

¿Están Degenerando Nuestras Plantas de Cultivo?

POR EL

Dr. Hans Seckt

Es una experiencia de la vida diaria, que no hay organismo alguno que vive eternamente, sino que todo hombre, todo animal, toda planta posee una duración limitada de su vida que, según la especie y la constitución del individuo, puede ser más o menos larga, pero de cuyo límite no pasa ni en el caso más favorable de sus condiciones vitales, vale decir, ni cuando no esté expuesto a la acción de fuerzas adversas, como ser factores climáticos, ataques mecánicos o parasitarios, u otros.

Como duración normal de la vida de los representantes de una especie tomamos el número de decenios, años, meses, días, etc. que suele vivir normalmente la mayoría de los individuos que pertenecen a la especie respectiva. Claro está que tal promedio no puede darnos nunca valores absolutos, tanto menos, como que en muchísimos casos es muy difícil, y hasta imposible, llegar a cifras exactas a este respecto. Además, ¿qué quiere decir: tal o cual animal vive 10 años, o la duración de la vida de la laucha es de 36-40 meses? Sabemos demasiado bien de la vida humana, que no hay regla sin excepción; que si bien por regla común, no pasa el hombre los 70-80 años, por otro lado no son tan raros los nonagenarios, ni tampoco las personas que llegan a los 100 o más años. Pero también esto lo sabemos: que las condiciones exteriores de vida son de mucha importancia para la longevidad.

Que la vida de los animales o vegetales inferiores en general es relativamente más corta que la de los superiores, no puede sor-

prender, dado que el animal o la planta de organización más complicada necesitará más tiempo para alcanzar su desarrollo completo, o para llegar a poder producir descendientes, más tiempo que un organismo de constitución más sencilla. La vida más corta, por estas razones la observamos en los seres unicelulares, y entre ellos muy especialmente en las bacterias, cuya vida individual, siendo favorables las condiciones del ambiente en que viven, ya puede terminarse a los 20 ó 30 minutos de nacer, dividiéndose entonces su célula y dejando de existir con eso la bacteria como individuo. (1)

También otros organismos primitivos, animales o vegetales, como flagelados, algas u hongos, en general tienen una vida corta, la cual en muchos casos se cuenta por días, tal vez por semanas, si bien es cierto que entre algas y hongos se podrían citar bastantes ejemplos de organismos con varios años de vida; y es evidente que también en tales casos será su longevidad debida al hecho de ser más complicada y más perfecta la estructura de su talo o de su cuerpo de fructificación.

En cuanto a las plantas superiores, la duración de su vida por las mismas razones debe ser mucho más larga que la de los Protozoos o Protófitos. Ya lo explica la circunstancia de tratarse en la mayoría de ellas de plantas aéreas; pues el aire, como medio exterior, es un ambiente tan distinto del contenido rico en agua de las células, que el organismo debe modificar fundamentalmente su constitución para adaptarse a la naturaleza gaseosa de la atmósfera. Es natural que la formación de un cuerpo destinado a vivir en el aire, necesitará más tiempo que la de una planta acuática, y más en la planta de dimensiones gigantescas, como un árbol con su estructura leñosa, que en la pequeña planta herbácea. Lo que en ésta se confecciona en algunas semanas o meses, en aquélla dura años o hasta decenios. Los dos extremos en este sentido son: por un lado la hierba que desde primavera hasta verano, a más tardar hasta otoño, pasa toda su evolución, desde la semilla hasta la semilla, y por otro, el Matusalén cuya vida se cuenta por siglos o hasta por

(1) De la cuestión, más bien filosófica que biológica, de si es justificado hablar de una "inmortalidad" de los organismos unicelulares, por la razón de no morir la célula al perder su individualidad, no nos parece el momento de ocuparnos.

miles de años, y que año por año sigue produciendo frutos y semillas.

Pero sea corta o larga la vida del organismo: en todo caso a una temporada de vigor le sigue otra de decadencia, de decrepitud. Es esta una de las pocas reglas en la naturaleza que no tiene excepción.

Fisiológicamente, no es difícil comprobar esas alteraciones del protoplasma de las células que originan la disminución de la resistencia del organismo contra las fuerzas hostiles que tienden a destruirlo, fuerzas no menos activas en los procesos de asimilación y desasimilación del organismo mismo, que las de afuera, representadas por los efectos de la intemperie o de los seres parasitarios. Todos estos factores, naturalmente no empiezan a actuar recién, cuando el organismo haya llegado a una edad avanzada, sino que ya atacan la planta joven y vigorosa; pero es que ésta, por su vigor, sabe defenderse de sus enemigos, vencéndolos, mientras que a la vieja le faltan las fuerzas para resistir los ataques, sucumbiendo por fin en esa lucha continua por su existencia.

Ignoramos, porqué la naturaleza no ha creado ningún ser dotado de vida eterna; parece que sólo el cambio le interesa, y que es por eso que no procura conservar el individuo, pero sí la especie. Para conseguir este fin, le ha dado al individuo la facultad de producir descendientes, nuevos seres en los cuales se perpetúan las cualidades de los padres. Con este objeto, la naturaleza ha inventado un medio tan sencillo como genial: la división del organismo. En el caso más simple, esta división es completa, formándose dos organismos hijos iguales al organismo padre, el cual en el mismo momento deja de existir como individuo.

Observamos este modo de multiplicarse en muchos organismos inferiores, especialmente en los unicelulares, vegetales y animales.

Otro modo de producir descendientes es menos fundamental, menos revolucionario: el organismo no se divide del todo, sino que se desprende de él sólo una pequeña parte, un brote, o tal vez solamente una célula, una espora, pero que, lo mismo que el brote, posee la facultad de desarrollarse, e. d. de formar un cuerpo que llega a ser igual al organismo paterno. En esta manera de reprodu-

cirse, el organismo productor conserva su vida, guarda su individualidad. Es un modo de reproducción muy frecuente en todas las clases de plantas, inferiores y superiores.

