraciones prácticas, vamos á presentar unos sencillos ejemplos aritméticos que aclara-

© Biblioteca Nacional de España

rían por completo lo hasta aquí expuesto, si ello de por sí no resultara ya evidente y hasta machaconamente expuesto.

El rodal núm. 6, denominado Umbría del Barranco de la Madroñera, del monte público Pinar del Monte Agudillo, de los propios de Robledo de Chavela, era el año de 1900, cuando fué inventariado, y sigue siéndolo, el mejor del monte, y quizá de toda la provincia de Madrid, poblado de pino negral, *Pinus pinaster* (Sol); tiene de cabida 29,30 hectáreas; su exposición general es N. O. y de fuerte pendiente entre las altitudes extremas de 1.116 y 791 metros; el suelo procede de la desagregación del gneiss, y aunque no muy profundo, es abundante en mantillo, formado por la descomposición de los restos de su espesa vegetación arbórea y arbustiva; su edad media era *de cuarenta y cinco años*, siendo bastante abundante el repoblado y arbolado de pino de menos de 20 centímetros de diámetro, como así mismo el matorral de encina, jara y romero; el número total de pinos de más de 20 centímetros ascendía á 11.703, de ellos todos negrales, menos 87 albares ó piñoneros, *Pinus pinea* (L), y cubicaban en junto 3.151,315 metros cúbicos, y, por tanto, por hectárea tenía 399 pinos y 107,553 metros cúbicos de productos maderables é inmaderables.

Su relación de espaciamiento se calculó, por el procedimiento del medio aritmético, del modo siguiente:

Número de pies por clases diamétricas.					Suma total N Número de pies.	PRODUCTOS					$\Sigma\, n\, d$ Suma de los productos.
n	n'	n''	n'''	n^{IV}		nd	$n'd'$	$n''d''$	$n'''d'''$	$n^{IV}d^{IV}$	
1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª		c/m.	c/m.	c/m.	c/m.	c/m.	c/m.
8804	– 2675	– 205	– 14	– 5	11703	202492	90075	8815	741	325	302448

Por consiguiente,

$$D = \frac{\Sigma\, n\, d}{N} = \frac{302.488}{11.703} = 26 \text{ centímetros,}$$

y

$$L^2 = \frac{C}{N} = \frac{293.000 \text{ metros cuadrados}}{11.703} = 25 \text{ m}^2,$$

de donde

$$E = \frac{L}{D} = \sqrt{\frac{25 \text{ m}^2}{0{,}26 \text{ m.}}} = \frac{5 \text{ m.}}{0{,}26 \text{ m.}} = 19{,}23,$$

que era la relación de espaciamiento del rodal número 6.

El *área basimétrica* sería:

$$A = \frac{3'14159 \times 10.000}{4 \times 19'23^2} = 21'24 \text{ metros cuadrados.}$$

Determinémosla ahora directamente; además de ser el cálculo muy sencillo, se simplifica todavía más haciendo uso de la tabla inserta en la página 152 del tomo II de la *Economía Forestal* de G. Huffel, que da el área de los círculos, cuyo diámetro varían de centímetro en centímetro desde 3 centímetros á 1,20 metros, según vamos á ver:

Rodal núm. 6.

DIÁMETROS — Medios centímetros.	NÚMERO de árboles	SECCIONES NORMALES — De un árbol. — Ms. cs.	SECCIONES NORMALES — Totales. — Ms. cs.
23	8.804	0,0415	365,366
33,5	2.675	0,089	238,725
43	205	0,145	29,725
53	14	0,221	3,094
65	5	0,332	1,660
TOTALES..	11.703	»	637,920

$$\text{Area basimétrica } A = \frac{637 \text{ m}^2\ 92}{29^{\text{h}}\ 30^{\text{a}}} = 21'77 \text{ metros}$$

cuadrados, que, como se ve, difiere muy poco, por exceso de la cifra anterior.

Mas todavía puede alcanzarse mayor exactitud en el cálculo del *área basimétrica* de un rodal, si en lugar de proceder á la determinación del *diámetro medio* de cada clase diamétrica, causa principal de error en los procedimientos adoptados para la averiguación del *coeficiente ó relación de espaciamiento*, prescindimos de aquella determinación, respetando fielmente los resultados consignados en los libritos de campo usados para el conteo de los árboles de cada rodal.

