

la flor, sus hojas en un estado mas ó menos diferente de las del tallo; las brácteas y cálices son frecuentemente verdes, algunas veces amarillentas ó rojas como las hojas en otoño. Los pétalos tienen mayor variedad de colores; pero los órganos sexuales son casi siempre amarillos. Los frutos siguen fases análogas á las de las hojas, porque muchas veces pasan del verde al amarillo, al rojo y á las tintas azuladas.

Se puede creer que la cantidad de oxígeno que se introduce en el tejido de las flores y de los frutos, influye mucho en la coloracion; pero no debe causar asombro la variedad de tintas, porque durante la floracion y maduracion, se producen muchas acciones químicas diferentes, y las materias segregadas deben influir notablemente sobre el color de los tejidos. Las tintas tan variadas de las flores son ó mas oxigenadas ó menos oxigenadas que el verde, y pueden ser referidas á dos grandes clases, cuyos extremos se tocan.

1.ª La serie de colores amarillos llamada jántica por De Candolle, y serie oxidada por Schubler y Funk; 2.ª la serie azul llamada por De Candolle *ciánica*, y serie dexoxidada por los autores alemanes. El color verde es intermedio entre las dos series, y es por decirlo así neutro; el orden de las tintas es el siguiente:

Rojos	} Serie jántica ú oxidada.
Anaranjado-rojo	
Anaranjado	
Anaranjado-amarillo	
Amarillo	
Amarillo-verde	

Verde.—Color de las hojas.

Azul-verdoso	} Serie ciánica ó dexoxidada.
Azul	
Azul-violado	
Violado	
Violado-rojo	
Rojos	

Tambien se los puede representar en círculo, de la manera siguiente:

Verde.	
Azul-verdoso.	Amarillo-verdoso.
Azul.	Amarillo.
Azul-violado.	Amarillo-anaranjado.
Violado.	Anaranjado.
Violado-rojo.	Anaranjado-rojo.
Rojos.	

El color de rosa no es mas que rojo pálido. El blanco parece que no existe en las flores realmente, porque si se coloca una flor muy blanca sobre un fondo verdaderamente blanco como la nieve ó el papel, se la ve destacar con un tinte cualquiera, rosado, azulado, etc. Parece pues, que el blanco no es mas que una tinta sumamente ligera de otro color; así como el negro no es mas que el azul, ó el violeta muy oscuro.

Las flores al cambiar de color pasan por las tintas inmediatas de una misma serie; así las flores de la maravilla de noche (*nyctago*), pasan del amarillo al amarillo-anaranjado, y del anaranjado al rojo; las de *hieracium* pasan del amarillo al amarillo-verde. En la serie ciánica, las flores del *lithospermum purpureo caruleum*, pasan del azul al violeta rojo; las de *hortensia*, del rosado ó rojo pálido al azul; las de *cobæa* del azul verdoso, al azul violeta y al violeta, etc. Del mismo modo, en las variedades de una especie, se puede encontrar diferentes colores de una misma serie; pero no de series diferentes. De Candolle menciona solo dos escepciones, los jacintos que varían or-

dinariamente del azul al rojo y al blanco, y que tienen tambien variedades amarillentas, y la primavera aurícula que pasa del amarillo al rojo parduzco, al verde y á una especie de violeta. Los colores verdaderamente opuestos, son el amarillo y el azul; rara vez se encuentran en las especies de un mismo género; mas rara vez aun en una misma especie, quizá nunca en una misma flor, simultánea ó sucesivamente. Cuando se clasifican en un mismo género especies de flores amarillas y especies de flores azules, hay una gran probabilidad de que los botánicos se engañen. Así, la *campanula aurea* de los antiguos autores que tiene la flor de un hermoso color amarillo, mientras que las campanulas la tienen azul, forma el género mas diferente de estas, y el mas caracterizado de toda la familia; otras campanulas de flor amarillenta forman el género *symphiandra*, que es tambien muy distinto.

Los géneros puramente jánticos son por ejemplo, el *mesembryanthemum*, *aloe*, *verbascum*, *potentilla*, *ranunculus*; los puramente ciánicos, *phlox*, *pentstemon*, *vinca*, *scilla*, etc. Otros géneros comprenden una mitad del círculo de los colores, en parte jánticos y en parte ciánicos, siendo el rojo el centro de sus variaciones, como la *anostera* y *oxalis*. Otros en corto número, son decididamente de las dos series como la *gentiana* y *linum*.

Todas las flores pueden accidentalmente desarrollarse en el estado de flores blancas y en ciertas variedades constantemente; este caso es sobre todo frecuente en los países frios, y parece que procede de un estado enfermizo, en que la crómula se colora imperfectamente. El color rojo es el maximum ó el minimum de oxigenacion; de aquí proviene el que haya tantos rojos distintos; á la serie oxidada ó jántica pertenecen los rojos vivos, nacarados ó mates, y á la otra serie, los violados. El color amarillo en infusion, pasa al amarillo mas vivo ó al pardo por los álcalis, y no cambia por los ácidos; las infusiones azules pasan al rojo por los ácidos, y al verde por los álcalis.