En este camino de formar nuevos seres por esporas, la naturaleza ha adelantado, encargando de la producción de un nuevo organismo no a una sola espóra, sino a dos, las cuales tienen que reunirse para formar una célula de la cual más tarde nace el nuevo ser. Tenemos así el modo llamado sexual de producir la descendencia, en contraposición a los modos antes caracterizados que son asexuales.

Pero sea sexual, sea asexual la reproducción, en todo caso (con excepción de la división entera del cuerpo del organismo padre) nos llama la atención la prodigalidad con que procede la naturaleza al producir nuevos seres, al contrario a la parsimonia que aplica para conservar el individuo.

Contemplando un árbol con su tronco fuerte y grueso y su copa poderosa, fácilmente nos aparece como imagen de la plenitud de la vida lozana y exuberante, como un ser prodigamente dotado de riquezas y de toda clase de bienes. Pero sin embargo: el botánico sabe, que la organización hasta del gigante más colosal entre los árboles está construída con suma economía en todos sus órganos. Sus hojas son compuestas de tal manera, que con un gasto mínimo de material puedan exponer un número en lo posible grande de gránulos de clorófila a la luz; están puestas de tal modo que todas ellas puedan aprovechar de la luz, no haciéndose sombra una a otra, para que no sea inerte ninguna de ellas. Pero tampoco se producen más hojas que las que el árbol necesita para cubrir sus gastos en substancias indispensables para la manutención de su vida. Las hojas deben trabajar todo el día para fabricar el material necesario para el crecimiento del tronco y de las raíces, para la formación de nuevas ramas, y ante todo también para la producción de flores y frutos.

Lo mismo que el sistema de la asimilación, también los aparatos de la conducción, el sistema del esqueleto y todos los demás órganos están constituidos bajo el principio de la mayor economía, de suerte que toda la organización se entiende solamente aceptán-

dose la tendencia de obtener el máximo de efecto con un mínimo de gastos de material.

De un modo muy diferente procede la naturaleza, cuando se trata de la conservación de la especie: allí rige una verdadera generosidad, por así decirlo, y hasta derroche. Un sinnúmero de flores se forma, y en cada una de ellas numerosísimos óvulos y millos de gránulos de polen, produciéndose un número infinito de semillas. No le importa nada a la naturaleza, si con un golpe se destruyan millares de éstas; basta que se salven algunos pocos gérmenes, suficientes para dar origen a una u otra planta nueva. Por eso observamos tan a menudo, que a la abundancia de flores corresponde un número relativamente exiguo de frutos, y que de las semillas producidas la mayoría son dispersadas inútilmente, llegando pocas en condiciones favorables a la germinación y al desarrollo de nuevas plantitas.

La fuerza vital de muchas plantas queda agotada con la producción de frutos y semillas. Es por eso, que el jardinero, cuando quiere conservar un ejemplar raro e interesante, p. ej. alguna Orquídea exótica, impide su floración o reduce a lo menos a un mínimo el número de flores que está por producir, cortando la mayoría de éstas. En la naturaleza hay muchísimas especies que florecen y fructifican una sola vez en su vida, desapareciendo cuando hayan formado las semillas; las llamamos monocárpicas. En muchas de ellas toda la evolución individual, inclusive la fructificación, se efectúa dentro de un período de vegetación, comprendido generalmente entre primavera y otoño; las denominamos incorrectamente plantas anuales. En otras, en cambio, ese desarrollo se verifica en dos o más años, sin que flores y frutos se formarían más que una vez: son las así llamadas especies bianuales o multianuales, respectivamente. Pero con el hecho de vivir una planta un solo período de vegetación, no queda dicho que fuera siempre monocárpica, pues varios de nuestros "yuyos" más comunes "anuales", florecen 2, 3 y tal vez más veces. Por otro lado no se debe creer que todas las especies monocárpicas fueran plantas herbáceas. Un ejemplo de planta monocárpica, pero cuya consistencia no es nada "herbácea", es la Pita, la famosa *Agave americana*, de ori-

gen mejicano, que durante 8, 10, o hasta 20 años, encontramos sin flores, en otros países en que se ha aclimatado, como en Italia, hasta durante muchos decenios, y que recién después de tan larga época de vida vegetativa forma su escape florífero colosal. Una vez producidos los frutos y semillas, toda la planta se muere.

Alcanzando una planta una edad larga, este hecho evidentemente es prueba de que se debe encontrar bien protegida contra los ataques de su ambiente, contra los vientos y los demás efectos de la intemperie, contra los parásitos, etc.; pero también es prueba de que encuentra suficientes alimentos y agua en el suelo, en fin, que existen todas las condiciones indispensables para la conservación del individuo. Tal planta no tiene, para expresarlo así, por qué pensar en la reproducción. Estando, empero, amenazada la existencia del individuo, la planta debe procurar la conservación de la especie. Tal estado de hallarse arriesgada en su existencia, no debe ser debido a la acción de factores exteriores, sino que en muchos casos será fundado en la evolución individual y muy natural; puede ser, como ya dijimos, la consecuencia de la edad avanzada del organismo, habiendo entrado éste en la época de la decrepitud.

