



# DÈFICIT D'AIGUA AL CAMP DE TARRAGONA: PRELUDI DEL FUTUR HÍDRIC CATALÀ

*David Rabadà i Vives*

## INTRODUCCIÓ

El Camp de Tarragona representa una regió deficitària d'aigua on població, indústria i bosc juguen els papers fonamentals. Actualment, el Camp de Tarragona gasta més aigua que no antany i això explica la baixada dels aqüífers i la salinització dels pous litorals. El minitransvasament de l'Ebre salvà la situació temporalment, però potser resultarà insuficient en un futur proper. L'expansió de nuclis industrials i urbans sumat al creixement forestal ho fan previsible.

L'antic Pla Hidrològic Nacional del Partit Popular preveia una gran inversió en obres públiques destinades a transvasaments, embassaments, reutilització d'aigües residuals, explotació d'aqüífers subterranis i transport d'aigua amb cisternes. La Unió Europea desaconsellava aquestes mesures i en proposava d'altres dirigides cap a l'estalvi hídric en lloc d'exhaurir els recursos existents.

Actualment, la sobreexplotació dels recursos hídrics del Camp de Tarragona és un fet causat per la proliferació industrial i urbana. S'afegeix a tot això l'expansió forestal, fenomen que agreuja el dèficit hídric actual.

La forta expansió forestal produïda durant l'últim segle ha implicat una pèrdua significativa d'aigua per als humans. Com ara es veurà, el control de la pineda ha de formar part de les moltes accions que cal realitzar per a l'estalvi de l'aigua en el territori català.

## EL CAMP DE TARRAGONA I L'EXPANSIÓ FORESTAL

Quan es parla de gestionar l'aigua, s'hi pensa molt sovint quan ja ha estat emmagatzemada o canalitzada. Tot amb tot, són encara pocs els treballs dirigits a la gestió de l'aigua abans que s'emmagatzemi o es canalitzi.



Un dels processos que controla la reserva d'aqüífers subterranis, rius i embassaments és el bosc. El bosc regula la infiltració de l'aigua dins el sòl i el seu escolament per sobre.

Els vessants de muntanya representen zones receptores d'aigua que durant els últims cent anys han patit un canvi paisatgístic molt important. En l'actualitat, existeixen moltes àrees antigament conreades i avui abandonades en què la pineda ha crescut al damunt. Això ha modificat la infiltració i escolament de l'aigua sobre aquestes àrees.

Les pressions demogràfiques del segle XIX feren que hom incrementés les superfícies de conreu. Aquest fet implicà l'aprofitament de terres poc rendibles *terrassant* molts vessants de muntanya. La construcció de les terrasses era feta transportant sòl de l'interior de la terrassa cap al que seria el seu front. Això implicava dues coses: la inversió dels horitzons del sòl i l'aprimament d'aquest en la seva part interna. Una primera conseqüència d'aquestes terrasses fou la modificació del drenatge natural dels pendents fins al punt que sovint es feia aflorar el nivell freàtic. Aquest fet obligava, en alguns casos, a construir canals de drenatge per distribuir bé el regadiu i evitar així l'entollament de les terrasses. En conjunt, els vessants *terrassats* esdevingueren superfícies d'escolament elevat durant les precipitacions.

Aquesta situació començà a canviar a finals del segle XIX, ja que moltes de les terrasses dedicades a la vinya foren abandonades. L'arribada de la plaga de la fil·loxera procedent de l'est d'Amèrica a través de França i de l'Empordà en tingué la culpa. La *Phylloxera vastatrix* arribà a Catalunya entre els anys 1878 i 1895. En aquest període va devastar moltes vinyes i la pagesia es va veure obligada a abandonar gran part de les terrasses. L'arribada de nous insecticides i de noves varietats de vinya californiana resistents a la fil·loxera varen permetre repoblar de nou els cultius. Del total de les àrees dedicades a la vinya abans de la plaga, sols fou repoblat a Catalunya el seixanta per cent (Comamala, 1975). Durant aquest procés, s'abandonà gran part dels vessants de difícil accés i també de baixa productivitat. La conseqüència fou la presència de molts camps de conreu abandonats on les pinedes, sobretot de pi blanc, *Pinus halepensis*, iniciaren una colonització espontània.

