

De quina manera els arbres aprenen a fer
front al canvi climàtic i com ens poden salvar
els boscos, si els deixem

L'intens respirar dels arbres

PETER WOHLLEBEN

Traducció de Laura Patricio





© Miriam Wohlleben

Peter Wohlleben (1964) ja de petit volia dedicar-se a la protecció de la natura. Va estudiar enginyeria forestal i durant més de vint anys va treballar en un organisme públic de gestió forestal. Actualment treballa a l'Acadèmia del Bosc, a Eifel, i promou internacionalment la recuperació dels boscos primaris. Participa en programes de televisió, dona conferències, imparteix seminaris i ha escrit llibres sobre temes relacionats amb els boscos i la protecció de la natura.

Els seus llibres *La vida secreta dels arbres*, *La vida secreta dels animals* i *El batec del bosc* han sigut veritables *best-sellers* i han entusiasmat els lectors de tot el món. Des de l'any 2019 publica la revista *Wohllebens Welt*. També el 2019 va rebre la Medalla de Baviera a la Conservació de la Natura.

De la seva obra, se n'ha rodat una versió audiovisual.

Laura Patricio és llicenciada en Filosofia i Filologia anglesa. Llegir, escriure i traduir són els tres fars que mantenen la seva barca flotant. Durant molt temps s'ha dedicat a la docència de llengües i a la traducció de l'alemany, especialment de llibres de ciències naturals. Actualment compagina la traducció amb la tasca de conduir clubs de lectura a les Biblioteques Municipals.

Tenen els arbres la capacitat d'aprendre? Són capaços d'adaptar-se a canvis com ara la pujada de temperatures o la sequera per tal d'assegurar-se la supervivència? Podria ser que fins i tot transmetin els coneixements i l'experiència adquirits a la descendència a mode de preparació enfront de l'escalfament global?

El canvi climàtic no és pas l'única font de problemes dels arbres. La gran amenaça per als boscos és especialment la intervenció humana...

«Com un foc candent, l'extinció dels boscos caducifolis té lloc en paral·lel a la mort de les plantacions. Ara bé, hi ha una diferència essencial entre una i altra. Les plantacions expiren a causa de les altres temperatures estivals; els boscos caducifolis, en canvi, desapareixen a mans de serres elèctriques. És hora d'aturar aquesta cruva sobreexplotació.»

L'intens respirar
dels arbres

• Col·lecció La Mandràgora – 12 •

L'intens respirar dels arbres

Com aprenen els arbres
a fer front al canvi climàtic i
com els boscos ens poden salvar,
si els deixem

Peter Wohlleben

TRADUCCIÓ DE LAURA PATRICIO

▣■ Cossetània

Títol original: *Der Lange Atem der Bäume: Wie Bäume lernen, mit dem Klimawandel umzugehen –und warum der Wald uns retten wird, wenn wir es zulassen*, per Peter Wohlleben

© 2021 per Ludwig Verlag, una divisió de Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH, Munic, Alemanya
www.penguinrandomhouse.de

Els drets han estat negociats a través d'Ute Körner Literary Agent
www.uklitag.com

Primera edició en català: setembre del 2022

© del text: Peter Wohlleben

© de la traducció: Laura Patricio

© de l'edició
9 Grup Editorial
Cossetània Edicions
C/ de la Violeta, 6 • 43800 Valls
Tel. 977 60 25 91
cossetania@cossetania.com
www.cossetania.com

Disseny i composició: 3 x Tres

ISBN: 978-84-1356-126-4

Producció de l'ePub: booqlab

No és permesa la reproducció total o parcial d'aquest llibre, ni la seva incorporació a un sistema informàtic, ni la seva transmissió en cap forma ni per cap mitjà, sigui electrònic, mecànic, per fotocòpia, per gravació o altres mètodes, sense el permís previ i per escrit dels titulars del *copyright*.