Naturalmente sería del todo absurdo suponer que el producir descendencia fuera prueba de decrepitud. Pues sabemos que está fundado en una ley de la naturaleza, que el organismo no tiene vida eterna, sino que debe engendrar descendientes, para que se conserve la especie. Al mencionar el hecho fisiológico de que una planta en condiciones desfavorables de su existencia individual suele pasar a la producción de flores y frutos, hemos querido indicar que existen ciertas relaciones contrastantes entre los procesos vegetativos del organismo vegetal y la fructificación: cuanto más normales y menos estorbados se realizan los procesos de la vida vegetativa, tanto menor será el peligro para la existencia del individuo, tanto menos tiene que procurar éste (por así decir) los medios para sustituir el organismo propio por otros nuevos. Y es, evidentemente, la reproducción el mejor medio para alcanzar este fin.

Óyesé a veces la opinión de que una planta, cuando no pasa a la fructificación, estuviera alterada en sus funciones vitales, y que la que durante muchas generaciones fuera multiplicada por vía

vegetativa, quiere decir asexualmente, fuese degenerando. Vamos a demostrar a continuación por algunos ejemplos, que esto no corresponde a los hechos.

No cabe dudas, que la reproducción sexual en la vida de los organismos tiene una importancia grandísima. En muchos vegetales y animales, especialmente en los "superiores", ella es la única manera de conservar la especie; muchas plantas, no produciendo semillas no pueden multiplicarse. Pero sabemos también, que en un gran número de plantas que producen flores y frutos, a más de este modo de reproducirse existe también la posibilidad de una multiplicación vegetativa. A pesar de esta experiencia, hay gente que cree que solamente el nacimiento de una semilla dé la garantía a la nueva planta de quedar sana y fuerte, y que sólo por una multiplicación de semillas se mantenga indebilizada la especie, rejuveneciéndose, por así decir, ella en cada fructificación. En una multiplicación vegetativa, en cambio, no se podría verificar un rejuvenecimiento, sino solamente una prolongación de la vida individual del vegetal respectivo, y así como la vida del individuo es limitada, también a la vida de los descendientes vegetativos debería ser puesto un límite. La consecuencia natural de tal multiplicación debería ser por lo tanto, que las generaciones sucesivas llegarían a ser cada vez más debilitadas, degenerando paulatinamente y extinguiéndose tarde o temprano por su decrepitud.

Pero, ¿qué observamos en realidad? Conocemos en la naturaleza numerosas plantas que se multiplican exclusivamente por vía asexual, sin que pudiera comprobarse en ellas degeneración alguna. Muchos vegetales de los "inferiores", bacterias, hongos y algas, forman únicamente corpúsculos asexuales para su reproducción, esporas, sin degenerar ni envejecerse. Y no solamente de algas inferiores se conoce la multiplicación exclusivamente asexual, sino también de algas superiores, especies marinas, y de muchos musgos y helechos se sabe que nunca o muy raras veces forman órganos sexuales, reproduciéndose sin embargo durante muchas generaciones, y en abundancia, por vía asexual. No se me oponga, que en muchos de estos casos no se trata de una multiplicación "vegetativa", sino de una reproducción por corpúsculos especiales, las ya

llamadas esporas. Pues formándose estas esporas de un modo asexual, la diferencia entre ellas y las yemas que son necesarias para una multiplicación vegetativa, naturalmente es una diferencia morfológica, pero no fisiológica.

Ahora es cierto, que lo que ocurre en plantas inferiores, no podrá ser transferido lisa y llanamente a los vegetales superiores. Y precisamente a tales nos referimos, cuando en este artículo hablamos de consecuencias pretendidamente dañinas de una continuada multiplicación vegetativa. Se trata ante todo de comprobar, que por una consideración meramente teórica no llegaremos nunca a formarnos un juicio cierto sobre la cuestión, si una planta de cultivo debe recaer a la degeneración, cuando la hacemos multiplicarse siempre y exclusivamente por vía vegetativa. Será por eso necesario estudiar exactamente las condiciones de plantas silvestres o cultivadas, cuya reproducción generalmente o exclusivamente es una vegetativa, para averiguar empíricamente, si la mencionada opinión de una supuesta degeneración en la realidad encuentra o no una confirmación.

Veamos primero, si en la naturaleza existen muchas plantas superiores que se multiplican exclusivamente, o a lo menos preferentemente, de un modo vegetativo, y si estas plantas se encuentran en un estado que puede ser considerado como enfermizo o débil. Carlos Darwin, quien muy detenidamente se ha ocupado de esta cuestión, cita un gran número de ejemplos, de los cuales sean mencionados algunos. Indica este autor numerosos vegetales alpinos, los cuales desde cierta altura de las montañas dejan de producir semillas, reproduciéndose sólo vegetativamente. Una particularidad especial la presentan ciertas especies de las Gramíneas *Poa* y *Festuca*, las cuales creciendo sobre prados montañosos, según Darwin, en lugar de flores producen bulbillos en las espigas, quiere decir pequeños vástagos con hojitas vegetativas, provistos en su base con brotes de raíces; estos bulbillos caen al suelo y se propagan por el viento, arraigándose en un lugar adecuado y multiplicando así la planta. De varias de estas especies, p. ej. de *Poa stricta* Lindb., no se han observado nunca frutos y semillas en plantas crecidas en aquellas alturas, siendo éstas siempre "vivíparas".

En la especie *Poa bulbosa* L., en ciertas regiones no se observan sino individuos vivíparos, en otras también plantas fructíferas. Otras especies del mismo género en los valles forman siempre frutos y semillas, mientras que en mayor altura y regiones geográficas más frías producen bulbillos, siendo en algunas de ellas muy rara la fructificación.

Sea mencionado que la formación de bulbillos no está limitada de ninguna manera en los representantes de la familia de las Gramíneas, sino que la observamos de igual modo en muchas otras plantas, Monocotiledóneas y Dicotiledóneas; citaré como ejemplos el Ajo y muchas Cáceas, especialmente del género *Mamillaria*, en las cuales se desarrollan pequeños vástagos redondos sobre la planta madre, que de ésta se desprenden, cuando han alcanzado cierto tamaño, siendo llevados por el viento, la lluvia o por animales, a cuyo vello se adhieren, echando raíz en otro lugar y originando allí nuevas plantas.