La superfície dedicada a conreu va mantenir-se més o menys constant fins a la meitat del segle XX. Poc abans d'aquest moment, començà el gran èxode rural. Permeteren aquest procés la demanda urbana de mà d'obra i la millora tecnològica en l'agricultura. L'arribada de maquinària i adobs moderns impulsà la intensificació dels cultius. A partir d'aquell moment, es pogué produir més amb menys terra. L'abandonament de les àrees de difícil accés i baix rendiment econòmic, els vessants, fou imminent.

Durant aquest període, s'afegí un nou element a tot aquest context hídric tarragoní: l'obertura de moltes empreses petroquímiques i la creació de grans polígons industrials incrementà l'èxode rural, el creixement de nuclis urbans i, en definitiva, el consum d'aigua.

Amb la nova presència de més conreus abandonats, l'àrea forestal va tornar a expandir-se. El pi blanc, arbre altament adaptat a colonitzar sòls de diferent substrat arbustiu, ho tingué força fàcil. La comparació realitzada de fotos de l'inici de segle XX amb el paisatge actual així ho demostra. Gràcies a l'arxiu de Josep Santesmases, s'han pogut revisar molts indrets del Camp de Tarragona i s'ha observat la clara ocupació del bosc sobre els antics vessants



cultivats. Sols cal esmentar els voltants de Santes Creus. Allí es va passar de zones totalment vitícoles durant el segle XIX a àrees cent per cent cobertes per pineda en el present.

El ritme de creixement de les pinedes és, per tant, molt ràpid. Poden servir de referència els estudis realitzats en altres indrets de la geografia catalana. Una avaluació sobre foto aèria de la comarca del Berguedà indica que el bosc de pins va quintuplicar la seva superfície en vint-i-un anys. Del cinc per cent que ocupava sobre la conca durant l'any 1967 passà a un vint-i-cinc per cent (Rabadà, 1995).

Una altra prova d'aquest fet l'observem després d'un incendi. En la majoria de pinedes cremades, hi apareixen novament les antigues terrasses de conreu. Exemples d'això els trobem a la serra del Montmell i en els turons prop de l'autopista dins el terme de Rodonyà. D'altra banda, alguns treballs de botànica en el Bosc de Valls indiquen també aquesta colonització espontània sobre els antics camps de conreu per part de vegetació oportunista (Josa i Salat, 1995).

És obvi que el bosc està en clara expansió sobre el territori objecte d'estudi. Si el bosc continua creixent a aquest ritme, cal preguntar-se quines implicacions pot comportar davant les reserves d'aigua. Les àrees forestals fan augmentar la intercepció, evapotranspiren més aigua que vegetacions de prat o arbustives, modifiquen els mecanismes de generació d'escolament, incrementen el risc d'incendis i alteren el balanç tèrmic regional; en definitiva, consumeixen més aigua. Vegem-ho.

## LA INTERCEPCIÓ

La capçada d'un bosc funciona com un gran paraigua. Durant una pluja, part de la precipitació roman uns minuts sobre les fulles i tiges. Aquesta retenció fa que una fracció de l'aigua caiguda torni a reevaporar-se. En conseqüència, sota un bosc arriba menys aigua que en les seves clarianes. Aquest procés s'anomena *intercepció*. Segons dades experimentals, aquesta intercepció arriba a robar a la pluja d'un quinze a un trenta per cent de la precipitació. La proporció varia en funció del tipus de vegetació, densitat dels arbres, tipus de precipitació, vent, condicions anteriors d'humitat i altres factors.

## LEVAPOTRANSPIRACIÓ

La pineda és un ecosistema que evapotranspira més aigua que vegetacions arbustives i de prat (Bosch i Hewlett, 1982). El major volum radicular, capçada foliar i biomassa de les pinedes explica aquest major consum d'aigua.

Si la pineda evapotranspira i intercepta grans quantitats d'aigua, es fa evident que els seus sòls són menys humits que els de clariana. Aquest fet ha estat corroborat per alguns treballs en què es demostra que els sòls de bosc presenten un règim d'humitat un vint per cent inferior al d'àrees cobertes per vegetació arbustiva o de prat (Rabadà, 1995).

