

# A vueltas con el efecto 80 (2ª parte). El discurso del arado y del butano

escrito por Trasiego | domingo, 29 de octubre de 2017  
(continuación de [«A vueltas con el efecto 80 \(1ª parte\)»](#))

En la disminución de las aportaciones del «Efecto 80» no sólo influye el descenso de las precipitaciones; existen otros numerosos factores que intervienen en la transformación precipitación-escorrentía, cuyas variables principales (sustrato permeable o impermeable, grado de desarrollo de la vegetación, pendientes, espesor de los suelos, concentración de las precipitaciones, ...) se pueden modelizar entrando en las *entrañas del fenómeno*. Pero ahora nos limitaremos a unos comentarios que nos ayuden a comprender lo que se ha denominado **el discurso del arado y del butano** (*sit venia verbo*). Lo que se pretende resumir en esta expresión es que la práctica del arado a mayor profundidad y la repoblación forestal unida al abandono de la corta y retirada de leña de nuestros montes (debida a la generalización del uso del butano en el medio rural) ha dado lugar a una disminución de las aportaciones de agua a ríos y embalses.

Es hora de tomar la cuestión con rigurosidad. Los planteamientos de la planificación hidrológica se basan, ante todo, en la cuantificación de los recursos hídricos **naturales** de nuestras cuencas hidrográficas; esto es, los recursos totales (superficiales y subterráneos) suponiendo –por un momento– que el hombre ha desaparecido de la faz de la Tierra con sus pompas y sus obras de aprovechamiento; es decir, no hay embalses ni pozos y no se producen derivaciones, extracciones, retornos o vertidos a ríos. En ese *escenario* (como el que correspondería a un parque nacional idealizado), los recursos hídricos sólo dependerían de las precipitaciones.

Es la aproximación que se utiliza en los programas Simpa del Centro de Estudios Hidrográficos. A partir de los recursos naturales, se pueden **simular distintos escenarios**, colocando (como si se tratase de un belén) embalses y sus evaporaciones, detracciones de los ríos, extracciones de los acuíferos, vertidos a los ríos y a los acuíferos, etc. La simulación cero corresponde a la situación real. Las otras simulaciones tendrían por objeto valorar los efectos de las distintas propuestas del correspondiente plan hidrológico. Esto es, en esencia, el arte del planificador.

El punto débil del anterior planteamiento consiste en que se consideran constantes a lo largo del tiempo las otras variables que no sean las precipitaciones. Pero el hombre existe y modifica el idílico escenario anterior ligado a los recursos naturales, tanto en cantidad como en calidad. Como decía González Bernáldez no podemos hablar del «el hombre y el medio ambiente» por separado, sino «del hombre **en** el medio ambiente». Porque el hombre, a lo largo de los años, le da por modificar su medio: cambia el poder de retención del agua de los suelos agrícolas por arados más profundos, rotura, desforesta, reforesta, etc. Cambia ese medio que relaciona precipitaciones con aportaciones y que se viene considerando inmutable. ¿Cuál es el efecto de estos cambios sobre las aportaciones?

Antes de entrar en cuantificar estos efectos, invitamos al lector a seguirnos en un sencillo experimento mental, a los que se mostraba tan aficionado Albert Einstein, salvando las distancias. Supongamos que en una determinada cuenca llueva 365 mm/año. Consideremos una cuenca media *representativa*; por ahora, no necesitamos más detalles. Si lloviese 1 mm cada día del año, independientemente del tipo de la cuenca es fácil admitir que no se produciría escorrentía alguna; la evaporación sería bastante para eliminar toda el agua caída. Vayamos al otro extremo: que los 365 mm cayesen en un solo día. Se produciría una fuerte escorrentía, casi de la

totalidad de lo caído, con fuertes inundaciones. Si aguas abajo hubiese un gran embalse, las aportaciones llegarían a ser la casi totalidad de la lluvia. Entre estos dos extremos se situarían las aportaciones de una cuenca media, real.

Sigamos con el experimento mental, pero ahora nos fijaremos en otras variables, suponiendo una precipitación media de tipo normal en nuestro territorio. Si la cuenca tuviese sustrato impermeable y desprovista de vegetación, la escorrentía tendería a igualar a la lluvia, pues no habría tiempo para la retención y evaporación del agua caída. Por el contrario, en una cuenca con una vegetación lujuriosa y suelos bien desarrollados, se retendría gran cantidad de las precipitaciones que alimentarían la vegetación; la evapotranspiración real se aproximaría a la precipitación. El movimiento del agua sería predominantemente vertical. Si hubiese un embalse aguas abajo recogería poca agua. Una cuenca de tipo medio se situaría entre ambos extremos.

La imagen anterior la tenemos que completar colocando en nuestra cuenca *representativa* un sustrato permeable, que desvíe parte de la precipitación hacia los acuíferos subterráneos, auténticas *cavernas de Plutón* para los hidrólogos antiguos que no llegaron a comprender su papel, como puede verse aún en algunos libros de texto de no hace muchos años y en los estudios de las décadas de los 60 y 70 del Centro de Estudios Hidrográficos, considerado el *think tank* de la hidrología española, lo que le llevaba a pintorescos errores cuando se encontraban, por ejemplo, con la cuenca alta del Guadiana, lugar donde a los ríos les da por discurrir por el subsuelo, fuera de vistas profanas.