En muchos otros vegetales también es rara la floración, o no se realiza nunca, pero la multiplicación en ellos no se hace por formación de bulbos supraterráneos, sino por la ramificación y división de sus rizomas, proceso que naturalmente también representa una reproducción vegetativa. Cito la conocida *Vinca*, en la cual observamos con frecuencia la formación de flores, pero raras veces la producción de frutos. También la *Caña Arundo phragmites* en Europa Central casi siempre se encuentra estéril, multiplicándose con abundancia mediante sus rizomas. Conócense además varias Orquídeas que raras veces o nunca producen frutos, formando en cambio propágulos, en lugar de flores, en las inflorescencias.

El mismo fenómeno de una formación de prole por vía vegetativa, lo observamos, y tal vez con mayor frecuencia todavía, entre los Talófitos y otras Criptógamas. Quien se ha ocupado en musgos y líquenes en nuestro país, sabrá, cuán comunes son las formas estériles, y qué relativamente raro es, encontrar musgos con cápsulas esporíferas, y ciertos líquenes con sus cuerpos de fructificación. Los musgos se multiplican principalmente formando yemas o ramitas que se separan de la planta madre independizándose, los líquenes por "soredios", que son pequeños pedazos del talo que contie-

nen hifas del hongo y células del alga, las partes constituyentes del talo, propagándose por el viento o por otra fuerza. También de muchas algas, marinas y del agua dulce, se desconocen órganos de reproducción, haciéndose su multiplicación solamente por división del talo.

En todas tales plantas que crecen en estado natural, no cultivado, naturalmente es imposible comprobar, cuánto tiempo hace que siempre se han reproducido vegetativamente, sin que se notara en ellas nada de degeneración. De una Fanerógama acuática que de Norteamérica fué introducida en Europa solamente en ejemplares femeninos, multiplicándose en su nueva patria con tanta abundancia que llegó a ser una verdadera plaga para la navegación fluvial —nos referimos a la así llamada “Peste del agua”, *Helodea canadensis*—, se sabe que desde hace casi un siglo no se ha podido reproducir sino vegetativamente. Por el combatimiento de ella ha sido posible producirla en su evolución excesiva, dejando de ser la plaga de tiempos pasados, sin sufrir la planta en lo más mínimo algún debilitamiento de su estado vegetativo, decrepitud alguna.

Podríamos citar numerosos otros ejemplos más de plantas silvestres que preferente o exclusivamente se multiplican por vía vegetativa, no produciendo nunca o muy raras veces frutos y semillas, y que sin embargo no presentan ninguna señal de degeneración. No habla esto, por cierto, en favor de la idea de que la multiplicación vegetativa fuera un proceso no natural. Parecen, sin embargo, contradecir a eso muchas observaciones que en plantas cultivadas se han hecho, y que parecen comprobar justamente lo contrario, presentando tarde o temprano fenómenos de degeneración, cuando su multiplicación se hace siempre en forma vegetativa.

La cuestión es antigua y muy discutida, entendiéndose por degeneración una disminución de la resistencia natural de la planta contra condiciones desfavorables, disminución de la prosperidad en general, y especialmente una pérdida de aquellas propiedades por las cuales la planta ha sido cultivada.

El que cultiva rosas o dalias, habrá observado, que un rosal sobre el cual se ha injertado una rosa fina, tarde o temprano va degenerando; que una Dahlia, cuando siempre se multiplica sólo por

sus tubérculos, año por año produce flores (capítulos) menos hermosas. Tales experiencias parecen hablar en favor de una degeneración paulatina, originada, como parece, precisamente por la falta de una reproducción sexual, o sea por semillas.

Tomemos otro caso: la Papa. La mayoría de la gente conoce esta planta (¡si de veras la conocen!) como vegetal anual, nacido de un tubérculo, que al fin de un período de vegetación termina su vida con el desarrollo de tallos subterráneos modificados, cabalmente estos tubérculos que comemos cada día. Pero en realidad la planta, cuando se desarrolla de semillas y encuentra su fin natural en la formación de frutos y semillas, es un vegetal típicamente bianual. Como planta bianual pocos la conocen, prestando naturalmente de los cultivadores de nuevas razas. El cultivo de papas, empero, en gran escala se hace casi exclusivamente por el modo vegetativo: cortándose los tubérculos de tal modo que cada pedazo contenga uno o algunos "ojos" (yemas), de los cuales se van desarrollando nuevas plantas. De esta manera proceden los agricultores año por año, naciendo por consiguiente las nuevas generaciones siempre de tubérculos, o sea de modo vegetativo.

Y sin embargo: precisamente en la Papa se observa que la multiplicación asexual siempre continuada no puede aplicarse ilimitadamente, sin que traiga por consecuencia una disminución notable de su fuerza reproductora y al mismo tiempo una resistencia disminuída contra enfermedades parasitarias. Habiéndose cultivado una raza durante varios años en la forma mencionada, el rendimiento va reduciéndose, y también la calidad de los tubérculos va empeorando, hasta que por fin —término medio después de 10 a 12 años— ya no vale el cultivo de la clase respectiva, debiéndose sustituir por una raza nueva, más productiva, cuya procreación es posible sólo por semillas, y por lo tanto por reproducción sexual.