És, per tant, evident que el bosc fa minvar el volum d'aigua dins el sòl i alhora resta cabal al riu que la rebí per infiltració. Vet aquí la relació existent entre expansió forestal i generació d'escolament superficial.



## GENERACIÓ D'ESCOLAMENT

La principal diferència entre l'escolament d'una àrea desforestada i una pineda recau en la distribució temporal del cabal que es genera durant una pluja. Posem el cas de dues situacions extremes: una àrea poblada per pinedes, com és el moment actual, i una regió nua de vegetació, com foren les antigues terrasses agrícoles del segle XIX.

El bosc juga un paper important en la regulació de l'escolament, de tal manera que retarda i disminueix els màxims de crescuda a causa de l'efecte d'intercepció que abans hem esmentat (Law, 1956; Hewlett i Hibbert, 1967). D'altra banda, les llargues arrels del bosc generen sòls profunds on l'aigua pot quedar emmagatzemada i anar drenant gradualment per nodrir el cabal del riu. El conjunt de tot això explica que les àrees forestals generin cabals fluvials baixos però més o menys constants en el temps.

Les àrees nues o amb vegetació escassa, com foren les terrasses, no implicaven mecanismes d'intercepció com els de les àrees de bosc (Beven, 1978 i 1985). D'altra banda, la construcció de terrasses conferia sòls amb poc gruix. Cal recordar que per *terrassar* hom removia el sòl d'un punt interior del vessant cap a un d'exterior per tal de crear replans. Amb sòls prims, la capacitat d'infiltració era minsa, sobretot si el terreny contenia argiles.

Així, doncs, si les àrees de terrasses no interceptaven aigua i els seus sòls infiltraven poc, els escolaments es convertien en ràpides torrentades amb màxims de crescuda molt més grans que els de les actuals àrees forestades. A més, les torrentades generen un segon problema molt important: la pèrdua de sòl per erosió.

Una manera de fer entendre aquests dos tipus de comportaments entre àrees de bosc i àrees nues és imaginar-se dos embuts, un d'interior llis i un altre recobert internament per fibra d'esponja. Si aboquem aigua gradualment en els dos embuts, tindrem comportaments molt diferents. El primer, embut llis, genera un escolament directe, mentre que l'embut recobert per esponja primer emmagatzema aigua dins els porus de les fibres fins que arriba a l'anomenada capacitat de camp. A partir d'aquell moment, l'embut comença a cedir aigua gradualment. De manera similar podríem entendre com operen les valls fluvials nues de vegetació (embut llis) respecte a les valls forestades (embut recobert d'esponja). Les àrees de terrasses generen cabals més intensos però de curta durada, mentre que les àrees de bosc els generen petits però més permanents en el temps. Si tot el que plou s'escola per les terrasses, ho perdem quan arriba al mar, però si tot el que plou ho gasta el bosc, ens quedem també sense aigua. Seria preferible trobar un equilibri entre pinedes i àrees nues sense permetre que s'arribi a cap dels dos extrems.

En el record històric d'alguns tarragonins, es parla de grans riuades cada cop que plovia amb certa intensitat. Sovint s'explica que el riu Gaià durant l'estiu romania totalment sec i que de sobte rebia una torrentada. Aquest és un comportament típic d'escolament a causa d'un gran predomini d'àrees *terrassades*. Actualment, i sota la gran superfície de bosc existent, aquest fenomen ja no passa amb tal recurrència. El bosc consumeix aquests excedents d'aigua d'antany.



## RISC D'INCENDIS

A principis de segle es produïen dos fets importants que evitaven l'actual proliferació d'incendis forestals. El primer era que la majoria de vessants estaven cultivats i, per tant, sense foresta, i el segon, que el bosc era contínuament netejat per obtenir-ne recursos com eren la llenya o el carbó vegetal. Actualment, això ha canviat. La utilització d'hidrocarburs d'ús domèstic fa que no calgui tanta llenya del bosc. En el present tenim més bosc però mal gestionat i, per tant, amb un elevat risc d'incendi.