Los colores de los leños, cortezas, raices, y los de las criptogamas dependen de otras causas principalmente de las materias segregadas. La luz muchas veces no tiene influencia sobre estos colores; los hongos de los subterráneos son especies perfectamente blancas que no se coloran á la luz; el color azul que toman súbitamente ciertos boletos cuando se les corta, se debe al oxígeno del aire y quizá á la oxidacion del hierro que contienen.

CAPITULO VIII.

DE LOS OLORES VEGETALES.

Todos los cuerpos cuyas partículas se volatilizan, llegan al órgano del olfato, pueden producir en nosotros la sensacion llamada olor.

La dispersion de las partículas tiene lugar de dos maneras, de las cuales la una corresponde únicamente á la física y la otra á la fisiología.

El primer caso es el de las partículas que emanan de cuerpos sólidos ó líquidos enteramente formados, como el almizcle, el alcanfor, los aceites, etc., esto es lo que sucede á todas las materias orgánicas; una vez formadas son olorosas tanto tiempo como existen. El hecho principal es la formacion de tal resina ú otra sustancia por el vegetal, y el olor no es mas que un accesorio de esta sustancia, que puede durar mucho tiempo despues de la muerte de la planta. Así es como los leños de sassafrás, de sándalo, de rosa, conservan su olor despues de muchos años, mientras que la materia que las exhala existe en el tejido.

El segundo caso es el de los olores producidos por plantas vivas únicamente, y aun por determinada parte, en un momento dado. Este es verdaderamente un

hecho fisiológico, y es el que presentan las flores á lo menos en el mayor número; parece determinado por una materia que se exhala en el momento mismo en que se forma, y que se debe esencialmente á la vida del órgano.

El desprendimiento de los olores de la primera clase, depende únicamente de condiciones físicas; el calor le hace mas abundante como se sabe muy bien por los aceites volátiles de naranjo, de mirto, de labiadas, etc. Por el contrario los olores de la segunda clase pueden ser intermitentes, porque su formacion es una funcion vital como la exhalacion acuosa por ejemplo. Muchas flores no huelen mas que por la tarde, ó á lo menos huelen mas en dichas horas; en este caso se hallan varias enatereas, la *datura arborea*, y sobre todo las flores de color sombrío, de un pardo amarillento, como los *pelargonium triste*, *hesperis tristis*, *gladiolus tristis*, etc.

El *cestrum diurnum* huele de dia y el *C. nocturnum* principalmente á la entrada de la noche. En general, la oscuridad parece favorable al desprendimiento de los olores, ó quizá resultan de la vegetacion anterior del dia. El olor de las flores parece tanto mas fuerte por la tarde, porque con frecuencia existe á la entrada de la noche un estado de la atmósfera favorable al transporte de todos los olores. Además, el calor del sol produce durante el dia corrientes ascendentes que arrebatan los olores, mientras que por la tarde, en el momento del rocío, quedan á nuestro alcance.

Los olores un poco fuertes de algunas flores, son espasmódicos, y en general los olores mas agradables, concentrados en la fabricacion de los perfumes, son penosos y perjudiciales; los olores habitualmente fuertes del naranjo, de la violeta, del junquillo, etc., afectan frecuentemente á las personas sujetas á jaquecas y á los males llamados nerviosos. No sabemos si es cierto que el olor de las flores del nerio y de las hojas del manzanillo ha hecho morir á personas que dormian bajo su influencia, pero es seguro que algunos olores vegetales tienen una influencia funesta.

Los químicos han clasificado los olores con arreglo á ciertos caracteres físicos y químicos, por ejemplo, de ser solubles en el agua, el aceite ó el alcohol, etc. Los botánicos los han dividido segun la impresion que causan en nuestros sentidos, y los nombran comparándolos á otros olores conocidos. Así, Linneo distinguia entre los olores: 1.º los *ambrosiacos*, tales como el almizcle, la *malva moschata*, etc.; 2.º *penetrantes (fragantes)*, del tilo, de la tuberosa, etc.; 3.º *aromáticos*, del laurel, del clavel, etc.; 4.º *aliáceos* del ajo; 5.º *hediondos*, análogos al olor del macho cabrio, como el *orchis hircina*, el *hypericum hircinum*; 6.º *venenosos (letri)*, como el *tagetes*, el cáñamo, el yezgo; 7.º *nauseabundos (nauseosi)* como el tabaco, el *stapelia*; 8.º *picantes (acres)* como la mostaza; 9.º *muiráticos*, como el *fucus fresco*; 10.º *balsámicos* como el benjuí; 11.º *hidrosulfurosos*, como las coles en putrefaccion; 12.º *alcanforados*, como la *arthemisia camphorata*, el *laurus camphora*.

CAPITULO IX.

DE LOS SABORES VEGETALES.

Los sabores tan importantes para nosotros en la economía doméstica, no son en fisiología mas que consecuencias accesorias de la composicion química de los vegetales.