Índex

PRÒLEG

PRIMERA PART. LA SAVIESA DELS ARBRES

QUAN ELS ARBRES ERREN

UN APRENTATGE DE MILERS D'ANYS

LA SAVIESA JA ES TROBA A LA LLAVOR

OMPLIR EL DIPÒSIT A L'HIVERN

FULLES VERMELLES CONTRA ELS PUGONS

HI HA QUI MATINA I HI HA QUI TRANUITA

EL BOSC COM A CLIMATITZADOR NATURAL

QUAN PLOU A LA XINA...

LA DISTÀNCIA COM A MOSTRA DE RESPECTE

ELS BACTERIS, ORGANISMES MULTITASQUES SUBESTIMATS

SEGONA PART. LA IGNORÀNCIA DE LA SILVICULTURA

ENTRE L'ESPASA I LA PARET

ESCABETXADA A LA FAGEDA

ALEMANYA A LA RECERCA DEL SUPERARBRE

LES BONES INTENCIONS RARAMENT RESULTEN BONES

ELS CABIROLS SÓN ELS NOUS BARRINADORS DE LES ESCORCES?

EL LLOP COM A PROTECTOR DEL MEDI AMBIENT
LA FUSTA ÉS REALMENT UN MATERIAL ECOLÒGIC?
PASSI PER CAIXA, SI US PLAU
LA QÜESTIÓ DEL PAPER HIGIÈNIC
MÉS DINERS, MENYS BOSCOS
TRONTOLLA LA TORRE DE MARBRE
QUÈ HI TENS, AL PLAT?

TERCERA PART. EL BOSC DEL FUTUR

CADA ARBRE COMPTA
TOTHOM HA DE PUJAR A AQUEST VAIXELL?
VENT FRESC
EL BOSC RETORNA

SOBRE DESCONEIXEMENT I PRUDÈNCIA AL BOSC, *epíleg de Pierre Ibisch*

AGRAÏMENTS

PRÒLEG

El destí dels boscos està indestriablement unit al de la humanitat. Aquesta afirmació l'hem d'entendre al peu de la lletra, no pas en sentit figurat. El que se'ns presenta com a desolador, tal vegada fins i tot aterridor, potser és en realitat un motiu de gran esperança. Els arbres formen comunitats tan eficients que, en molts casos, poden fer front als canvis que afecten el clima actualment. I no només això: els arbres són el millor recurs que tenim per eliminar els gasos amb efecte d'hivernacle que hi ha a l'atmosfera, millor del que ho faria qualsevol tecnologia. A més, els arbres contribueixen notablement a refrigerar el clima local i fins i tot augmenten de manera significativa l'índex de precipitacions.

Val a dir que els arbres no fan tot això per a nosaltres, en primer lloc ho fan per a si mateixos. A ells tampoc els agrada la calor o la sequera excessives, però, a diferència de nosaltres —els humans—, els arbres poden fer que el termòstat baixi. Ara bé, el faig, el roure o l'avet, per dir algunes espècies, no neixen amb les capacitats necessàries per dur a terme aquesta tasca. És mitjançant un prolongat desenvolupament que aprenen a bregar amb els canvis, en arribar a la vellesa. I, com ens passa també a nosaltres, els exemplars arboris no aprenen tots al mateix ritme ni assoleixen els mateixos aprenentatges en un determinat període de temps.

En el nostre recorregut pel bosc, us ensenyaré a interpretar de quina manera aprenen els arbres, per què no sempre és problemàtic que els roures o els faigs perdin les fulles a l'estiu i com identificar els arbres que han optat per una estratègia errònia.

En l'esforç per desxifrar la vida secreta dels arbres, la recerca ha fet una passa de gegant, però tot i així aquesta passa representa poc més que tot just un inici en el camí cap al coneixement. Il·lustrem-ho amb un exemple: fins als nostres temps s'havia parat poca atenció al paper que tenien microorganismes com els bacteris o els fongs, principalment perquè la

majoria d'espècies encara no s'havien descobert. Per als arbres, els microorganismes són tan importants com la flora bacteriana per als éssers humans. Sense els uns o l'altra, la vida simplement no seria possible en cap dels casos. En aquest món ocult, hi ha novetats fascinants que mostren que cada arbre és un ecosistema en si mateix, una mena de planeta poblat d'incomptables criatures meravelloses.