El foco principal hay que situarlo sobre el suelo tomado en sentido amplio, los primeros decímetros del terreno, llave que cumple un triple papel: retiene el agua para alimentar la vegetación y las cosechas mediante la evapotranspiración; alimenta los acuíferos subterráneos mediante la infiltración; genera la escorrentía superficial de la fracción de la

precipitación no evaporada ni infiltrada. Por ser la llave de los fenómenos hidrológicos y agronómicas debería merecer la atención principal, cosa que no siempre sucede.

Vayamos al discurso del arado y del butano, que es tanto como decir del aumento de la capacidad de retención de agua de la superficie arable y de la extensión de la superficie forestal de nuestro país. En lenguaje científico: el aumento de la llamada **capacidad de campo**. Por una parte, el arado a mayor profundidad lleva consigo mayor retención del agua y subsecuentemente mayor evapotranspiración. Por otra parte, el crecimiento de la masa forestal también lleva consigo mayor consumo de agua para su mantenimiento. En ambos casos se trata de movimientos verticales del agua, con merma de las escorrentías.

**En España la superficie arable comprende unos 24,8 millones de hectáreas** según las últimas estadísticas. Si suponemos que con el arado en profundidad se ha aumentado la retención, lo que ha dado lugar a una evapotranspiración adicional de 30 mm/año como media (quedándonos del lado de la seguridad), una simple multiplicación nos lleva a considerar un consumo adicional de unos 3750-7500 hm<sup>3</sup>/año si consideramos «beneficiada» la mitad o la totalidad de la superficie arable. Si el lector no estuviese de acuerdo en considerar razonables las cifras anteriores, puede rehacer fácilmente sus propios cálculos.

En cuanto a la superficie forestal, desde 1940, sobre todo en las cabeceras de los ríos y tras la creación del Organismo Patrimonio Forestal del Estado, y **hasta el año 2000 se reforestaron unos 5 millones de hectáreas**. Se ha estimado en unos 6000 hm<sup>3</sup>/año el consumo de esta nueva masa forestal, equivalente a unos 1200 m<sup>3</sup>/ha anuales, cifra que se puede considerar razonable. Si el lector no estuviese de acuerdo, etc.

Conclusión parcial: el discurso del arado y del butano viene a suponer un consumo comprendido entre unos 10 000 y 12 500

hm<sup>3</sup>/año de los recursos hidráulicos «naturales» peninsulares. Recuerde el lector que, para las cifras, estamos utilizando una *brocha gorda*. Se ha definido al ingeniero como «*la persona que utiliza con soltura el orden de magnitud*».

En las anteriores consideraciones no se han tenido en cuenta las extracciones de aguas subterráneas. Se supone que en la restitución desde el régimen alterado para obtener el régimen natural, se habrán tenido en cuenta adecuadamente. Se puede aceptar que su uso histórico no interviene en modificar el medio de la transformación precipitación-escorrentía. Aunque hay que apuntar que puede alterar algo las evoluciones históricas de las aportaciones debido a los fenómenos de rezago y acumulativos que lleva consigo el aprovechamiento de los grandes acuíferos.

**Conclusión: la mano del hombre desde 1940 (arado en profundidad y reforestación) supone una disminución de los recursos hídricos peninsulares comprendida entre 10 000 y 12 500 hm<sup>3</sup>/año.** Se trata de cifras *sine loco et anno*, es decir, sin efectuar una localización geográfica ni precisar fechas. Precisar los años en que se han manifestado las disminuciones resulta difícil, pues se producen rezagos y fenómenos acumulativos. Resulta razonable pensar que los efectos con toda su intensidad se hayan producido después de 1980, probablemente en las primeras décadas del siglo XX. En el presente trabajo nos limitamos a hacer una propuesta sobre un programa de investigación, que tendrá que ser desagregado por cuencas o subcuencas y dinámico (histórico) en el tiempo, basado en modelos alimentados por una buena base estadística.

Ahora toca contestar a la cuestión formulada en principio: en relación con la disminución de aportaciones producto del denominado «efecto 80», ¿cuánto puede suponer la modificación del medio en relación con la disminución de precipitaciones?

Si consideramos que la aportación total de los ríos peninsulares al mar se sitúa en poco más de 100 000 hm<sup>3</sup>/año

(en régimen natural), la importancia de **las cifras anteriores** es manifiesta, pues **viene a representar del orden del 10% de la escorrentía total del régimen natural**. Es decir, del mismo orden de magnitud que el Centro de Estudios Hidrográficos imputaba al cambio climático. En otras palabras, pudiera suceder que la disminución de aportaciones causada por los efectos del cambio climático en las variables meteorológicas (principalmente precipitaciones y temperaturas), fuese del mismo orden de magnitud que los causados por el hombre modificando las condiciones del terreno.

Por este inquietante resultado, llegamos al final del presente trabajo solicitando a los *sabios del agua* (que existen como las *meigas*) un esfuerzo para afinar las cifras anteriores y alcanzar conclusiones razonables (abstenerse Centro de Estudios Hidrográficos). Nos puede ir en ello **asentar la futura política del agua sobre bases firmes por disponer de un mejor conocimiento de nuestros recursos, sus posibilidades reales con visión sostenible, los efectos de la acción del hombre y la necesidad de conservación de los recursos y del medio ambiente asociado.**

Prospectivamente: ¿Cuándo llegará el momento de plantear una política integrada de los recursos naturales (incluida el agua), junto con medio natural y las energías renovables, que se han intentado simbolizar por el arado y el butano?