El área basimétrica sería

$$A = \frac{385\text{m.}^2 2775 + 321\text{m.}^2 0662 + 8\text{m.}^2 367 + 3\text{m.}^2 069 + 1\text{m.}^2 660}{29\text{h. } 30\text{a.}} =$$

$$= \frac{639\text{ m.}^2\ 4395}{29\text{h. } 30\text{a.}} = 21\text{ m.}^2\ 89,$$

casi idéntica á la cifra anterior, aunque un poco más elevada.

Vengamos ahora á la determinación del número de pies y existencias por hectárea, que dada la edad media del rodal núm. 6, tendría en espesura normal, en la suposición que esta clase de espesura corresponde al coeficiente de espaciamiento 16 ó su equivalente el área basimétrica 30,66 metros cuadrados, suposición que dista bastante de la verdad, pues ambas varían bastante según la especie, edad y calidad de los rodales. Así, por ejemplo, en el abeto rojo, según Piccioli, á los veinte años el número de pies por hectárea y I clase de calidad es de 6.400, las existencias 70 metros cúbicos, la altura de los árboles 4,4 m. y el área basimétrica 22,5 metros cuadrados; á los cuarenta años, respectivamente, 26,32 pies, 2,99 metros cúbicos, 15,1^{m} y 40,1 metros cuadrados, y á los ciento veinte años 560 pies, 940 metros cúbicos, 35^{m} y 60 metros cuadrados. Según Huffel y para el abeto blanco, á los

© Biblioteca Nacional de España

Rodal número 6 del Pinar del Monte Agudillo

(PROVINCIA DE MADRID)

PINO NEGRAL. — PINUS PINASTER (SOL)

Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.	Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.	Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.	Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.	Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.
20	2644	0,0314	83'0216	30	1040	0,071	73'840	40	101	0,126	12'726								
22	1608	0,0380	63'1040	32	717	0,080	57'360	42	47	0,139	6'533	53	13	0,221	2'873				
24	1617	0,0452	73'0884	34	466	0,091	42'406	44	32	0,152	4'864					65	5	0,332	1'660
26	1541	0,0531	81'8271	36	294	0,102	29'988	46	14	0,166	2'324								
28	1323	0,0616	81'4968	38	145	0,113	16'385	48	9	0,181	1'629								
Totales.	8733	»	382'5379	Totales.	2662	»	219'979	Totales.	203	»	28'076	Totales.	13	»	2'873	Totales.	5	»	1'660

PINO ALBAR Ó PIÑONERO.—PINUS PINEA (L.)

Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.	Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.	Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.	Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.	Diámetro. — c. m.	Núm. de árboles.	SECCIONES NORMALES: De un árbol. — m. c.	SECCIONES NORMALES: Totales. — m. c.
20	36	0,0314	1'1304	30	7	0,071	0,497	»	»	»	»	50	1	0,196	0'196				
22	12	0,0380	0'4560	32	»	»	»	42	1	0,139	0'139	»	»	»	»				
24	14	0,0452	0'6328	34	3	0,091	0,273	44	1	0,152	0'152	»	»	»	»				
26	4	0,0531	0'2124	36	2	0,102	0,204	»	»	»	»	»	»	»	»				
28	5	0,0616	0'3080	38	1	0,113	0,113	»	»	»	»	»	»	»	»				
Totales.	71	»	2'7396	Totales.	13	»	1,087	Totales.	2	»	0'291	Totales.	1	»	0'196				
Totales de ambas especies.	8804	»	385'2775	Totales de ambas especies	2675	»	221,066	Totales de ambas especies	205	»	28'367	Totales de ambas especies	14	»	3'069	Totales de ambas especies	5	»	1'660

treinta años el número de pies es de 12.600, las existencias 93 metros cúbicos, la altura de los árboles 5,1 m., su diámetro medio 4,1 centímetros y el área basimétrica 16,6 metros cuadrados; á los cuarenta y cinco años, respectivamente, 3.300 pies, 331 metros cúbicos, 13,3 m. 11,8 centímetros y 35,7 metros cuadrados, y á los ciento veinte años, respectivamente, 480 pies, 1.000 metros cúbicos, 29,5 metros, 40 centímetros y 60 metros cuadrados.