Simultàniament, una mirada panoràmica ens revela altres sorpreses, com ara que els boscos creen fluxos d'aire, que transporten aigua al llarg de distàncies de milers de quilòmetres fins als continents i que fan que pugui ploure a llocs que serien altrament desèrtics.

Els arbres no són éssers passius sotmesos ineludiblement als canvis que la nostra espècie provoca en el clima global. Els arbres reaccionen contra l'amenaça i més aviat s'encarreguen activament de dissenyar les pròpies condicions.

Ara bé, per poder adaptar-se als canvis amb èxit, els arbres necessiten dues coses per sobre de tot: temps i tranquil·litat. Cada intervenció humana al bosc fa trontollar aquest ecosistema, el posa en perill i n'impedeix el reequilibri. En les darreres dècades han tingut lloc les tals de majors dimensions. Molt possiblement deueu haver tingut l'ocasió d'observar en primera persona, durant passejos pel bosc, de quina manera resulta intrusiva la indústria forestal moderna. Malgrat tot, hi ha esperança! Allà on li ho permetem, el bosc es regenera amb força, ràpidament. Ara bé, és important que compreguem que els éssers humans no podem crear boscos, que com a molt podem fer plantacions.

En realitat, col·laborem més amb el bosc si ens fem a un costat i deixem que la reforestació segueixi el seu curs natural sense intervenció humana. Amb la correcta dosi d'humilitat i alhora d'optimisme pel que fa als poders regeneratius de la natura, el futur pot ser verd per sobre de tot!

Primera part.
La saviesa dels arbres

QUAN ELS ARBRES ERREN

Durant els estius calorosos i secs, els arbres fan front a greus problemes. No poden moure's cap a l'ombra, ni prendre's un refresc i la capacitat de reacció que tenen mai és ràpida. Els arbres són éssers tan lents que és important que, en triar estratègia, encertin la correcta. Però, quina és l'estratègia correcta i què passa quan un arbre s'equivoca?

A Wershofen, on es troba la nostra Acadèmia del Bosc a la regió d'Eifel, una filera de castanyers d'Índia voreja per l'esquerra el camí principal. Durant l'estiu especialment sec de l'any 2020, aquests castanyers d'Índia, com molts altres arbres d'Europa, van començar a mudar de color prematurament, ja al mes d'agost. Des de fa alguns anys, aquests arbres pateixen una especial mala ratxa, que va començar una mica abans del 2000, amb l'arribada de la minadora de fulla del castanyer d'Índia als boscos de Wershofen.

Aquesta petita papallona de color marronós clar procedeix de la zona dels Balcans i Grècia, és a dir, de l'hàbitat originari del castanyer d'Índia. Si bé és cert que l'ecosistema ideal per a aquests arbres no és el de regions com Alemanya, perquè el clima hi és una mica massa fred, també és cert que els castanyers s'hi havien trobat ben a gust fins aleshores. Com la de moltes altres espècies importades, la vida que els castanyers d'Índia havien tingut a Wershofen era idíl·lica. Els paràsits propis d'aquest arbre encara no havien arribat al nou hàbitat i el fred no representava cap problema en una vida sense paràsits que els debilités.

Fa aproximadament quaranta anys, la situació va començar a canviar: els insectes voladors van començar a migrar cap al nord, es van propagar i es van instal·lar també a Wershofen.

La minadora de fulla del castanyer d'Índia fa exactament allò que el nom indica: en mina les fulles. Les arnes ponen els ous a la superfície de la fulla i les erugues hi fan perforacions quan surten de l'ou. Les línies marronoses i

serpentejants que es veuen a la fulla mostren els llocs on els nadons de papallona s'alimenten plàcidament, ja que les fulles els ofereixen protecció i els resguarden dels ocells famolencs. Les parts perforades s'assequen i, a mesura que avança l'estiu i la fulla té més i més túnels, el fullatge presenta pitjor aspecte, especialment perquè a la primera posta i eclosió dels ous en segueix una segona.