Para que una materia sea sensible al gusto, es preciso que sea líquida ó soluble; este es el caso en que se encuentran la mayor parte de las sustancias segregadas en el interior y en el exterior de las plantas. Las que son nutritivas para el vegetal, como la goma, la fécula, el mucilago, son las mas sápidas, mientras

que las materias mas elaboradas y complicadas, como los ácidos, los álcalis, aceites, etc., tienen en general un sabor mas marcado.

Las sustancias muy sápidas sirven de condimento, ó de aderezo, á las materias puramente nutritivas. Algunas veces la naturaleza hace por sí misma esta mezcla en el grado que nos conviene; así es como las materias azucaradas, ácidas, volátiles, etc., constituyen la bondad de ciertos frutos; el ácido prúsico en dosis ligerísimas da un sabor agradable á los albréchigos y cerezas. En otros casos el hombre pone los condimentos que le agradan; y así los frutos de las umbelíferas, las especias, etc., sirven para sazonar las sustancias alimenticias que no tienen sabor.

Algunas familias tienen cierta disposicion á segregarse en tal ó tal órgano materias sápidas que concentradas son venenosas, y á dosis cortas condimentos; así se ve que muchas plantas alimenticias pertenecen á familias sospechosas, como la berengena y la patata que pertenecen á las soláneas.

Cuanto mas abundantes y elaboradas estan las secreciones en una especie, mas propiedades sápidas goza; y el calor y la luz tienden á aumentarlas, en la cual se funda el cultivo. Para dar gusto á los vegetales que no le tienen, se les expone cuanto es posible á la influencia de estos dos agentes, mientras que para disminuir el sabor de las plantas que tienen demasiado, se les sustraen. Así es que se exponen al calor y á la luz los melones, ananas, albréchigos, etc., mientras que se tiene cuidado de abrigo y aun de ahilar por medio de la oscuridad las lechugas, las coles, cardos, que se quiere hacer dulces y tiernos. Las cabezas de col estan naturalmente libres de la luz por las hojas exteriores; las patatas por su posicion subterránea, sin la cual su sabor las haria desagradables y aun nocivas.

CAPITULO X.

DE LA INDIVIDUALIDAD Y LA DURACION DE LOS VEGETALES.

ARTICULO PRIMERO.

DEL SENTIDO DE LA PALABRA INDIVIDUO EN BOTÁNICA.

Antes de hablar de la duracion de los vegetales, es necesario aclarar lo que debe considerarse como un vegetal individual.

En el lenguaje ordinario, se considera como un individuo cada planta separada de las otras.

Algunos fisiólogos partiendo del hecho de que la multiplicacion por division no crea nuevos seres, sino únicamente separa los que existen, han querido considerar los vegetales nacidos de una semilla, reunidos idealmente, á todos los que han sido divididos. En este sentido, propuesto por Gallesio, el individuo es una abstraccion, porque es imposible reconocer á la vista de una planta si procede de semilla ó de estaca.

Darwin consideraba cada retoño como un nuevo individuo; en cuyo caso el vegetal entero es una especie de ser compuesto análogo á los pólipos. Esta manera de ser se funda sobre los hechos, porque un retoño puede siempre desarrollarse en rama, se le puede transportar en ingerto, y él es el que se desarrolla en las estacas, siendo el árbol un conjunto de retoños que viven en comun.

Finalmente Turpin considera las celdillas y cada uno de los granos que contienen, como individuos metidos unos en otros y que para desarrollarse no exigen mas que circunstancias favorables. Sus motivos son, que hay vegetales inferiores formados de celdillas aisladas, que en el tejido celular las celdillas no estan

mas que unidas por yustaposición, que en la formación del pólen y de los esporos de las critogamas, se ve á los granos contenidos en las celdillas desarrollarse, romper su envoltura, y que estos granos á su vez contienen otros. De estos hechos ciertos, y de otros menos evidentes deduce, que los granos de *globulina* contenidos en las celdillas, pueden desarrollarse individualmente, y contienen otros que son individuos de un orden subsiguiente.

De Candolle considera estos tres modos de ser fundados sobre hechos; pero sobre hechos mirados bajo tres puntos de vista diferentes. Los vegetales son evidentemente seres compuestos, pero hasta donde se les ha de descomponer para que los elementos se llamen individuos? Esto es una cosa arbitraria que depende de la idea porque uno se deja dominar. Nada es mas comun en el lenguaje que atribuir la cualidad de individuo á cosas contenidas unas en otras. Por ejemplo, se dice una ciudad, un ejército, y se los compara á otras ciudades y á otros ejércitos, que se consideran como individualidades; sin embargo se sabe que una ciudad se compone de calles, las calles de casas, etc., ó un ejército de regimientos y batallones; del mismo modo se puede considerar como individuo, según el objeto que se proponga, ya un árbol, ya cada uno de sus retoños, cada celdilla, cada grano de globulina, etc.

