



# UNA «BALA DE PLATA»?

## EXPANSIÓ I INTERROGANTS DEL REG PER DEGOTEIG

Carles Sanchis Ibor, Marta García Mollá i Mar Ortega Reig

Probablement des de la seua creació, els regadius de la façana mediterrània peninsular no han experimentat un canvi tecnològic de tant d'abast i tantes implicacions com el que s'ha esdevingut en els darrers trenta anys de resultes de la introducció del reg per degoteig. Centenars de milers de camps que durant segles s'han inundat per regar a manta o a través dels cavallons, reben ara l'aigua de conduccions de pressió. Sèquies, partidors i boqueres han deixat pas a canonades, gomes i degotadors, mentre que basses i casetes de control han irromput massivament als paisatges regats. Només en països tan vastos com l'Índia i la Xina hi ha una superfície major que la que avui existeix a Espanya en reg localitzat.

El procés de canvi tecnològic s'emmarca en un conjunt d'accions desplegat en moltes regions semiàrides del món durant l'últim quart del segle xx. Després d'un prolongat període d'aplicació d'un model de gestió de l'oferta d'aigua –en el qual els poders públics van mostrar una enorme implicació en el desenvolupament i expansió de les zones regades–, en els últims anys, davant l'esgotament dels recursos en nombroses conques hidrogràfiques, s'ha assistit a un gir en les polítiques hidràuliques cap a la gestió de la demanda, tot perseguint la reducció de l'ús d'aigua a través de diversos mecanismes, entre els quals destaca la incorporació de tecnologies estalviadores. En aquest context, el reg per degoteig va ser comparat en algunes publicacions internacionals amb una «bala de plata», a la qual se li atorgava la capacitat d'alliberar recursos hídrics i reequilibrar les conques tancades o deficitàries per la via de l'estalvi.

### ■ L'EXPANSIÓ DE LES XARXES DE DEGOTEIG

Aquesta tecnologia va ser desenvolupada per l'enginyer Simcha Blass en un kibutz del desert del Nègueb a l'inici de la dècada de 1960. Era una idea que Blass havia forjat dècades abans, però que només va poder materialitzar una volta es va generalitzar l'ús del plàstic. En els anys següents, la innovació va ser testada en condicions

de laboratori i en nombroses estacions experimentals, on va quedar demostrada la capacitat dels sistemes de reg localitzat per reduir l'ús de l'aigua sense menyscar el consum de les plantes. Els relats d'experiències reeixides en diferents cultius i condicions climàtiques d'arreu del món afavoriren la disseminació de la nova ferramenta. Posteriorment, nombrosos governs han incorporat aquestes tecnologies a la seua planificació hidràulica, com ara el Pla Verd del Marroc, el PROSAP (Programa de Servicios Agrícolas Provinciales) argentí o els plans de modernització australians, sense oblidar la Missió Nacional de Microirrigació de l'Índia. A més, l'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO, per les sigles en anglès) i diverses ONG han recomanat el desenvolupament d'equips de degoteig de baix cost com una eina clau per trencar el nexa aigua-alimentació-pobresa als països del sud.

Al nostre país, l'expansió del reg localitzat s'inicià a començament de la dècada de 1980. La tècnica de reg es difongué primerament en grans explotacions amb escasses garanties de subministrament del recurs o en finques dependents d'aigües subterrànies. Els nous regadius de la comarca del Baix Segura van ser els que més ràpidament adoptaren el degoteig, sense suport públic. L'aposta de l'administració per les noves tecnologies d'estalvi engegà durant la sequera de 1994-1995, tot just després del fracàs del Pla Hidrològic de 1993. S'orientà, com en altres espais àrids i semiàrids, a la reducció de la demanda agrària (aleshores vora un 80 % de la demanda estatal), però presentà addicionalment una clara articulació política. L'eficiència i productivitat del reg es van convertir en premissa i estandard de les reivindicacions de les transferències de recursos hídrics, com va passar en els casos del Tajo-Segura, l'Ebre-Sud i el Xúquer-Vinalopó. Era necessari demostrar que s'aprofitava fins a l'última gota d'aigua per a poder aspirar a obtenir nous recursos, o bé per a poder sobreviure sense.