Les fulles dels arbres de Wershofen dels quals estàvem parlant ja s'havien fet malbé abans que arribés la sequera. En situacions de falta d'aigua, els castanyers, com la resta d'arbres, aturen la fotosíntesi i es posen en mode d'espera. Encara més que nosaltres, els arbres ignoren quant de temps durarà un període de sequera, de manera que, com és comprensible, no entren immediatament en pànic.

El primer que fan és tancar els estomes, les múltiples boques diminutes que hi ha al revers de la fulla. Mitjançant aquests estomes els arbres respiren, com nosaltres, i també com nosaltres perden vapor d'aigua en respirar. El vapor refresca l'ambient i els gegants verds l'empren per fer més suportables els calorosos dies d'estiu. Quan les arrels detecten, però, que no queden reserves disponibles, les incomptables "boques" del fullatge es tanquen. La fotosíntesi no funciona sense la respiració de les fulles. El subministrament de CO₂, per tant, s'atura i aleshores la producció de sucres que té lloc amb la llum solar deixa de ser possible. En aquestes condicions, els arbres recorren a les reserves que en realitat acumulaven per a la hibernada següent.

Malgrat el mètode d'estalvi energètic, les fulles, les arrels i l'escorça encara produeixen una mínima evaporació i, si la sequera continua, l'arbre passa a la mesura següent: fa que part de les fulles es desprenguin i caiguin. Com els passa a altres col·legues arboris, l'ordre en què té lloc l'abscisió de les fulles dels castanyers és de dalt cap a baix. En primer lloc, cauen les fulles que estan a més distància de l'arrel, és a dir, les de la part superior de la capçada. Perquè l'aigua arribi fins allà dalt cal una gran quantitat d'energia, que l'arbre ara ha de reduir, atès que no està en disposició de produir reserves. En el cas extrem que segueixi sense ploure i l'aigua esdevingui insuficient, les fulles acabaran morint de mica en mica fins a deixar l'arbre totalment pelat ja al mes d'agost.

L'any 2020, els arbres dels quals estem parlant van arribar fins a aquest punt. Potser es tractava d'arbres porucs que volien tenir garanties de

subsistència o potser estaven sobre un sòl que emmagatzemava especialment poca aigua, el cas és que al mes d'agost aquests exemplars es van quedar totalment despallats. En general, els faigs, els roures i els castanyers no solen arribar a aquest extrem, tret de comptades excepcions.

En la situació en què es trobaven els castanyers prèviament a la sequera, castigats per la minadora de les fulles del castanyer d'Índia, no es podien permetre perdre més energia. Les fulles ja marronoses afectades per les nombroses perforacions produïen menys quantitat de sucres, de manera que els arbres rebien ja una nutrició insuficient. Un factor addicional és l'altitud a la qual es troben aquests arbres, prop de 600 metres sobre el nivell del mar a l'agresta regió d'Eifel, on el període vegetatiu ja és generalment força curt. A efectes de producció de sucres, aquest període esdevé gairebé insuficient. En condicions normals, la quantitat de sucre ha de ser suficient per al període vegetatiu, la hibernació i el rebrot de la primavera següent, però, en les condicions donades, en castanyers lluny de l'hàbitat original resulta molt difícil que aquestes circumstàncies es compleixin.

L'estiu del 2020 era el tercer estiu consecutiu amb sequera i les reserves d'aigua del sòl aparentment es van extingir.

En condicions normals, els arbres en una situació com la descrita poden avançar la hibernació al mes de setembre i quedar-se ja llavors sense fulles. Això ho fan, per exemple, els faigs de la zona. Pot semblar que hagin mort, però a la primavera següent rebroten i intenten compensar el que han perdut l'any anterior. També els castanyers poden adoptar aquesta estratègia. En qualsevol cas, els prudents exemplars del cas que comentem, ja pelats a l'agost (del 2020), la van adoptar molt prematurament.

El 31 d'agost els déus del temps van ser bondadosos, tot i que només sobre una petita regió de l'extrem nord de la zona d'Eifel: el cel s'enfosquí, va ploure-hi durant hores i va deixar prop de 60 litres d'aigua per metre quadrat. Això no va ser pas suficient per als sòls ressecs, però com a mínim les capes més altes es van rehidratar. Personalment, tenia confiança que fos suficient per donar una mica de repòs als arbres.