Es, pues, preferible emplear la palabra individuo en el sentido vulgar de un ser *que vive á parte*, ser compuesto sin duda, pero poco importa: el objeto principal de la historia natural es precisamente estudiar las leyes de la agregación de las partículas; esta agregación da por resultado las formas distintas de los seres, y constituye el misterio inmenso de la organización.

Pasemos á tratar de la duración del individuo vegetal, en el sentido ordinario de la palabra.

ARTICULO II.

DE LA DURACION DE LOS VEGETALES.

Las plantas perennes duran indefinidamente, porque cada año pueden producir nuevas raíces, nuevas hojas, nuevas fibras, etc. Bajo este aspecto se puede compararlas á los pólipos, que multiplicándose como los retoños de un árbol, acaban por formar bancos inmensos, de un aumento indefinido. Los animales, no siendo compuestos, deben vivir siempre por medio de los mismos órganos; entonces llega necesariamente un término de destrucción de alguno de estos órganos, que ocasiona la muerte del individuo. Pero en los seres compuestos, una parte puede morir, y el resto continuar igualmente creciendo por nuevas formaciones de órganos.

Con arreglo á estas consideraciones ha enunciado De Candolle la idea de que la duración de los vegetales es indefinida, y que no mueren sino por accidentes extraños á su edad; posteriormente se han recogido pruebas de esta verdad que hoy está generalmente admitida. Al decir que la duración es indefinida, se quiere decir que el momento de la muerte no llega necesariamente en cierta época, que es un acontecimiento extraño á la vida del vegetal, y por consiguiente puede llegar en épocas enteramente irregulares. El viento rompiendo las ramas, produce una canal interior de la cual resulta la caries del tronco; véase aquí una causa frecuente de muerte. Esta causa no tiene relación con la organización sino en el sentido de que los árboles de tejido quebradizo, acuoso, están mas sujetos á este accidente que los demás. Al hielo, la sequía, la humedad excesiva, la falta de solidez en el terreno, el choque ó la mordedura de los animales, la mano del hombre, son causas habituales de accidentes que pueden ocasionar la muerte de los vege-

tales. Hay alguna de estas causas, por ejemplo, el hielo, que volviendo periódicamente, limita la duración de una especie en un clima, lo cual no impide que la vida de esta planta sea indefinida en otras circunstancias, en virtud de su organización.

Los agricultores tienen costumbre de decir, que cada árbol cesa de engrosar á cierta edad; y aun varios creen que disminuye. Estos son errores manifiestos, el árbol mas viejo produce una capa anual de fibras y crece por consiguiente, pero esta capa es tanto mas delgada en la especie cuanto mas viejo es el pie de que se trata. También se dice comunmente que los árboles frutales tienen un término; esto significa únicamente que á cierta edad dan pocos frutos, ó son muy fáciles de romper por el viento, por lo cual no conviene conservarlos. Puede asimismo suceder que algunas plantas cultivadas mueran á cierta edad á consecuencia de la poda, de los abonos, de la producción constante de frutos y de todas las demás circunstancias que la colocan en un estado contrario á la naturaleza. Las cepas viejas de vid mueren por el tratamiento que se las hace sufrir durante cierto número de años.

La muerte de las plantas monocarpianas, es una especie de accidente, si bien mas regular; la producción de las semillas atrae fuertemente la savia hacia la parte alta del tallo, impide desarrollarse las yemas, y hace perecer las raíces. Sin la fructificación estas plantas vivirían indefinidamente, como se ve en la variedad leñosa de la reseda ordinaria, que no da semillas, en los trigos que la nieve impide fructificar, en las agaves que viven algunas veces treinta ó cuarenta años y mueren en la primera floración. La muerte de estas plantas no es determinada por la edad como no lo es la de una mujer que muere de parto.

Por medio de estas explicaciones se vuelve siempre al principio de que *la duración de los vegetales no tiene término fijo, y que su muerte resulta solo de accidentes mas ó menos comunes y mas ó menos funestos.*

ARTICULO III.

MODO DE APRECIAR LA EDAD DE LOS ARBOLES.

En los dicotiledones, el medio mas seguro es contar las capas anuales, cuando se puede examinar el corte transversal del tronco. Es sabido que por lo general cada año forma una capa, marcada por una raya circular sobre el corte; algunos años pueden haber formado dos capas, pero en otros años apenas ha podido producirse una; de donde resulta una especie de compensación en los errores que puedan cometerse; en la mayor parte de los árboles de nuestros climas este medio es exacto.

Cuando no se puede ver el corte, el único medio es medir la circunferencia á la altura donde el tronco es cilíndrico, y comparar el grueso al de los árboles de la misma especie cuyo crecimiento se sabe; si han crecido en el mismo terreno la comparación es tanto mas precisa. Los selvicultores y los botánicos han medido con este objeto la circunferencia de varios árboles de edades conocidas; también han medido el espesor de las capas anuales en los cortes y han podido deducir el término medio de crecimiento de algunos árboles; estos son términos de comparación para los pies que no se pueden cortar.