Como una de las plantas de cultivo más antiguas puede considerarse el Bananero. Según el mito, Dios, al crear los primeros hombres dejó brotar del suelo también el primer Bananero. En muchas variedades se ha propagado por todas partes en la zona cálida, y esto desde un tiempo que históricamente ya no puede comprobarse. Su multiplicación desde épocas inmemoriales se ha hecho siempre

por retoños que brotan del rizoma. Sólo muy raras veces la planta produce semillas; pero éstas nunca parecen sembrarse con el objeto de criar nuevas plantas. A pesar de esta milenaria multiplicación vegetativa, no se ha oído nunca, que el cultivo de Bananeros hoy dé peor rendimiento que en tiempos pasados, o que las plantas tuvieran que sufrir por epidemias. Hasta los autores partidarios de la idea de una degeneración paulatina de las plantas asexualmente reproducidas, nunca citan el Bananero como ejemplo para comprobar su opinión.

Citemos como otro ejemplo la Palmera datilera. Es sabido que esta palmera produce semillas aptas para germinar. Sin embargo en los países en que sus frutos suministran a los indígenas el alimento de mayor importancia, nunca es multiplicada por semillas, sino por estacas. Este modo de cultivo de la palmera es, quizás, tan antiguo como el del Bananero. De decrepitud o resistencia reducida contra parásitos no se ha oído nunca nada.

Lo mismo puede decirse de la Batata. También ella se multiplica siempre vegetativamente, si bien en muchos países produce frutos y semillas, cosa que en otros países, como p. ej. en China, parece no suceder.

Refiriéndonos ahora a la Higuera, tenemos en ella otro ejemplo de un vegetal reproducido sólo asexualmente, y que a pesar de un cultivo de varios miles de años no degenera y siempre conserva su resistencia contra parásitos, por los cuales parece haber sido atacado desde tiempos remotos.

Puedo citar también el Olivo, cuyo cultivo es, probablemente, tan antiguo como el de la Higuera. Se reproduce por retoños que salen de la raíz, o por estacas, si bien produce frutos y semillas en abundancia. Según indicación de investigadores criadores italianos, en los extensos olivares se encuentran millones de aquéllos, caídos al suelo, pero nunca se halla una plantita nueva brotada de una semilla. Parece posible, sin embargo, si bien bastante penosa, la cría de semillas, requiriendo la plantita nacida de esta manera un tratamiento muy cauteloso, y la experiencia ha demostrado que el árbol antes de los quince años no produce frutos. El Olivo nacido de

estaca, en cambio, se presenta muy poco exigente en cuanto a la calidad del suelo y produce frutos ya a los 7 u 8 años.

Una planta que por una multiplicación vegetativa milenaria parece haber perdido por completo la facultad de reproducirse por semillas, es la Caña de azúcar, que muy raramente florece, y que, cuando lo hace, en seguida es extirpada por el criador. La razón de tal procedimiento brutal es, naturalmente, que para la producción de las flores, las materias de reserva, o sea el azúcar, que se depositan en el tallo, por la planta se mandan hacia la región floral, perdiendo la caña con eso su valor. La reducción de la sexualidad en la Caña de azúcar ha llegado a tal extremo, que la planta, aunque florezca, nunca produce frutos ni semillas. Su multiplicación se efectúa plantándose pedazos del tallo en cuyos nudos se hallan yemas, en surcos del suelo bien regados, condición en que de las yemas muy pronto se desarrollan nuevas plantitas de crecimiento rápido.

También entre las plantas de nuestros jardines, tulipanes, jacinatos, rosas, geranios (*Pelargonium*), claveles y otras, tenemos muchas que durante decenios, algunas desde hace más de cien años, no se reproducen nunca por semillas, sino siempre por multiplicación vegetativa (muchas de ellas por el cultivo han quedado completamente estériles), y que sin embargo prosperan perfectamente, formando plantas sanas y robustas y no menos resistentes contra parásitos, que otras criadas de semillas.

Todas estas observaciones parecen, empero, contradecir a las experiencias que con otros vegetales de cultivo se han hecho, y que parecen probar, que el cultivo exclusivamente asexual origina tarde o temprano la decrepitud de la especie respectiva.

Todo el mundo conoce el Alamo, árbol que no falta en ninguna quinta, llamado, por su forma, Alamo piramidal o Alamo de Italia (si bien incorrectamente, pues su patria no es Europa meridional, sino probablemente Asia central). En los países europeos su cultivo data desde fines del siglo 18; en América del Norte fué introducido a principios del siglo pasado, en Sudamérica probablemente más tarde. En todas partes se multiplica solamente por estacas, no siendo posible una reproducción por semillas; pues todos

los individuos, si producen flores, cosa que rarísimamente se observa, se presentan como plantas masculinas.

Ahora de varios países se informa, que los álamos están por extinguirse. En Inglaterra durante los años de 1820 a 1840 pereció la mayoría de los árboles; en los Estados Unidos en 1840 amenazaron con desaparecer por completo. En el norte y centro de Alemania también desde el año 1880 parecen condenados a la extinción, mientras que en el sud de ese país, a lo menos en ciertas regiones, no muestran ninguna prueba de enfermedad o decrepitud. También en la Argentina parece haberse observado en varias localidades un debilitamiento de los árboles.

Surge ahora la cuestión, si de veras puede creerse que una planta después de un cultivo de 100 ó 150 años puede perecer por decrepitud. Suponiendo esto, debería esperarse ver, que los fenómenos de la decrepitud se debieran presentar en todas las plantas al mismo tiempo. No se comprendería porqué el Alamo en Europa meridional pudiera conservar su vigorosidad, mientras que más al Norte y en América fuera degenerando. Habla también en contra de tal suposición el hecho de que otra especie de Alamo, muy pariente al Alamo piramidal, el Alamo negro, cultivado desde los tiempos más antiguos y también siempre multiplicado por estacas, no presenta rastros de degeneración o decrepitud de ninguna clase.