Durant els dies següents, els castanyers van reaccionar d'una manera sorprenent: van començar a florir. A primera vista, aquesta estratègia per part dels arbres semblava totalment absurda, ja que, tenint pocs sucres a la reserva, no haurien de gastar energia extra en la reproducció, especialment quan això a la tardor no condueix a res. Fins i tot en cas que les flors fossin

pol·linitzades, no podrien desenvolupar llavors i fruits abans de l'arribada de l'hivern. Em va fer fixar-me en aquest fenomen un grup de joves guies forestals amb qui caminava de tornada a l'edifici de l'Acadèmia. Vam observar-lo amb atenció i aviat vam trobar-hi una explicació: juntament amb les flors, havien brotat fulles tendres.

Els castanyers estaven morts de gana! Gràcies a la verdor fresca dels nous brots, els va ser possible obtenir sucres a finals d'estiu i omplir els òrgans d'emmagatzematge. Pel que sembla, els arbres no poden fer diferència entre que brotin els borrons d'una branca o que brotin totes les gemmes, incloses les flors, i això és exactament el que vam observar en aquest cas.

Amb el meu telèfon mòbil vaig fer-ne un vídeo curt i el vaig penjar a la pàgina de Facebook com a proposta de debat. Heus aquí el que vam descobrir: també a altres llocs hi havia castanyers que havien seguit la mateixa estratègia. Algunes cerques a Internet em van mostrar que la floració tardoral en castanyers d'Índia s'havien donat ja en anys anteriors. Les explicacions que hi vaig trobar, però, no em van semblar especialment convincents. S'atribuïa la causa al possible estrès provocat pel canvi climàtic, a l'estat d'infestació per minadores de la fulla, a l'existència d'uns fongs que portaven els arbres al límit de resistència... Una altra teoria defensava que, abans de morir, els arbres intentaven reproduir-se i per això florien de nou a la tardor.¹

En primer lloc, això pot sonar lògic, però pressuposa que un arbre no diferencia les estacions de l'any. En segon lloc, les flors a la tardor no produeixen fruit perquè no hi ha el temps suficient per fructificar abans de l'arribada de l'hivern. En cas que algun arbre ho fes, estaria malgastant l'energia i això empitjoraria la situació. Des de fa dècades, hi ha investigacions que demostren que el comportament dels arbres depèn de la duració del dia i de la temperatura, és a dir, que la manera com s'orienten en el temps és igual a com ho fariem nosaltres sense un calendari. I aquí és justament on comença la següent explicació curiosa: els castanyers estaven confosos per les estacions.² La sequera estival, que aturava l'absorció d'aigua i, per tant, la fotosíntesi, devia confondre els arbres de tal manera que amb les pluges de tardor es pensaven que tornava a ser primavera.

Aquesta conclusió és més que absurda, ja que hem de tenir en compte que l'evolució també hi deu tenir alguna cosa a dir. Si els castanyers d'Índia es confonguessin tan fàcilment, malgrat que el fenomen natural d'un estiu

de gran sequera s'ha donat sempre com a mínim un cop cada dues dècades, com haurien pogut sobreviure els arbres durant més de trenta milions d'anys? Un ésser viu que gasta regularment ingents quantitats d'energia en cas crític seria massa vulnerable i correria el risc de desaparèixer del cicle de la vida.

No, és la gana el que condueix a aquestes reaccions. Però si afirmem A, hem d'afirmar també B. No es pot fer brotar fulles fresques (incloses les flors supèrflues) sense que això comporti una intensa despesa energètica fins al final. Fer nous brots costa energia, certament una energia que ja no està disponible. L'arbre mobilitza les darreres reserves que li queden per tal de fabricar unes noves "veles solars" que produeixin nutrients dolços. Però la brotada per si sola resulta ser insuficient perquè empra les gemmes que tenia previstes per a la primavera següent. Les consumeix prematurament i, per tal de no estar totalment sense fulles l'any següent, el castanyer ha de tornar a fer nous brots. I encara hi ha més, com que les gemmes i les fulles surten en branquillons nous, el castanyer els fa alhora.