De Candolle con objeto de facilitar este género de investigaciones, recomienda proveerse de una tira de papel, colocarla sobre el corte horizontal del tronco de árbol, desde el centro á la circunferencia, y señalar con un lápiz el punto en que cada capa anual toca al papel; así se conserva la medida del crecimiento anual en todas las épocas de la vida del árbol. Con varias medidas de este género se obtiene el término medio, y se puede establecer una proporción entre la

edad y la circunferencia ó el diámetro de cada especie.

Desgraciadamente los datos de este género recogidos hasta el día no son bastante numerosos para que se puedan dar estas proporciones en un tratado de botánica. De Candolle ha reunido algunos documentos relativos á esto y ha hecho nacer en muchas personas el deseo de concurrir á estas investigaciones.

ARTICULO IV.

CRECIMIENTO DE LOS ARBOLES.

Veamos lo que se sabe mas de cierto acerca del crecimiento de las cotiledones en diámetro.

1.º Dividiendo el crecimiento de nuestros árboles mas comunes en periodos de diez años, el máximo de crecimiento se halla en la segunda decena de años; en la primera y tercera decena la marcha es casi igual; mas adelante, el crecimiento es cada vez mas lento. Así tomando un término medio entre cinco encinas medidas por De Candolle, el crecimiento del radio del corte ha sido

En la primera decena de años, de.	10,4 líneas.
En la segunda.	14,5
En la tercera.	11,5
En la cuarta.	14,0
En la quinta.	10,7
En la sexta.	9,4

El cuarto periodo ha recibido en este caso un crecimiento excepcional que no existiría en el término medio de observaciones mas numerosas. Las mas viejas de estas encinas tenia 333 años y habian crecido:

474 líneas de circunferencia en el primer medio siglo.
148 en el segundo.
112 en el tercero.
116 en el cuarto.
140 en el quinto.
112 en el sexto.

La experiencia ha probado á los selvicultores que conviene cortar la encina á los veinte años por término medio, y que este árbol es uno de aquellos cuyo crecimiento varía mas de un pie á otro.

2.º El crecimiento es mas uniforme en la edad avanzada que en los cuarenta primeros años. Esto depende sin duda de que las raíces se extienden en un espacio mayor, de manera que una vena mala de terreno que puede encontrarse en su camino, no afecta mas que una pequeña parte del árbol; pero en la juventud, el mal que sufre una sola raíz, afecta mucho á la vegetación entera.

Resulta de estas dos leyes, que al apreciar la edad por la circunferencia, es muy necesario tener en cuenta la diferencia probable de crecimiento en la juventud y en la edad avanzada, y que el crecimiento de estos últimos años es el mas importante de conocer, porque es ordinariamente el mas uniforme.

ARTICULO V.

EJEMPLOS DE LA DURACION DE ALGUNOS VEGETALES.

Pasando á la aplicación de estas leyes á algunos casos individuales, sorprende la edad sumamente avanzada á que han llegado algunos árboles. Los casos raros pero ciertos, en que los documentos históricos prueban una gran antigüedad, hacen creíbles aquellos que se deducen por la medida del tronco y por las consecuencias que de ella se sacan.

El famoso castaño del monte Etna no puede citarse aquí; porque procede de muchos retoños de un pie muy antiguo, que se han soldado entre sí; pero presentaremos otros ejemplos de árboles únicos en su origen, que han llegado á una edad muy avanzada.

En la ciudad de Friburgo en Suiza, se plantó un tilo el día que se supo la victoria de Morat en 1476;

este árbol tenia en 1831, una circunferencia de 13 pies y 9 pulgadas, lo cual prueba un crecimiento anual de 1 ³/₄ línea en diámetro, por cuyo medio se puede apreciar la edad de los tilos. Es preciso advertir sin embargo que un árbol plantado en una plaza pública, empedrada toda ella ó en parte, crece menos que otros de la misma especie mejor situados; así el crecimiento ordinario anual del tilo puede ser de unas 2 líneas de diámetro durante los cuatro primeros siglos.

Cerca de esta misma ciudad de Friburgo, en Villars-en-Moing, existe un tilo que tenia, en 1831, á 4 pies del suelo 36 pies de circunferencia, ó sea 1,639 líneas de diámetro. Según la tradición del país, era ya célebre por su grueso en 1476, y los cortidores, aprovechando la confusión que reinaba durante la batalla de Morat, le mutilaron para aprovechar la corteza. Suponiendo un crecimiento medio de 2 líneas por año, tendría ya mas de 820 años; y suponiéndole de 1 ³/₄, mas de 1,200; por último, admitiendo 2 líneas para los cuatro primeros siglos, y en los siguientes 1 ¹/₂ que es bastante verosímil, tendría mas de 1,600 años.