Para el referido cálculo ya sentamos antes la hipótesis de que el número de pies está en *razón inversa* de los cuadrados de los coeficientes ó relación de espaciamiento, ó sea $E'^2 \times N' = E^2 \times N$; si en dicha igualdad sustituímos aquéllos por sus correspondientes áreas basimétricas, tendremos:

$$\frac{\pi \times 10.000}{4\,A'} \times N' = \frac{\pi \times 10.000}{4\,A'} \times N,$$

ó sea

$$N'A = NA' \text{ ó } N = \frac{A \times N'}{A'},$$

ó lo que es lo mismo, que el número de pies está en razón directa de las áreas basimétricas, *dentro de un mismo rodal y para la misma edad.*

Así, pues, el número de pies del rodal núm. 6 en espesura normal, sería

$$N = \frac{30^{m^2}\,66 \times 399}{21^{m^2}\,89} = 559 \text{ pies},$$

y sus existencias leñosas por hectárea ascenderían á $\frac{30^{m^2}\,66 \times 107'553}{21'89} = 150$ metros cúbicos 643 decímetros cúbicos.

Respecto á la edad de dicho rodal, nuevos análisis de tocones y árboles-tipos hechos en el año 1914 nos han revelado que el arbolado más viejo no pasa hoy de sesenta y cinco años, ó lo que es lo mismo, de cincuenta años en el de 1900, sea cual fuere su diámetro y que su altura es bastante variable, pues de 354 pies en él cortados el año 1913, uno sólo tuvo 5 metros de longitud maderable, 11 pies tuvieron 6 metros, 5 pies 6,50, 29 pies 7 m., 12 pies 7,50

© Biblioteca Nacional de España

metros, 55 pies 8 m., 14 pies 8,50 m., 54 pies 9 m., 24 pies 9,50 m., 75 pies 10 m., 32 pies 11 m., 3 pies 11,50 m., 20 pies 12 m., un pie 12,50 m. y, por último, 4 pinos ó pies, 13 metros de longitud maderable. Estas divergencias en diámetros y alturas en arbolado de la misma edad es un fenómeno general, pues Huffel en las págs. 252 y 253 del tomo II de su *Economía Forestal*, dice:

"En los rodales en apariencia más regulares se observan siempre diferencias de diámetro considerables entre los diferentes pies. Estas diferencias aumentan con la edad, y son más grandes en los rodales que tienen pocos árboles (el caso más común en España) que en aquellos que están muy espesos, según puede verse al primer golpe de vista en la figura 104.„

DOMINGO OLAZÁBAL.

(Continuará).

© Biblioteca Nacional de España

REVISTA DE REVISTAS

ALEMANAS

Allgemeine Fort und Jagd Zeitung.

Julio 1915.

El método de beneficio de monte alto.—Schubert.

Los impuestos de la propiedad forestal en el gran ducado de Hessen.—Dr. Urstadt de Darmstad.

Observaciones sobre los daños causados á los árboles por el rayo.—Oberforstrat Joseph, de Darmstad.

Sección Hessiana de la Sociedad Alemana de Caza y Club Hessiano de Caza. Darmstad.

Sobre los daños de la caza.

Valor práctico de la teoría de la renta líquida del suelo.

Un par de palabras sobre la reposición y utilización de la flora indígena de los montes en tiempo de guerra.

La instrucción militar de los jóvenes y el personal forestal.

AUSTRIACAS

Centralblat für das gesamte Forstwesen.

Enero y Febrero 1915 (1).

Sobre la práctica de la valoración de montes.—F. Riebel.

Tablas auxiliares para la clasificación de los troncos de pinabete en pie, por el Prof. Th. Mickiltz y el Auxiliar H. Schmied.

La Ethología de la Fauna de los Hayedos.—Doctor W. Sedlaczek.

Las grandes invasiones del Bombix Pini en el Distrito de Jaqdschop, de 1905 á 1909.

Tablas para la clasificación de los insectos perjudiciales al Pino y al Alerce.

Biología de las plantas.

Fundamentos del estudio del suelo.

Economía forestal de los montes alemanes del Africa Oriental.

El *Terragraf* (Medio auxiliar para la observación de la vida de los animales salvajes).

Anuario forestal de Fromme, para el año 1915.

(1) Recibido ahora.

FRANCESAS

L'Echo forestier.

15 Septiembre 1915.

El Administrador del *Echo Forestier*, movilizado en el Cuerpo expedicionario de Oriente, envía á su periódico una nota sobre la cantidad de leña necesaria para la cocción de los alimentos en la península de Gallípoli.