En resum: un arbre que ja a l'estiu es troba pelat i assaltat per una gran manca de nutrients a la tardor, es troba en la situació d'haver de produir de nou branquillons, gemmes i fulles (i involuntàriament també flors). Aquesta situació només paga la pena si amb el procés recupera l'energia suficient per fer-se també una reserva de sucres per a l'hivern. L'estació de l'any, per desgràcia, va a la contra dels pobres arbres desesperats, atès que al mes de setembre els dies esdevenen clarament més curts i amb això s'escurça també el temps en què la fotosíntesi pot tenir lloc. Per afegitó, algunes setmanes més tard tenen lloc les característiques depressions atmosfèriques amb pluges abundants, que xopen el sol però que també tapen la llum solar. I, per si això no fos suficient, les temperatures baixen i s'anuncien les primeres glaçades nocturnes.

Tornem al bosc a Wershofen, on es troba la nostra Acadèmia del Bosc, però aquest cop a la dreta de la carretera. Allà els altres castanyers van mostrar el comportament habitual d'un arbre a l'octubre. Van extreure la substància de reserva de les fulles, que es van tornar grogues i després marrons. Es van haver d'afanyar, perquè el primer encontre amb l'hivern amb gelades de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ els obligaria a hibernar, amb la qual cosa una caiguda ordenada de les fulles no seria possible i es perdria més que la valuosa substància de les fulles. Per tal que les fulles es puguin separar de les

branques, l'arbre ha de formar una capa separadora de suro. És per això que, quan els arbres són sorpresos per la hibernada, conserven les fulles marrons en llurs branques. En cas de forta nevada, el pes de la neu podria fer que es trenquin seccions senceres de la capçada, fet que he observat sovint.

Tret d'algunes excepcions, que van entrar en pànic, la majoria de castanyers es van comportar de manera exemplar. Atès que l'equilibri en la producció de sucres encara no era suficient, alguns arbres van sostenir la fresca verdor, que contrastava amb els esplèndids tons de tardor dels congèneres. La caiguda de les fulles va tenir lloc molt tard, després de les primeres glaçades fortes a mitjan desembre. El destí de molts arbres debilitats es decideix en el moment de major esforç físic de tot el cicle anual: l'absorció (transport d'aigua al tronc i posterior obertura dels borrons). Segons les estadístiques, alguns d'aquests arbres no aconsegueixen sobreviure a l'hivern i moren abans de la sortida de les fulles de la primavera.

El cas dels castanyers de Wershofen va acabar amb final feliç: a la primavera van rebrotar i, amb un darrer esforç, van formar noves fulles amb les quals recarregar-se i poder, per fi, descansar.

Des d'aleshores, el fenomen dels castanyers que floreixen i treuen fulles verdes a la tardor s'ha pogut observar a molts indrets, cosa que no em consta que hagi passat, en canvi, en cap fageda. També en una fageda hi podria haver, en teoria, exemplars que patissin la confusió dels castanyers que hem descrit. Si això no ha passat, però, podria deure's al fet que entre els faigs hi ha una millor interconnexió.

Mitjançant la xarxa d'arrels, els faigs s'abasteixen mútuament de solució sucrosa, de manera que en cas de necessitat els exemplars famolencs i debilitats també reben nutrients. Probablement és per això que no tenen necessitat de fer noves fulles que reactivin la fotosíntesi, sinó que confien en la comunitat. Al contrari, els castanyers plantats lluny de la seva comunitat forestal natural, en un carrer aïllat, es troben ostensiblement sols i han de lluitar per la supervivència sense l'ajuda d'una comunitat.