La generalització del reg per degoteig fou l'únic punt de consens entre aquells que defensaven una ràpida transició cap a models d'ús més sostenibles i els par-

**«A L'INICI DEL SEGLE XXI  
S'HAVIA CONSTRUÏT  
UN PODERÓS DISCURS QUE  
VA CONVERTIR DEGOTEIG  
I MODERNITZACIÓ EN  
TERMES SINÒNIMS»**



tidaris d'incrementar la provisió de recursos mitjançant transferències entre conques. Era una solució no conflictiva, que beneficiava tots els sectors implicats i servia tots els missatges polítics, una opció sens dubte guanyadora.

A l'inici del segle XXI s'havia construït un poderós discurs entorn del concepte de «modernització» del reg, que va convertir degoteig i modernització en termes sinònims en boca dels agricultors, de l'administració i també de molts experts. Aquest discurs es va fonamentar en les recomanacions dels documents tècnics internacionals i en els estalvis estimats en els estudis científics d'eficiència del reg. Però també fou enfortit per l'enorme capacitat seductora de la noció de modernitat i per la necessitat de rentar la imatge d'uns regadius moltes vegades injustament titllats de malbaratadors.

La major part dels agricultors, tant o més que l'estalvi del recurs, van valorar altres avantatges que la incorporació de les xarxes de pressurització podia reportar. Si hi ha un aspecte que suscita un alt grau de consens entre els llauradors és el confort i la millora de la qualitat de vida que aporta la instal·lació del reg pressuritzat. La possibilitat d'adoptar sistemes de reg a demanda –amb la consegüent supressió del reg nocturn–, la introducció de la fertirrigació centralitzada, i la reducció de les tasques de preparació de la terra per al reg, generen una notable reducció de les hores de treball, que redunda positivament en els costos d'explotació i permet una millor compatibilitat amb la vida privada i amb altres activitats laborals. A més, la millora de la producció que s'obté en la majoria dels cultius atorga un significatiu avantatge competitiu a les explotacions que incorporen aquestes tecnologies. La veritat és que, encara que n'hi ha, és difícil trobar llauradors que lamenten haver canviat el sistema de reg.

A aquesta aliança d'interessos entre l'administració pública i els usuaris agrícoles de l'aigua es van sumar els col·lectius professionals i empresarials beneficiats per la instal·lació i manteniment de les noves infraestructures. En alguns casos foren els departaments comercials de les empreses de sistemes de pressurització els que es van dirigir a les comunitats de regants perquè posaren en marxa el projecte de modernització, assessorant-los en la tramitació de la sol·licitud de subvenció. Això no obstant, no faltaren veus que en dates molt primerenques denunciaren que, en molts llocs, s'estava instal·lant el degoteig per inèrcia i sense atendre els requeriments tècnics necessaris, com va alertar Teodoro Montalvo en el *Llibre blanc de l'aigua en la Comunitat Valenciana* en 1985.

#### ■ UN CANVI DE PARADIGMA: L'EFFECTE REBOT

En el moment en què més sistemes de reg s'estaven transformant en els regadius mediterranis, en els anys del canvi de segle, diverses investigacions científiques començaren a posar en dubte l'eficiència d'aquestes tec-



Mar Ortega

Centenars de milers de camps que durant segles s'han inundat per regar a manta o a través dels cavallons, reben ara l'aigua de conduccions de pressió. A la fotografia de dalt es veu un camp de tarongers amb sistema de reg per degoteig.



Mar Ortega



Carles Sanchis

Xarxa de goteig a un camp de Biar (Alacant).