Dice, entre otras cosas: «La cantidad de madera por hombre es 1 kg. por día, que representa 100.000 kilogramos diarios. Como es imposible proporcionarse esta cantidad de madera aquí, donde son muy raros los árboles y además deben conservarse por razones estratégicas, llega por mar como el resto del abastecimiento, en rollizos de 1 metro de longitud por 0,60 metros de diámetro, que se cortan al desembarcarse. La madera es de especies muy variadas y procede de Túnez, Argelia, Egipto, etc.

En el Ministerio de la Guerra, negociado de Artillería y Municiones, se ha creado un servicio forestal, al que ha sido destinado el profesor de Nancy, Comandante Guinier. Este servicio está destinado principalmente á servir de intermediario entre el productor (Comerciantes é Industriales forestales) y el Estado (Consommation nécessitée par la défense nationale).

La dirección es la siguiente: «M. le Commandant Guinier, Cabinet du Sous-Secrétaire de l'Artillerie et des Munitions, 74, avenue des Champs-Elysées».

Revue des Eaux et Forêts.

Septiembre 1915.

Relación de los daños causados á los montes por la guerra.—H. de Villeneuve (Conclusión).

La nueva ley sobre los accidentes del trabajo en los aprovechamientos forestales.

Apertura de la caza—Este año se ha prohibido.—Para determinados departamentos se han dado instrucciones con objeto de evitar los daños que á las cosechas produce la presencia de animales dañinos, huídos del teatro de la guerra, especialmente jabalíes y ciervos.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

LUSSANA, (F.) *I. B. 91.04 (46) = 5.*
ATTRAVERSO LA SPAGNA.
Bergamo, Instituto italiano d'arti grafiche.—1914.—En 8.—135 p.—5.50 fr.

BABEAU, (E.) *I. B. (047) (46) = 4.*
NOTES ET CROQUIS D'ESPAGNE.
París, Levé.—1914.—En 8.—57 p.

CHODAT, (R.) *58.6 (494) = 4.*
MATERIAUX POUR LA CRYPTOGAMIQUE SUISSE.
Monographies d'algues en culture pure.
Bern. Wyss.—1913.—En 8.—18 fr.

MOSS (C. E.) *I. B. 58.19 (42.59) = 2.*
THE CAMBRIDGE BRITISH FLORA.
Cambridge, University Press.—1914.—En folio.—62.50 fr.

PIQUET (EM.) ET BRETSCHER (C.) *I. B. 59.2 (083.5) (494) = 4.*
CATALOGUE DES INVERTÉBRÉS DE LA SUISSE.
Geneve, Georg.—1913.—En 8. VIII-215 p.—11 fr.

GEMELLI (AG.) *I. B. 575 : 612.013 = 5.*
L'ENIGMA DELLA VITA E I NUOVI ORIZZONTI DELLA BIOLOGIA; INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLE SCIENCE BIOLOGICHE.
Firence, tip. S. Giuseppe.—1914 --En 8. XXVIII-818 p.--12 fr.

JAIA (GOFFREDO.) *I. B. 63.341.13 (45) = 5.*
LA QUESTION COTONIERA E LA COLTURA DEL COTONE IN ITALIA.
Roma, tip. Unione.—1914.—En 8. 134 p.

FERRARI (E.) *I. B. 63.414.1 (45) = 5.*
L'AGRUMICOLTURA IN ITALIA E NELLA LIBIA.
Jena, Fischer.—1914.—En 8.—VIII-255 p. 6,25 fr.

BLARINGHEM (L.) ET MIEGE (E.) *I. B. 58.48.5 : 58.14.4.*
ETUDE ANATOMIQUE DES PAILLES DES BLÉS.
París, Institut Pasteur.—1914.—En 8.

MEINECKE (E. P.) *I. B. 58.12 = 2.*
FOREST-PHATHOLOGIST, BUREAU OF PLANT-INDUSTRY.
Washington-Governement Printing Office 1914.

© Biblioteca Nacional de España

INFORMACION COMERCIAL

JAEN

Precio de los productos forestales obtenidos en los montes de la provincia.