La reacció dels arbres de fulla caduca a la sequera és molt més òbvia que la de les coníferes, fet que no ens sorprèn gens si tenim en compte que també la caiguda de les fulles de conífera a la tardor és un esdeveniment ben discret. En realitat, les coníferes només fan caure les agulles de l'anyada més vella. En el cas dels pins, sempre hi ha tres anyades d'agulles superposades a

les branques simultàniament. Al cim hi ha les agulles de l'any en curs; al darrere, les de l'any anterior, i abans, les de fa tres anys. En el cas dels avets, n'hi ha fins a sis. Més enllà de sis anys, les agulles es fan malbé i es desprenen. La bonica coloració característica de la tardor no es produeix amb les coníferes.

Malgrat l'aparença, l'abscisió de les fulles de les coníferes és tan activa com la dels caducifolis, i de la mateixa manera les coníferes regulen l'aigua que consumeixen en cas d'estrès causat per condicions de sequera. En primer lloc, aturen la fotosíntesi. Després, les agulles es desprenen per tal de reduir la pèrdua d'aigua que es produeix per l'evaporació. Aquesta observació l'he pogut fer en els darrers anys de sequera sense sortir del jardí de la nostra casa de camp. En aquest cas, com que estava a l'abast de la nostra mà, vam regar els bancals per tal que no es pansís tot. L'aigua de reg va beneficiar tant les herbes aromàtiques i malvàcies com els arbres del voltant. Fins i tot durant l'onada de calor de l'agost del 2020 els pins de 140 anys d'edat tenien en general un aspecte totalment saludable. Hi havia, però, algunes excepcions: els arbres que no quedaven dins els marges que delimitaven la zona de reg van deixar caure les agulles prematurament. Visualment es percep una gran diferència entre un pi que conserva a les branques tres anyades d'agulles i un que en té només dues: els exemplars de pi d'una certa edat que només tenen dues anyades d'agulles tenen un aspecte esclarissat. El jardí de casa, doncs, es va convertir en un laboratori a l'aire lliure des d'on aprendre per mitjà de l'observació dels arbres, especialment els pins.

Fins aquí, ens hem dedicat a observar el que passa a la superfície, però en temps de sequera també tenen lloc processos molt importants sota terra, concretament a les arrels, que probablement formen l'òrgan més important de l'arbre. Les arrels tenen cèl·lules als extrems que, en conjunt, funcionen com una mena de cervell vegetal.³ El seu creixement té lloc tot avançant en la foscor i, a banda de la humitat, enregistren com a mínim 20 paràmetres diferents de manera ininterrompuda. Tenen en compte també la gravetat, ja que les delicades estructures que són les arrels han de romandre sota terra i no créixer cap amunt. Tenen uns sensors de llum, que podrien semblar innecessaris, atès que sota terra sempre hi ha foscor, però que els serveixen per no créixer cap amunt. Malgrat això, de vegades les arrels d'arbres que creixen sobre talussos poden fer-ho en diagonal i sortir, per error, a l'exterior.

En aquests casos, els sensors de llum, fent el que llur nom expressa, possibiliten que les arrels tornin cap a l'interior de la terra com més ràpidament millor. També tenen la capacitat de reaccionar de manera semblant contra substàncies tòxiques. En cas de trobar-se amb elements perillosos, les arrels creixen a un ritme més ràpid de l'habitual i els envolten. A partir d'una barreja d'impressions sensorials, les arrels també decideixen el comportament de l'arbre en conjunt. Per exemple, quan surten les flors i quantes fulles creixen a cada branca.⁴

Quan un estiu és sec, allò que les arrels enregistren en primer lloc és, evidentment, la falta d'humitat. Aleshores, comencen a enviar senyals a través del tronc, fins a les fulles, per tal que aquestes tanquin els estomes (les petites boques) i s'aturi la producció de sucres i, per tant, el consum d'aigua.