**«L'ADOPCIÓ DEL REG LOCALITZAT ERA MOLT EFECTIVA, SEMBLAVA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓ AL TEMPS QUE DISMINUÏA L'APORTACIÓ D'AIGUA EN PARCEL·LA»**



Dalt, la imatge mostra un camp de caquis en què s'ha instal·lat el reg per degoteig.



nologies de reg. Els treballs publicats no qüestionaven l'èxit d'aquestes tecnologies a escala de parcel·la, però matisaven amb dades febaents els estalvis en algunes comunitats de regants i sobretot, els efectes a escala de conca. Fins aquell moment, s'havia enfocad l'anàlisi del reg per degoteig sense analitzar les repercussions que la nova tecnologia tenia més enllà de la parcel·la, sobre la resta del sistema hídric. I allí en molts casos s'observaven efectes contraproductius.

L'adopció del reg localitzat era molt efectiva, semblava incrementar la producció al temps que disminuïa l'aportació d'aigua en parcel·la. Tanmateix, la major part de l'estalvi s'aconseguia perquè el reg per degoteig redueix dràsticament les percolacions a l'aquífer i elimina completament la correntia superficial del reg tradicional, la part no evaporada de la qual freqüentment abastia camps i ecosistemes adjacents. En definitiva, els estalvis es produïen en bona mesura sobre recursos que realment no es perdien, sinó que eren aprofitats per altres usos del sistema hídric i que lògicament caldria reposar per no afectar negativament ningú. Podria donar-se el cas que, a escala de conca, finalment la modernització comportara la demanda de més recursos en lloc de l'estalvi. Aquest fet rep el

**«NO FALTAREN VEUS QUE DENUNCIAREN QUE, EN MOLTS LLOCS, S'ESTAVA INSTAL·LANT EL DEGOTEIG PER INÈRCIA I SENSE ATENDRE ELS REQUERIMENTS TÈCNICS NECESSARIS»**

nom d'*efecte rebot* i és una manifestació de la cèlebre paradoxa de Jevons, desenvolupada per l'economista britànic al segle XIX quan va descobrir que la millora en l'eficiència d'ús del carbó incrementava la demanda energètica de la indústria.

En molts llocs del món, durant els primers anys del segle XXI, va detectar-se aquest efecte inesperat. En diferents indrets i amb distintes metodologies, es va observar un augment de l'ús de l'aigua a escala de conca en espais on s'havia introduït el reg pressuritzat, no sols per la raó indicada, sinó també per altres pràctiques que blocaven el seu potencial d'estalvi. Una de les errades més comunes era destinar els recursos «alliberats» per la nova tècnica a l'ampliació dels regadius existents o a la creació de nous, la qual cosa acabava redundant en un repunt de la demanda total del sistema. En altres casos, els llauradors aprofitaven la disponibilitat generada per l'estalvi per a adoptar patrons de cultiu més intensius o més demandants d'aigua, amb la qual cosa reduïen l'estalvi a zero o fins i tot incrementaven lleument la demanda. De vegades fins i tot es generaven noves demandes ambientals per reparar l'impacte que el canvi tecnològic tenia sobre els ecosistemes adjacents –singularment els aiguamolls–, privats de l'arribada dels sobrants de reg que tradicionalment els alimentaven, encara que fóra de manera parcial. No faltaven tampoc els casos en què, per falta de formació dels agricultors, aquests aplicaven per degoteig els mateixos volums que empraven en el reg a manta; ni tampoc instal·lacions que per errades constructives o de disseny no servien adequadament a la finalitat per a la qual foren projectades.

L'observació d'aquest efecte rebot va trencar el consens entorn de la nova tecnologia. Alguns investigadors arribaren a l'extrem d'asseverar que no hi havia una evidència científica concloent per donar suport a la creença generalitzada que el reg per degoteig estalvia aigua (en termes nets o a escala de conca). Així, enfront de la miraculosa «bala de plata», ha sorgit un nou paradigma crític, i als fòrums professionals i acadèmics han sovintejat les discussions sobre la conveniència de continuar donant suport financer públic a aquestes transformacions. Es percep també, en alguns fòrums professionals i acadèmics, una tendència preocupant a polaritzar el debat entre partidaris i detractors de l'eina.