El tilo mas notable se encuentra en Neustadt sobre el Kocher, en el reino de Wurtemberg. Este árbol mencionado en otro tiempo por Evelyn, examinado en 1831 por Julio Tremblay á petición de De Candolle, pertenece á la especie del tilo de hojas anchas; debía ya ser muy grande en 1229, porque según los documentos antiguos, la ciudad fue reedificada *cerca del árbol grande*, después de haber sido destruida en una guerra en 1226. El antiguo nombre de Helmbundt fue entonces cambiado en el de *Neustadt* (nueva ciudad), y en los tiempos de Evelyn en el siglo XVII, se la designaba con el nombre de *Neustadt cerca del gran tilo*; un antiguo poema que data de 1408 dice: *Delante de la puerta se eleva un tilo sostenido por sesenta y siete columnas*. El número de las columnas destinadas á sostener las ramas era de 82 en 1664, y hoy es de 106. Las inscripciones mas antiguas que se ven en las columnas llevan la fecha de 1558; otras de 1562, 1583, con las armas del señor que las mandaba poner; á pesar de estos apoyos las ramas han sufrido; una de las principales fue arrancada en 1773 por un huracán. La medida del tronco tomada por Evelyn no es por desgracia comparable á las medidas modernas, porque se olvidó de decir á qué altura del suelo habia medido la circunferencia. Esta era en 1831 á 5 ó 6 pies del suelo, de 37 pies, 6 pulgadas y 3 líneas de Wurtemberg; contando 2 líneas de crecimiento anual, la edad sería de 700 á 800 años, lo cual es probable, según algunas inducciones históricas; sin embargo hay que advertir que desde hace algunos siglos, ha crecido efectivamente menos de 2 líneas por año. Lo que falta casi siempre en estas investigaciones, son datos sobre el crecimiento después de los dos ó tres primeros siglos.

Berthelot ha medido un abeto (*abies excelsa*) gigantesco, situado al Oeste de Courmayeur, sobre la montaña de Beque. Este árbol conocido por los habitantes con el nombre de *cuadra de las gamuzas* porque servia de habitación á estos animales durante el invierno, tenia en 1832, 7 metros y 62 centímetros de circunferencia encima del cuello, ó sea 2 metros y 54 centímetros de diámetro. Queriendo calcular la edad de este veterano de los Alpes, Berthelot le ha comparado con el corte de un abeto de un bosque inmediato que tenia 260 años. Este último habia crecido en diámetro

301 milímetros de	1 á 50 años.
222	50 á 100
164 ¹ / ₂	100 á 150
133	150 á 200
120	200 á 250

Este abeto tenía en definitiva 960 milímetros á los 260 años, y en los últimos diez años no había crecido más que 20 milímetros. Berthelot aplicando al abeto de Beque las mismas cifras, suponiendo además que el aumento de 20 milímetros en diez años ha podido sostenerse hasta el quinto siglo y que más tarde ha sido únicamente de 16, obtiene el resultado de que el abeto monumental de Beque debe tener próximamente 1,200 años; el error, si existe, no debe pasar de $\frac{1}{10}$.

Se citan tejos (*taxus baccata*), de una grandísima antigüedad; según tres medidas tomadas por De Candolle, este árbol engruesa próximamente 1 línea por año hasta los 150 y un poco menos en el siglo siguiente. Ahora bien, Evelino en 1660, y el editor de la segunda edición de su obra, Pennant en 1770 han medido en Inglaterra y en Escocia, tejos de 1,214, de 1,287, de 2,588 y 2,880 líneas de diámetro que suponen por lo menos otros tantos años de existencia. El último de estos tejos, llamado por Evelino *añoso*, y situado en el cementerio de Braburn en el condado de Kent, tenía en 1660, 38 piés y 9 pulgadas de cir-

A la edad de	1 año tiene el baobal	1 pulgada ó 1 $\frac{1}{2}$ de diámetro.
á 20		1 pié
á 30		2
á 100		4
á 1,000		14
á 2,400		18
á 5,150		30

Adanson asegura haberlos visto más gruesos que debían tener próximamente 6,000 años, y Perottet asegura que se encuentran frecuentemente en Senegambia algunos cuyo tronco llega á tener de 60 á 90 piés de circunferencia. Su larga duración depende de que son muy poco elevados, porque forman una copa como una colina de verdura; un baobal cuyo tronco tiene 30 piés de diámetro, no tiene más que 70 ó 80 de altura, y sus ramas caen por todos lados.

Generalmente, la dureza del leño es la que produce una larga vida, como son ejemplos el naranjo, el olivo y el tejo.

El ciprés calvo ó distico (*cupressus disticha*, Linneo, *taxodium*, Rich.), tan común en los Estados Unidos y en Méjico, parece que llega á una vejez igual á la de los baobales por la consistencia de su tejido leñoso. Existe uno cerca de Oajaca, cuyo tronco tiene 37 $\frac{1}{2}$ piés de diámetro y 100 de altura, y es conocido por haber dado abrigo á Hernán Cortés con todo su pequeño ejército de conquistadores; los indígenas le tributan un culto supersticioso; se ha tratado de calcular su edad con arreglo á lo poco que se conoce acerca de esta especie, y resulta que debe tener cerca de 6,000 años. Los viajeros deben examinar cuidadosamente este monumento más antiguo sin duda que las pirámides de Egipto.

CAPITULO XI.