Aquest funcionament es va descobrir en un experiment científic portat a terme a Suïssa. En un laboratori es van observar exemplars joves de faig sota la simulació de condicions de sequera. Amb aquesta investigació es va descobrir que en realitat són les arrels les que regulen el que fan les fulles. Si hi ha sequera, les arrels redueixen el consum de sucre, fet que no sorprèn gaire, ja que en aquestes condicions ni poden, ni han de bombejar aigua. Com que les arrels ja no absorbeixen el líquid dolç, té lloc una acumulació de sucres als teixits de la part superior, a causa de la qual, al seu torn, les fulles deixen de produir nutrients, tanquen els estomes i es declaren en vaga. Malgrat això, l'arbre continua vivint i necessita, per tant, accedir a les reserves. Mentre això ocorre, l'arbre absorbeix oxigen i exhala diòxid de carboni, de manera que un bosc que pateix estrès per sequera a l'estiu deixa de ser una font d'oxigen! Quan acaba la sequera, té lloc un fenomen sorprenent: les fulles absorbeixen més CO₂ que de costum i, per tant, també produeixen una considerable major quantitat de sucres. Ve a ser com si de cop s'afanyessin a menjar molt per compensar, com a mínim parcialment, el període de sequera experimentat.⁵

Però, què passa en realitat amb les pròpies arrels durant la sequera? Per poder moure's pel sòl, les arrels han de seguir creixent constantment endavant. Amb aquesta finalitat, la solució nutritiva flueix de manera incessant des de les fulles avall cap a les delicades estructures del subsòl. Per això, quan la fotosíntesi s'atura o simplement les fulles es desprenen completament, la fam esdevé la dura realitat de les arrels. Això és un gran risc, perquè si es dona la situació que els pèls absorbents moren, l'absorció

d'aigua es veu greument afectada fins i tot encara que tingui lloc un període de pluges. En un procés així, el suport general de l'arbre també es perd, com vaig poder comprovar a finals de l'any 2018.

Un dia plujós i sense vent vaig decidir atansar-me en cotxe fins al poble del costat de l'Acadèmia del Bosc. Em trobava a l'entrada de casa, posant-me les botes de pluja, quan vaig sentir un espetec peculiar. Vaig mirar cap a la cantonada del carrer i vaig veure com un pi immens, d'aproximadament 140 anys, s'inclinava a poc a poc i es desplomava damunt d'un cobert per a la llenya. M'hi vaig acostar per observar-ne les arrels i vaig veure que els fins estolons estaven molt fets malbé. La sequera estival, per tant, no resulta perjudicial només per a la salut general dels arbres, sinó que també n'afecta l'estabilitat.

Abans que tot trontolli, però, els arbres mobilitzen totes les reserves que tenen, retrocedint fins molt enrere en el temps. Aquesta és la conclusió a què ha arribat un equip d'investigació format per persones de Finlàndia, Alemanya i Suïssa. En primer lloc, es va investigar l'edat de les arrels fines de l'arbre amb l'objectiu d'analitzar-ne el carboni. La datació del teixit vegetal basada en el radiocarboni es pot conèixer segons el percentatge d'isòtops radioactius. Una part minúscula dels àtoms de carboni de l'atmosfera (per dir-ho amb major exactitud, un de cada bilió) es transforma, mitjançant la radiació còsmica, en un àtom de C-14, que té una mitjana de vida de 5.730 anys. A l'atmosfera, el C-14 es reproduïx constantment, però en el teixit vegetal deixa de reproduir-se. Les plantes l'absorbeixen per mitjà de la fotosíntesi i de mica en mica es va desintegrant. La proporció de C-14 respecte de la resta de carboni va disminuint progressivament. L'edat d'un teixit queda indicada per la relació de carboni respecte del carboni 14. Segons aquest mètode d'anàlisi, les arrels fines dels nostres boscos autòctons mostrarien una mitjana d'edat d'entre 11 i 13 anys.

Tot això sona una mica complicat, oi? No ens hi angoixem pas, ja que l'edat de les arrels es pot deduir també d'una manera molt més senzilla: seccionant-les. Igual com un tronc, les arrels van formant anells anuals perquè amplien el diàmetre de manera constant. En el cas que ens ocupa, el recompte d'anells anuals seguint aquest mètode va revelar una dada sorprenent: les arrels tenien deu anys menys que en la determinació de l'edat mitjançant el mètode del carboni 14, és a dir que només comptaven tres anys, i l'edat dels anells anuals no menteix mai! La causa més probable de la