El que cal qüestionar-se ara és com gestionar el bosc actual. Talar totes les pinedes o reforestar a tort i a dret representarien estratègies extremes. Cada àrea requereix un coneixement previ sobre pendent, orientació, vegetació potencial, règim hídric i tipus de sòls. Amb aquestes dades sabrem si cal la reforestació, l'agricultura o la vegetació espontània. No es pregona que no s'hagi de replantar bosc, sinó que cal reforestar allà on convingui per raons de perill greu d'erosió o per altres causes paisatgístiques. Si el que volem és un màxim òptim d'aigua per al consum humà, caldrà regular l'expansió actual del bosc. Les tales selectives esdevindrien una estratègia per tenir en compte a l'hora de disminuir la intercepció i l'evapotranspiració d'aquest bosc que consumeix tanta aigua.

## BALANÇ TÈRMIC

El record històric del Camp de Tarragona parla de fortes glaçades durant l'hivern. Actualment, això ja no sovinteja i molts afirmen que l'escalfament del planeta n'és el culpable. Relacionar canvis climàtics regionals amb els globals és un assumpte molt equívoc. L'escalfament global terrestre començà fa uns 15.000 anys, mentre que la disminució de les glaçades a la comarca ho va fer fa uns cinquanta anys, moment durant el qual s'havia iniciat l'expansió forestal. Això podria relacionar ambdós fenòmens, com ara veurem.

Durant el segle XIX i principis del XX, quan predominaven els cultius, el color més clar dels terrenys reflectia gran quantitat de llum solar fora de l'atmosfera. Avui dia, les capçades de les pinedes absorbeixen més calor de l'astre que no pas els prats (Arellano i De las Rivas, 2006). Aquest fenomen modifica el balanç tèrmic de la regió i causa la reducció actual de les glaçades, fet que encaixa més dins el canvi climàtic regional observat a la comarca que no pas dins la tendència global terrestre.

## CONCLUSIONS

El bosc representa un aspecte fonamental que caldrà tenir en compte per a una millor gestió de l'aigua al Camp de Tarragona i Catalunya. Les pinedes impliquen grans pèrdues d'aigua per intercepció i evapotranspiració. El bosc és necessari per evitar l'erosió allà on calgui, però sense una bona gestió del bosc perdrem aigua, augmentarem el risc d'incendis i alterarem el balanç tèrmic regional. Amb una massa forestal no tan densa i amb tales selectives periòdiques, obtindríem una major aportació d'aigua als aquífers que explotem.



## BIBLIOGRAFIA

- ARELLANO, J. B.; DE LAS RIVAS, J. (2006): "Plantas y cambio climático", *Investigación y Ciencia* (març 2006): 42-50.
- BEVEN, K. (1978): "The hydrological response of headwater and sideslope areas", *Hydrol. Sci. Bulletin* 23: 419-437.
- BEVEN, K. (1985): "Distributed models", a ANDERSON, M. G.; BURT, T. P. [ed.]. *Hydrological Forecasting*. John Wiley & Sons Ltd.
- BOSCH, J. M.; HEWLETT, J. D. (1982): "A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration", *Journal of Hydrology* 55: 2-23.
- COMAMALA, R. (1975): *Iniciació a Catalunya*. Biblioteca Serra d'Or, 3. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. 266 p.
- HEWLETT, J. D.; HIBBERT, A. R. (1967): "Factors affecting the response of small watersheds to precipitation in humid areas", a: SOPPER W. E.; LULL, H. W. [eds.]. *International Symposium on Forest Hydrology*, p. 275-290. Nova York: Pergamon Press.
- JOSA, E.; SALAT, X. (1995): "Vegetació del Bosc de Valls", *Quaderns de Vilaniu-Quaderns de Natura. Butlletí de l'Institut d'Estudis Vallencs* 28: 13-37.
- LAW, F. (1956): "The effect of afforestation upon the yield of water catchment areas", *J. Br. Waterworks Assoc.* 38: 489-494.
- RABADÀ, D. (1995): *Dinàmica hidrològica d'una petita conca pirenaica de camps abandonats amb pinedes en expansió (Alt Berguedà, Barcelona)*. Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera (CSIC) i Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona. Tesi doctoral, 322 p.