DEL EFECTO DE LAS SUSTANCIAS VENENOSAS SOBRE ALGUNOS VEGETALES.

ARTICULO PRIMERO.

DE LOS ENVENENAMIENTOS EN GENERAL.

Nada prueba mejor la existencia de una especie de vida vegetal, que la acción de las materias venenosas sobre las plantas vivas. La analogía de esta acción con lo que pasa en el reino animal, sus consecuencias fisiológicas, agrícolas ó industriales, le dan cierto grado de importancia, aunque en el curso ordinario

conferencia; si existe todavía debe tener cerca de 3,000 años.

En los países en que el cultivo y una población numerosa no han hecho desaparecer los bosques primitivos y los árboles más dignos de respeto, deben encontrarse veteranos del reino vegetal mucho más extraordinarios todavía. Desgraciadamente los viajeros han pensado poco en esto, y los botánicos carecen de documentos acerca de la vegetación de los árboles exóticos.

Adanson ha ofrecido uno que se apoya en hechos curiosos; ha observado en las islas del cabo Verde un baobal (*adansonia digitata*), en el cual unos viajeros ingleses habían grabado letras trescientos años antes. Abriendo el tronco, encontró estas mismas inscripciones debajo de trescientas capas leñosas, y midió el espesor de dichas capas; partiendo de este antecedente y de la manera cómo crecen los piés jóvenes de la misma especie, ha formado un cuadro de la vegetación de este árbol, del cual ha sacado Duchesne los siguientes números:

de la naturaleza, los envenenamientos son una cosa rara.

El efecto de los venenos sobre los animales resulta de una introducción, ya sea en las vías digestivas, ya en la circulación de la sangre á consecuencia de una herida, ya por fin en los pulmones ó órganos análogos respiratorios. Las mismas distinciones pueden observarse en los vegetales; la absorción por las raíces corresponde al primer modo; la introducción forzada en una herida corresponde al segundo; y la acción en la superficie entera del vegetal representa el último. Cada sustancia puede obrar con más ó menos intensidad, y puede ser ó no ser venenosa, según se emplea de una de estas tres maneras. Así en el reino animal, el gas ácido carbónico respirado es un veneno; introducido en el estómago, no pasa de ser un excitante agradable. El veneno de las serpientes puede ser tragado sin peligro, mientras que el animal puede ser muerto por su propia mordedura.

Se puede asimismo clasificar los venenos por la naturaleza de su acción. Así en el reino animal, se distinguen venenos narcóticos que obran sobre el cerebro sin desorganizar el tejido, al menos en la apariencia, y los venenos ácidos ó corrosivos, que obran directamente sobre el tejido. En el reino vegetal estas distinciones son menos claras.

Finalmente, se pueden considerar los venenos bajo el aspecto de su propia naturaleza, es decir de su origen y de su naturaleza química. Unos son minerales y otros animales ó vegetales; los primeros son metales puros, cuerpos elementales, óxidos, ácidos, álcalis, etc., sólidos, líquidos, vapores ó gases.

Los químicos deben considerar los venenos bajo este último punto de vista, los naturalistas más bien bajo el aspecto de su modo de aplicación y de sus efectos.

ARTICULO II.

ABSORCION DE LAS MATERIAS VENENOSAS CON LA SAVIA.

I. Modo de experimentar.

Las plantas vivas absorben toda especie de líqui-

dos, ya sea por las raíces, ya por el corte transversal de un tallo ó de una rama sumergidos en el líquido. Basta pues disolver una sustancia para hacerla absorber, y á fin de apreciar mejor su efecto, se tiene cuidado de colocar al lado del vaso envenenado en que se encuentra la planta, otro vaso de agua pura que contiene una planta semejante. Según la naturaleza y la dosis del veneno, se observa una acción sobre la planta que le absorbe, al cabo de algunas horas ó de algunos días, y esta acción es más ó menos deletérea.

II. Efecto de las diversas materias elementales.

El cloro acelera la germinación, según antiguas experiencias de Humboldt, repetidas después por Vogel. Es difícil en este distinguir lo que es debido á la absorción por la radícula, del efecto puramente exterior de la sustancia.

Se ha dicho lo mismo del yodo, pero no está probado el hecho.

III. Efecto de las materias metálicas.

El óxido de arsénico y todas las disoluciones arseniatadas hacen morir las plantas. Según Marcet bastan treinta y seis horas para matar una habichuela introducida en dos onzas de agua con dos granos de óxido. Habiendo el mismo observador puesto una rama de rosal en una onza de agua que contenía seis granos de óxido, absorbió una quinta parte de grano en tres días, y el efecto se observaba á las veinte y cuatro horas. Los órganos verdes se volvían amarillos ó pardos; las hojas se marchitaban empezando por las nervaduras; el parenquima inmediato á cada nervadura estaba también enfermo; las hojas de la parte inferior y las más jóvenes situadas en la extremidad sufrían las primeras. El envenenamiento se verifica también, según Jæger, cuando se riega un terreno con alguna materia arsenical. El color de los pétalos cambia ordinariamente por el efecto del arsénico; la mayor parte se vuelven pardos, amarillentos ó blancuecinos; los de la rosa de cien hojas se manchan de púrpura; la corola azul de la *campanula persicifolia* se vuelve verde.