Estudios detenidos hechos en ejemplares del Alamo piramidal, cuyas ramas superiores estaban muertas, han demostrado que los árboles estaban atacados por un hongo parásito, que parece ser la causa de la muerte de las ramas. Interesante es, que este hongo no vegeta en las ramas superiores, sino en las de más abajo, en las cuales produce hipertrofias locales que impiden que los jugos nutritivos lleguen a las partes superiores de la planta. Podándose las ramas verdes y aparentemente sanas del árbol, pero que en realidad son el sitio donde se alberga el parásito, no se enferman ni mueren otras de las ramas superiores.

No omitiré mencionar, que la opinión expuesta de la causa del morir de las ramas no se encuentra aceptada por todos los botánicos, y que existen serias dudas acerca de la acción del hongo (cuya presencia en las ramas inferiores no se puede discutir), sino que

muchos autores atribuyen al suelo el efecto funesto. Encontrándose plantado el Alamo a menudo al borde de caminos asfaltados o macadamizados, y no formando este árbol raíces muy profundas, naturalmente sería posible que las raíces no encuentren suficiente espacio para extenderse. Para resolver definitivamente el problema, sería necesario criar álamos de semillas (lo que naturalmente se podría hacer sólo en un lugar donde existieran árboles femeninos), para averiguar, si ejemplares nacidos de semillas se muestran más resistentes contra el hongo parásito, que los árboles asexualmente criados, experimento que, según sepa, hasta ahora no se ha hecho.

Una prueba indiscutible de la afirmación de que la multiplicación vegetativa del Alamo produciría la decrepitud de este árbol, no se puede ver por ahora en su menor resistencia contra un eventual parásito.

A más del Alamo piramidal, también otras especies del género *Populus* ocasionalmente presentan los mismos fenómenos de una muerte parcial, que aquél; así por ejemplo la Carolina, el Alamo plateado, el Alamo temblón y también el precitado Alamo negro. Todas estas especies son cultivadas del mismo modo que el Alamo piramidal, y en parte desde hace más tiempo que éste, es decir, por multiplicación vegetativa, y sin embargo, no se muestran poco resistentes contra sus parásitos y de ninguna manera decadentes. Es de notar que también en las citadas especies la enfermedad se ha presentado sólo en ciertas regiones, faltando por completo en otras, circunstancia que por sí sola ya habla en contra de poder tratarse de un fenómeno de decrepitud generalmente propagado de los Alamos.

También en Sauces han sido hechas observaciones de una extinción repentina, general. Así en Alemania a principios de los años 60 del siglo pasado los Sauces llorones en gran parte perecieron. Este árbol se encuentra en dicho país, a donde fué introducido de Asia hace más o menos 200 años, sólo en ejemplares femeninos (lo mismo que en la República Argentina), no se reproduce por eso por semillas, sino únicamente por multiplicación vegetativa. Hasta ahora no ha podido comprobarse con seguridad, si un hongo

parásito ha sido la causa de la muerte de los árboles, de modo que también en este caso sería prematuro querer atribuir la extinción de los Sauces lloronés a una decrepitud.

Mejor enterados estamos con respecto a fenómenos de decadencia que en algunas otras plantas de las más cultivadas se han hecho. Así por ejemplo en la Parra y en árboles frutales se conocen bien los causantes vegetales o animales que los destruyen, de modo que no hay por qué discutir la cuestión de una eventual decrepitud de estas plantas, tanto menos como que conocemos hoy en día muy bien los medios para combatir las enfermedades respectivas que impiden su propagación.

Hay agricultores y fruticultores que son de la creencia de que ya fuera un indicio de decrepitud, cuando una planta está atacada por parásitos, y que las plantas debieran tener cierta predisposición, para ser destruidas por los parásitos, predisposición que tendría su causa en la multiplicación meramente asexual de las plantas. Los hombres de ciencia hasta ahora no han llegado a una solución definitiva de este problema. El hecho de que dentro de un conjunto de plantas de igual especie algunas son asaltadas por una enfermedad epidémica, indudablemente hacen aparecer como probable, que en unas la susceptibilidad será mayor que en otras, lo que no es de extrañar, observándose el mismo fenómeno en animales y hombres, entre los cuales también un individuo puede estar predispuesto para cierta enfermedad, otro inmune. Pero no se trata de la cuestión general, si existe o no una predisposición, sino del problema, si una predisposición eventual puede estar originada o tal vez aumentada por el cultivo, problema que naturalmente sólo por el experimento puede resolverse.

Volvamos al caso de la Parra. Desde millares de años se cultiva, como lo prueban los hallazgos de semillas hechos en las tumbas de los egipcios, de 5-6000 años de edad. Sabemos además que la Vid ya en aquellos tiempos fué multiplicada por estacas. Es sabido también, que las enfermedades de esta planta, causadas por parásitos animales y vegetales, pueden tomar el carácter de verdaderas epidemias muy perniciosas. A los causantes más antiguamente conocidos pertenece el "Meltau" (*Oidium Tuckeri*), hongo mi-

croscópico, ya citado en la "Historia naturalis" del sabio romano Plinio, como parásito de la Parra. Pero recién a mediados del siglo pasado este hongo parece haberse hecho un verdadero flagelo de las viñas. No conociéndose en aquel tiempo el parásito y su desarrollo, creíase poder explicar los fenómenos de la enfermedad por decrepitud de las plantas, responsabilizando el cultivo vegetativo de la Parra. Estudiándose científicamente el caso, se llegó a dejar constancia de que plantas criadas de semillas no son de ningún modo menos susceptibles a la enfermedad, que las vegetativamente multiplicadas, como asimismo que la Vid no es más expuesta a enfermedades parasitarias que otras plantas de cultivo. El estudio de otra enfermedad epidémica de la Parra, del "Meltau falso" (*Peronospora vitícola*), ha dado los mismos resultados.