MADERAS

MERCADO	PIEZAS — NOMBRE Y CLASE	CANTO — cm.	TABLA — cm.	Circunferencia. — cm.	LONGITUD — Metros.	UNIDAD DE VENTA	PRECIO — Pesetas.	OBSERVACIONES
	Madera de hilo.							
Mengibar.	Vigas ó planchas.....	20 y más.	20 y más.	»	6 y más.	Vara de cuadrado.	5,00	La vara de cuadrado equivale á tres pies cúbicos, ó á 0,0649 metros cúbicos.
Linares..	Idem.....	»	»	»	»	Idem.	6,25	
Cazorla..	Sesmo.....	14	19	»	5,00	Pieza.	7,00	
Idem.....	Cuartón escuadrado.....	9	14	»	4,20	Idem.	4,00	
Linares..	Machina de minas.....	»	»	49	3,40 y más	Vara lineal.	0,90	
Idem.....	Idem para postes.....	»	»	45	10 y más.	Metro lineal.	2,00	Precio muy variable; los consignados son máximums.
Id.....	Idem íd.....	»	»	45	6 á 10.	Idem.	1,60	
Cazorla..	Rollizo.....	»	»	28 á 45	4,20	Pieza.	1,75	
Linares..	Rollizo para obras.....	»	»	30 á 45	4,20	Idem.	2,25	
Idem.....	Idem de minas.....	»	»	44 á 55	3,40 y más.	Vara lineal.	0,65	
	Madera de sierra.							
Mengibar.	Traviesas. Vía normal. Clase 1.ª..	14	28	»	2,80	Pieza.	4,25	La clase depende de la forma y dimensiones de la sección.
Idem.....	Traviesas. Vía normal. Clase 2.ª..	12	26	»	2,80	Idem.	3,50	
Linares...	Traviesas. Vía estrecha.....	10	20	»	2,40	Id.	2,80	
Mengibar.	Tablón intermedio.....	6 á 10	28	»	2,80	Id.	2,75	
Idem.....	Listón.....	13	13	»	2,80	Id.	1,25	Pieza de sección irregular.
Linares...	Cuartón de 5 varas.....	9	14	»	4,20	Id.	4,00	Limpio escuadrado.
Idem.....	Idem íd.....	9	14	»	4,20	Id.	3,50	Clase corriente.
Id.....	Entera de 3 varas.....	9	14	»	2,50	Id.	2,25	
Cazorla..	Cuartón de 5 varas.....	9	14	»	4,20	Id.	3,25	
Idem.....	Entera de 3 varas.....	9	14	»	2,50	Id.	1,75	
Id.....	Tabla de 3 varas.....	2	22	»	2,50	Id.	1,00	
Id.....	Tablón.....	3,5	28	»	4,20	Id.	3,00	
Id.....	Tablón de nogal.....	7	35 y más.	»	2,50	Los 100 klgs.	14,00	

No se consignan más que aquellos productos de venta corriente y que por tanto tienen *cotización actual*. Los precios se refieren á los mercados de la sierra, en un número de formas mucho menor que en otras provincias que cuentan con el mercado de Madrid ú otros de importancia. En Jaén no hay realmente más que dos mercados de capacidad apreciable: las minas (Linares y La Carolina) y los ferrocarriles (Mengibar).

© Biblioteca Nacional de España

LEÑAS

MERCADO	CLASES	UNIDAD DE VENTA	PRECIO — Pesetas.
Cazorla....	Mediana, de varias especies, trozos secos.....	Carga de 90 á 110 klgs.	1,50
Idem.....	Gruesa, astillones de pino.....	Idem.	1,75
Id.....	Astillas y espolones secos de tea.....	Arroba.	0,25

PRODUCTOS VARIOS

MERCADO	CLASE	UNIDAD DE VENTA	PRECIO — Pesetas.	OBSERVACIONES
Sierra.....	Artesas de varios tamaños....	Una.	8,00	Precio medio.
Idem.....	Gamellas y artesas pequeñas.	Idem.	3,50	Idem íd.
Cazorla.....	Carbón de encina.....	Arroba.	0,90	
Idem.....	Carbón de pino.....	Idem.	0,75	
Jaén.....	Aceite esencial de espliego ..	Kilogramo.	4,00	
Idem.....	Idem íd. de mejorana	Idem.	3,75	Productos sin rectificar.
Id.....	Idem íd. de romero.....	Id.	3,00	
En el monte.....	Alquitrán de pino.....	Arroba.	1,30	
Idem.....	Pez.....	Idem.	2,75	

IMP. ALEMANA
FUENCARRAL, 137-MADRID

© Biblioteca Nacional de España