Jæger y Macaire han puesto en agua ramas de sensitiva, y han vertido después en ella un líquido arseniatado; las ramas y las hojuelas se juntan de una manera singular; si la dosis es débil al día siguiente vuelven á su primer estado, y si es fuerte mueren.

Mercurio. Las disoluciones de sublimado corrosivo producen un efecto igual por lo menos al del arsénico; según Macaire, detienen los movimientos de los estambres del berberis y de las hojas de la sensitiva. Todas las preparaciones mercuriales solubles obran como venenos sobre los vegetales. Se ha descubierto modernamente, que dosis muy débiles de las sales mercuriales, impiden el desarrollo de vegetaciones en los líquidos, de lo cual se ha sacado partido, por ejemplo, para evitar que se enmohezca la tinta de escribir.

Los óxidos solubles de estaño, de cobre y el acetato de plomo, son venenosos, y producen también rayas pardas ó amarillas sobre las hojas antes de que estén completamente marchitas.

Los óxidos y ácidos de hierro y de manganeso, no parecen nocivos á la vegetación; los óxidos de plomo y otros que no son solubles, no producen efecto, probablemente porque no se introducen con la savia,

Es cierto que los cuerpos metálicos permanecen en estado natural en el tejido puesto que son sensibles á los reactivos; así cortando un ramo á un árbol muerto con el sulfato de cobre, el cuchillo se mancha de cobre.

TOMO VIII.

IV. Efectos de las materias terrosas ó alcalinas.

La cal viva, las sales de barita, la potasa caústica, los prusiatos y muriatos de sosa y de potasa, son ciertamente venenosos.

Los carbonatos de sosa y de potasa, por el contrario no tienen efecto.

La magnesia como es poco soluble, no obra sino en dosis fuertes, y entonces es nociva; mezclada con otras circunstancias como existe ordinariamente, y aun en gran abundancia en la naturaleza, no tiene efecto alguno. Pero según Carradori, las plantas puestas en agua cargada de magnesia perecen al cabo de siete ó ocho días.

Los autores no están de acuerdo acerca del efecto de la alumina.

El nitrato de potasa y el muriato de sosa, á cortas dosis, son más bien ventajosos, sobre todo á las plantas marinas; en dosis fuertes, son nocivas.

El amoniaco y las sales amoniacaes absorbidas son muy dañosas, según los experimentos de Gæppert; detienen los movimientos de la sensitiva, de los estambres de la ruda, y hacen perecer á las plantas; según Davy no hacen daño sino cuando se pone más de $\frac{1}{20}$ en agua.

V. Efecto de los ácidos.

El gas ácido carbónico mezclado con el agua, es ventajoso á la planta que le absorbe, pero todos los ácidos líquidos son venenosos.

Unos desnaturalizan químicamente los tejidos, como los ácidos sulfúrico, nítrico, etc.; otros que en cortas dosis obran en los animales como narcóticos, hacen perecer á los vegetales; en este caso se encuentra el ácido oxálico. Habiendo puesto Marcet una rama de rosal en una onza de agua que contenía 5 granos de este ácido, los pétalos tomaron desde el día siguiente un color más oscuro, y después se marchitaron; al segundo día el tallo y las hojas estaban secas, después de haber absorbido $\frac{1}{10}$ de grano de ácido. El ácido prúsico el más violento de todos los venenos narcóticos, es el que obra con más fuerza sobre los vegetales. Desde el año 1796, había observado Rafn que detiene el movimiento de los estambres, y después muchos autores han repetido y verificado el experimento; cuando se sumergen plantas herbáceas por sus raíces, en el ácido prúsico que contenga 5 por 100 de ácido puro, su color se vuelve amarillo ó pardo, los tallos y peciolos se aprietan, las hojas caen, las traqueas se ponen pardas, y la planta muere al cabo de uno, dos ó tres días. En las plantas lechosas, el líquido lechoso no corre en los puntos á donde ha llegado el veneno; la germinación se detiene.

VI. Efecto de las diferentes materias vegetales.

Todos los aceites son nocivos cuando son absorbidos, y lo mismo sucede con el sulfato de quinina y el tanino.

Las sustancias vegetales narcóticas ejercen un efecto deletéreo sobre las plantas, aun sobre aquellas que los han producido, cuando se les hace absorberlos. Así las habichuelas colocadas por Marcet en dos onzas de agua que contenía 5 ó 6 granos de opio, estaban muertas al día siguiente. Macaire ha demostrado que la disolución de opio hace cesar los movimientos de la sensitiva y otras análogas. Según Marcet, 5 granos de nuez vómica en una onza de agua, han hecho marchitarse los peciolos de una habichuela al cabo de cuatro horas, y la han hecho morir al cabo de doce; la coca de Levante hace crisparse y plegarse las hojuelas, y después muere la planta á las