Què ha passat als regadius valencians, on ja s'ha transformat més d'un 68% de la superfície regada? Doncs sembla que l'efecte rebot està controlat, fona-



mentalment perquè no s'ha produït el canvi de cultius ni de varietats cap a patrons més intensius, ni han tingut lloc expansions significatives del regadiu (més aviat s'observa un decreixement en la major part de les zones regables de resultes de l'envelliment dels actius agraris i la caiguda dels preus de les produccions). Segons estudis efectuats pel Centre Valencià d'Estudis del Reg en 77 comunitats de regants modernitzades i no modernitzades, la reducció de les demandes d'aigua que es pot atribuir directament a l'adopció del reg per degoteig està entre el 25 % i el 30 %. L'adopció de la tecnologia ha donat a aquestes entitats una millor garantia de subministrament i una major resiliència en les situacions de sequera. No obstant això, val a dir que hi ha casos en què s'ha posat en risc la viabilitat econòmica de les entitats, per haver assumit compromisos financers molt exigents.

Falta saber, però, quina part d'aquesta demanda pot considerar-se un estalvi net, és a dir, quanta d'aquesta aigua que han deixat d'utilitzar aquestes comunitats ja era aprofitada en la recàrrega d'aqüífers o abastia eco-

**«PODRIA DONAR-SE EL CAS QUE, A ESCALA DE CONCA, FINALMENT LA MODERNITZACIÓ COMPORTARA LA DEMANDA DE MÉS RECURSOS EN LLOC DE L'ESTALVI. AQUEST FET REP EL NOM D'EFECTE REBOT'»**

sistemes o zones regables adjacents. Aquesta xifra és molt difícil d'obtenir. Exigeix posar en marxa sistemes de monitorització abans i després de la transformació, i a penes hi ha referències de casos reals, encara que sí de models i càlculs indirectes. En el cas valencià, la Confederació Hidrogràfica del Xúquer estima, amb certa cautela i d'acord amb dades pròpies, que aproximadament una quarta part dels estalvis bruts podrien correspondre a estalvis nets. Són valors generals, que segurament amaguen deficiències i disfuncions a escala local que haurien de ser corregides per maximitzar el potencial d'aquesta ferramenta.

#### ■ ALTRES INTERROGANTS

L'estalvi d'aigua no és l'única incertesa que planteja l'adopció del reg localitzat. El consum d'energia (necessària per a pressuritzar les xarxes de reg) és també objecte d'estudi i hi ha treballs amb resultats contrastats, la qual cosa no significa que hi haja discrepàncies. En general, el que mostra l'anàlisi del cas valencià,



Mar Ortega

La imatge de dalt mostra una vàlvula del sistema de reg pressuritzat de la Séquia Reial del Xúquer.



Carles Sanchis

Camp d'oliveres amb sistema de reg per degoteig a Biar (Alacant).



Mar Ortega

El reg per degoteig va ser comparat en algunes publicacions internacionals amb una «bala de plata», a la qual se li atorgava la capacitat d'alliberar recursos hídrics i reequilibrar les conques tancades o deficitàries. Dalt, caseta de comptadors de la Sèquia Reial del Xúquer.

coincidint amb els estudis fets a Austràlia i en altres regions peninsulars, és que en els regadius abastits d'aigües subterrànies l'ús d'energia decreix, perquè també decreixen els bombaments de l'aqüífer. Tanmateix, en la major part dels regadius d'aigües superficials el consum energètic s'incrementa notablement, i això afecta a l'alça els costos que han d'afrontar els usuaris, en un context de preus elèctrics elevats. Sobre els uns i els altres, però, existeix un clar consens entre els investigadors en la necessitat de generalitzar les auditories energètiques, donat que es té el convenciment que el disseny i gestió de moltes instal·lacions és molt millorable.