Más aún que las enfermedades causadas por hongos parásitos ha alarmado y sigue alarmando con razón a los viticultores el daño causado por la Filoxera, hemíptero que vive sobre las raíces (y también sobre las hojas) de la Vid, causando agallas, las cuales hacen morir las raíces, y por eso toda la planta. También en este caso se ha afirmado, que el cultivo continuamente vegetativo de la Parra tenga la culpa de una degeneración de la estructura anatómica de la raíz, lo que sería la causa de una menor resistencia contra los ataques del insecto. Sin embargo, esta afirmación no corresponde a los hechos, como se ha podido comprobar por un estudio exacto. Pues sabemos hoy, que la Parra en todas partes donde falta la Filoxera, prospera en forma absolutamente normal y no presenta signo alguno de degeneración. Es, por ejemplo, históricamente demostrable, que varias de las razas hoy cultivadas ya existían hace 1500 años, multiplicándose siempre vegetativamente, y habiendo conservado en todo este tiempo invariablemente sus buenas cualidades. No ha podido hacerse constancia de alteraciones de ninguna clase en la estructura anatómica de los tejidos, y la resistencia contra parásitos no es de ningún modo menor en plantas de estacas que en plantas de semillas. Una resistencia reducida existe únicamente en individuos cuya alimentación ha sido deficiente.

También en los árboles frutales, especialmente en el Manzano y el Peral, en que desde tiempos inmemoriales siempre se han he-

cho injertaciones, un estudio detenido no ha podido señalar ninguna desventaja como consecuencia de la multiplicación asexual. Más bien ha llegado a ser muy probable que en cada caso, en que se observa una disminución del rendimiento o una resistencia débil contra parásitos, un cultivo incorrecto ha tenido malas consecuencias para la nutrición y constitución del árbol enfermo. Según el juicio de serios fruticultores, en ningún caso puede darse la culpa de la decadencia de árboles frutales que desde siglos se cultivan, a una decrepitud causada por el cultivo por multiplicación vegetativa siempre continuada.

Todas las enfermedades consideradas como fenómenos de decrepitud, pueden presentarse también en otras clases de árboles frutales, y en variedades nuevas; pero en todas ellas no se manifiestan, cuando las plantas están bien cultivadas, y especialmente cuando el suelo en que crecen, está atendido con todo cuidado por el criador.

Estableciendo esto, y en forma tan categórica, no queremos negar que teóricamente existe la posibilidad de un debilitamiento por vejez en las plantas. Pues una especie o una variedad efectivamente pasa por un desarrollo análogo al de un individuo: nace, existe un tiempo más o menos largo, y desaparece, siendo su existencia temporalmente limitada, como la de todo lo que la naturaleza produce. Por esta razón no es solamente posible, sino probable, que en especies antiguas en el transcurso de los tiempos se presentarán fenómenos de debilidad y decrepitud. La desaparición de las especies hasta es un postulado de la teoría de la descendencia: las especies viejas ceden el lugar a otras especies mejor organizadas; también las condiciones exteriores de existencia cambian, lo que puede tener por consecuencia, que las especies viejas ya no se saben adaptar al medio ambiente alterado, y es justamente esto lo que llamamos "decrepitud".

Pero que el modo de multiplicarse tenga que ver algo con estos procesos fisiológicos, que la reproducción sexual fuera, por decir así, un medio de la naturaleza para impedir la degeneración, tal idea no encuentra afirmación alguna por experiencias u observaciones positivamente fundadas.

La decrepitud de una especie, de una variedad o raza, en el fondo será el mismo fenómeno fisiológico que la de un individuo viejo. Y ¿cuáles son los factores que condicionan la disminución de la fuerza de resistencia del individuo vegetal, causando los perjuicios o lesiones que sufre el organismo de la planta vieja por factores exteriores o interiores?

Que en una planta grande, v. gr. en un árbol alto y grueso, muchas partes del cuerpo ya no son necesarias para su vida, es un hecho conocido. En muchos sauces, álamos, molles, cocos, etc., vemos que todo el tronco es hueco, que por lo tanto gran parte del cuerpo leñoso se ha perdido; sin embargo, el árbol durante decenios puede hacer brotar todavía nuevas hojas y ramas, puede producir flores y frutos, cuanto tiempo sea capaz el tronco para portarlos. Yo mismo he visto Robles en Europa, en cuyo tronco hueco cabían 10-20 personas. De un Arbol de mamut (*Sequoia gigantea*) en California (desgraciadamente entre tanto caído) se relata, que en su tronco hueco era posible subir hasta una altura de 50 m., pudiendo salir por un agujero dejado por una rama caída. Conocida es también una fotografía de otro ejemplar del mismo árbol, por cuyo tronco en su base pasa un coche, como debajo de un puente. Para hacer caer tal gigante (sin intervención del hombre), para eso seguramente deben actuar durante siglos los daños naturales, como cuyos causantes tenemos que considerar no solamente fuerzas exteriores, el viento, los parásitos, etc., sino también perturbaciones en el intercambio de las materias en los tejidos, o sean procesos fisiológicos que en el organismo del viejo coloso se verifican, y contra los cuales ya le falta la fuerza de resistir.

Muy difícil es decidir, si ante todo son influencias exteriores las que ejercen el efecto dañino sobre el organismo vegetal, parásitos animales o vegetales, perturbaciones mecánicas, temperaturas demasiado altas o demasiado bajas, humedad excesiva o sequedad extrema u otros factores meteorológicos, o más bien irregularidades en el metabolismo de las células y tejidos, relacionadas con la vejez del vegetal. La causa directa de una resistencia disminuía contra cualesquiera de los factores contrarios a la vida normal de las células será, probablemente, en cada caso la misma: una acu-

mulación de fermentos, cuya formación puede ser originada tan bien por la acción de un parásito, como por el funcionamiento ya no normal de los órganos mismos. Tales fermentos con su actitud tóxica se forman en un cuerpo joven de igual manera, como en el viejo, con la diferencia de que el organismo joven, por su mayor vigorosidad se presenta más capaz para inactivarlos, que el viejo.

Que la decrepitud puede retardarse algo, si bien no definitivamente, es una experiencia conocida de los horticultores. Así puede estimularse la brotación de hojas y flores en un árbol frutal y otras plantas de cultivo, por una poda algo forzada, prolongándose así la actividad vital del vegetal, a veces por varios años. En plantas anuales, impidiendo la floración puede conseguirse una vida por dos y hasta tres años.

De igual modo, que la vejez de un individuo, tendremos que interpretar la vejez de las especies, variedades o razas de nuestras plantas de cultivo. Las hermosas clases de rosas, las célebres La France, Maréchal Niel y otras, o las distintas variedades de naranjos, manzanos, perales, ciruelos, etc., cuyo cultivo ya no deja renta, representan evidentemente formas que han llegado a su límite de vejez, y por eso están condenadas a la desaparición. Que otras plantas de larguísimo cultivo no presentan todavía ningún fenómeno de degeneración, seguramente es prueba de una mayor longevidad. Cómo esta se explicará, lo sabemos tan poco, como lo ignoramos, porqué un Arbol de dragón alcanza una edad de varios millares de años, o porqué un individuo humano puede llegar a una edad de 90, 100 o más años, mientras que la mayoría de los hombres no pasa los 70 años. También la extinción de familias determinadas ya después de pocas generaciones, mientras que otras poseen un árbol genealógico plurisecular, no tiene explicación, pudiendo suponerse, tal vez, que las cualidades del protoplasma en un caso serán mejores, suposición que naturalmente no sería más que hipotética.

De ningún modo podemos admitir que la multiplicación exclusivamente vegetativa de muchas de nuestras plantas de cultivo fuera la causa de los fenómenos de degeneración; creemos más bien que éstos serán motivados por errores en el cultivo, descuido de las condiciones del medio ambiente, especialmente agotamiento del sue-

lo u otras, cuando no sea una decrepitud verdaderamente existente. Pues siendo la naturaleza misma la que utiliza en muchos casos la multiplicación asexual, vegetativa, para producir nuevas generaciones, nos parece absurdo ver en la aplicación de este medio natural para crear nuevas plantas, la causa de la degeneración de éstas.

Urge ahora la impresión de que la naturaleza "considere" la reproducción sexual como un medio mejor para la conservación de las especies, que la multiplicación asexual. ¿Qué intención tendrá, presumiblemente, la naturaleza con esta reproducción sexual, habiendo dotado a las plantas de una facultad de multiplicarse de un modo mucho más sencillo, como lo representa evidentemente la reproducción vegetativa? ¿Tiene, tal vez, la producción sexual de descendientes que cumplir con una tarea especial, a más de la de engendrar nuevos individuos?

En la reproducción asexual los caracteres y propiedades de la planta madre pasan invariados a los descendientes. Las experiencias de los horticultores nos suministran muchos ejemplos excelentes en este sentido. Cuando un jardinero quiere conservar la particularidad especial de un individuo, lo hace no criando la prole por semillas, sino haciendo arraigarse estacas o injertando una yema de la planta respectiva sobre un patrón de especie igual o pariente, sabiendo por experiencia que en este caso el gajo presentará los mismos caracteres, que la planta de la cual se ha tomado. En la reproducción sexual, en cambio, se mezclan dos protoplasmas de distinta procedencia, y por eso de diferente carácter, cuya combinación puede originar nuevas formas entre los descendientes, fenómeno que se conoce desde hace mucho tiempo en la producción de híbridos. La reproducción sexual no lleva por lo tanto, como se ve, solamente a la multiplicación, sino también a nuevas combinaciones. Y precisamente en esto, en la producción de formas nuevas, tendremos que ver quizás el fin principal de la reproducción sexual. Que no consigue la naturaleza siempre inmediatamente este objeto, que, al contrario, muchas especies no han variado, a lo menos aparentemente, desde tiempos inmemoriales, no puede ser razón para suponer que *no* fuera el fin mencionado un objeto esencial que la naturaleza persigue con la reproducción sexual. La teo-

ría de la descendencia nos enseña por numerosos ejemplos, que en el transcurso de los tiempos, especies nuevas no pueden haberse producido sino de especies ya existentes. Si en el tiempo corto de las observaciones humanas no se ha podido dejar constancia sino de la formación de un número relativamente pequeño de nuevas especies, esto no prueba nada en contra de la precitada tesis de la teoría de la descendencia. Pues, ¿qué son cien años o algunos siglos en comparación con los cien miles o tal vez millones de años, desde que existen seres vivientes sobre nuestro planeta!

La naturaleza no conoce parada en su evolución continua, se rejuvenece continuamente, y en el mundo de los organismos este remozamiento lo obtiene haciendo nueva vida, de la vida que había despertado antes. El gran poeta, filósofo y naturalista Goethe expresa esta idea en los versos magníficos, con que terminaremos nuestras exposiciones:

Todo debe moverse, creando debe obrar,

Se debe formar primero, y luego transformar;

Sólo por momentos parece detener.

Lo eterno en todo ha de subsistir;

Pues todo debe sucumbir,

Cuando quiere perseverar en el ser.