Aigua i energia són dos dels aspectes més evidents i inquietants, però hi ha altres interrogants i debats oberts entorn d'aquest salt tecnològic que en aquests moments estan estimulant la investigació agroambiental i que han de condicionar l'acció futura de l'administració. S'ha d'analitzar –i corregir si s'escau– la pèrdua de recursos que poden patir els barrancs, rius i aiguamolls adjacents als sistemes transformats. Cal donar solució a la integració de l'agricultura ecològica en unes xarxes que generalment disposen de sistemes de fertirrigació centralitzada. És necessari analitzar, en determinats espais, l'impacte sobre la salinitat dels sòls. I molt particularment, cal pensar la manera de solucionar l'afecció sobre el patrimoni històric del regadiu, tot just ara que es posa en valor com un recurs cultural i turístic del medi rural (per als regadius

històrics hi ha noves alternatives tecnològiques i de gestió que permeten incrementar notablement l'eficiència, la productivitat i el confort mantenint el reg per gravetat).

Compat i debatut, les investigacions recents mostren que, si ampliem l'escala d'anàlisi i les variables que cal considerar, la utilitat de la ferramenta depèn de nombrosos factors de context, no exclusivament hidràulics o agronòmics, sinó també territorials i socioeconòmics. L'expansió d'aquesta tecnologia, generosament subsidiada per les administracions públiques, ha estat massa ràpida i poc reflexiva. Es fa necessari dissenyar una estratègia de modernització de segona generació, destinada a corregir els defectes i impactes negatius d'aquesta primera onada transformadora, i a maximitzar el potencial que presenta aquesta tecnologia, en coherència amb les estratègies de mitigació i adaptació als escenaris de canvi climàtic.

La investigació recent ens recorda, doncs, que per molt que se citen en la literatura científica, les bales de plata són un producte de ficció. ☺

«L'EXPANSIÓ D'AQUESTA  
TECNOLOGIA,  
GENEROSAMENT  
SUBSIDIADA PER LES  
ADMINISTRACIONS  
PÚBLIQUES, HA ESTAT  
MASSA RÀPIDA I POC  
REFLEXIVA»

REFERÈNCIES

- Berbel, J., Gutiérrez-Martín, C., Rodríguez-Díaz, J. A., Camacho, E., & Montesinos, P. (2015). Literature review on rebound effect of water saving measures and analysis of a Spanish case study. *Water Resources Management*, 29(3), 663-678. doi: 10.1007/s11269-014-0839-0
- Ortega-Reig, M., Sanchis-Ibor, C., Palau-Salvador, G., García-Mollá, M., & Avellà-Reus, L. (2017). Institutional and management implications of drip irrigation introduction in collective irrigation systems in Spain. *Agricultural Water Management*, 187, 164-172. doi: 10.1016/j.agwat.2017.03.009
- Sanchis-Ibor, C., García-Mollá, M., & Avellà-Reus, L. (2017). Effects of drip irrigation promotion policies on water use and irrigation costs in Valencia, Spain. *Water Policy*, 19(1), 165-180. doi: 10.2166/wp.2016.025
- Sanchis-Ibor, C., García-Mollá, M., & Avellà-Reus, L. (2016). Las políticas de implantación del riego localizado. Efectos en las entidades de riego de la Comunidad Valenciana. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 72, 9-36. doi: 10.21138/bage.2330
- Van der Kooij, S., Zwartveen, M., Boesveld, H., & Kuper, M. (2013). The efficiency of drip irrigation unpacked. *Agricultural Water Management*, 123(3), 103-110. doi: 10.1016/j.agwat.2013.03.014

**Carles Sanchis Ibor.** Doctor en Geografia. Investigador del Centre Valencià d'Estudis sobre el Reg de la Universitat Politècnica de València. Professor associat del Departament de Geografia de la Universitat de València.

**Marta García Mollá.** Doctora enginyera agrònoma. Professora titular del Departament d'Economia i Ciències Socials de la Universitat Politècnica de València. Membre del Centre Valencià d'Estudis sobre el Reg de la Universitat Politècnica de València.

**Mar Ortega Reig.** Doctora enginyera agrònoma. Gestora de projectes a l'Institut Interuniversitari de Desenvolupament Local de la Universitat de València. Professora associada del Departament d'Economia i Ciències Socials de la Universitat Politècnica de València.