

# Les aigües de consum: criteris de qualitat i control

---

Leonard Matia  
Aigües de Barcelona

## Resum

La recent aparició a Espanya del Reial decret 140/2003, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, adapta la legislació al progrés científic, tècnic i d'informació sobre la qualitat de l'aigua. S'entén que la seva aplicació suposa que els abastaments d'aigua han d'oferir aigua de consum saludable i, alhora, han de tenir la confiança dels consumidors. El control de la qualitat en els abastaments comença per conèixer la qualitat de l'aigua durant tot el procés, des de la captació fins a l'aixeta del consumidor. Una de les eines que cal utilitzar en el futur per realitzar aquest control seran els sistemes basats en l'anàlisi de perills i de punts crítics de control, tal com s'esdevé en la indústria alimentària, entenent que aquests sistemes es tindran en compte en les futures normatives.

## Abstract

The recently published Royal Decree 140/2003 in Spain establishing the health criteria of the quality of water intended for human consumption adapts the law to the scientific and technical progress, and to matters relating to the information about water quality. It is understood that its implementation means that water supplies must offer healthy drinking water and, at the same time, must have the consumer confidence. The control of quality in supplies begins by knowing the quality of water throughout the process, from the collecting to the consumer's tap. One of the tools to be used in the future to carry out this control will be the systems based on the analysis of risks and study of critical points, as in the case of the food industry, with the understanding that these systems will be taken into account in future regulations.

## Introducció

És important quan s'ha de parlar d'un tema com les aigües de consum humà de definir clarament el marc al qual es fa referència. S'entén que, en aquest cas, la millor definició sobre aigües de consum és l'oficialment acceptada i, per tant, la que s'estableix en el nou Reial decret 140/2003, que és el que actualment regula la qualitat sanitària de l'aigua de consum i estableix els criteris sanitaris que han de complir els sistemes de distribució d'aquesta aigua (1).

Així, doncs, es defineixen com a aigües de consum humà:

— «Totes aquelles aigües, sigui en l'estat original, sigui després de ser tractades, que són utilitzades per a beure, cuinar, preparar aliments, per a la higiene personal i per a altres usos domèstics, sigui quin sigui l'origen que tinguin i independentment que se subministrin al consumidor, mitjançant xarxes de distribució públiques o privades, de cisternes, de dipòsits públics o privats».

— «Totes aquelles aigües utilitzades en la indústria alimentària amb la finalitat de fabricació, tractament, conservació o comercialització de productes o substàncies destinats al consum humà, així com les utilitzades en la neteja de superfícies, objectes i materials que puguin estar en contacte amb els aliments».

— «Totes aquelles aigües subministrades per al consum humà i que formen part d'una activitat comercial o pública, amb independència del volum mitjà diari d'aigua subministrada».

Un altre aspecte que cal remarcar és que bona part dels escrits que fan referència al tema genèric de l'aigua de consum humà citen aspectes com els següents:

— «L'aigua és indispensable per a la vida. És necessari posar a disposició dels consumidors aigua amb garantia sanitària total i de la millor qualitat possible, i evitar, en qualsevol moment, qualsevol risc sobre la salut pública de la població que ha rebut aquest subministrament» (2).

— «L'aigua adequada per al consum humà o aigua potable constitueix una necessitat bàsica per a la supervivència, la salut i la dignitat de totes les persones. Recentment, el Comitè de Drets Econòmics, Culturals i Socials de les Nacions Unides ha inclòs l'aigua com un més dels drets humans» (3).

Si es medita sobre aquestes sentències, escrites en publicacions científicotècniques, hom s'adonarà que respecte a l'aigua de consum s'ha de tenir en compte no solament l'aspecte estrictament tècnic sinó també l'aspecte emotiu, molt poc tingut en compte fins ara. Aquest aspecte és sovint molt destacat en articles de premsa adreçats al públic en general en titulars com «El desconegut i increïble poder de l'aigua. L'estructura de l'aigua canvia amb el so, les emocions i els pensaments» (4). Es vol destacar, doncs, que, en la gestió de les aigües de consum, s'ha de tenir en compte no solament els aspectes tecnicosanitaris sinó també l'opinió del consumidor que, de ben segur, tindrà en compte la perspectiva emocional de l'aigua de consum.

*L'aigua de consum i el consumidor.* És una nova faceta que cada vegada preocupa més les autoritats sanitàries i els responsables dels abastaments, tant si són entitats públiques com privades. Així, doncs, les noves normatives sobre l'abastament i control de la qualitat de les aigües de consum fan referència sempre a la informació al consumidor (1).

Per altra banda, s'està donant un nou enfocament en l'assegurament de la qualitat d'aquestes aigües, aspecte que es basa en l'anàlisi de perills i de punts crítics de control, des de la captació, el tractament, el transport, la distribució i fins que arriba l'aigua a l'aixeta del consumidor. Així ho palesa l'esborrany de les noves guies de l'Organització Mundial de la Salut (OMS) sobre la qualitat de l'aigua de consum (5). En aquest sentit és previsible que, en els propers anys, malgrat que hi ha una normativa que s'acaba d'estrenar, es produiran alguns canvis relativament importants en les legislacions referents a la qualitat de l'aigua de consum, basats, no solament en el control de la qualitat del producte final, sinó també a prendre mesures pel que fa a estratègies de gestió, com per exemple l'anàlisi de perills i de punts crítics de control (HACCP) (6,7) que tan bons resultats està donant en el control de qualitat en la indústria alimentària.

### La confiança del consumidor

L'aigua té un elevat contingut emocional. Així doncs, el concepte *aigua* remet a una «idea d'aigua» que les persones, tenim al cap. Així, l'aigua és un concepte molt potent en l'imaginari de les persones, ja que conté uns significats propis que la doten d'una forta càrrega emotiva i ancestral. S'entén com un bé comú que és de tots i per a tots, amb el sentiment de ser fruit de la naturalesa i base de la vida juntament amb el sol i la terra. És vitalitat lligada a la vida i puresa associada a la natura. Tots els pensaments i totes les imatges de les persones sobre la idea *aigua* s'engloben en tres àrees de valors: origen/vida, regeneració i puresa. Per altra banda, les persones identifiquen dos submons per a l'aigua:

— Aigua ideal: aigua pura, incolora, inodora i insípida. És l'aigua que no ha entrat en contacte amb l'home, que no ha estat ni manipulada, ni contaminada, ni tractada. És el submón amb què es volen associar les aigües envasades.

— Aigua real: representa el grau més terrenal de l'aigua. Ha entrat en contacte amb l'home i és una aigua sotmesa, canalitzada i manipulada. Té un sabor variable, més o menys acceptable. És l'univers al qual pertany l'aigua de l'aixeta. És una aigua per a tots i la seguretat per al consumidor la dóna el compliment d'una normativa de qualitat sanitària.

Aquests pensaments i sentiments sobre l'aigua, inherents a la persona en el món occidental, són determinants a l'hora d'avaluar l'aigua de consum. En definitiva, les avaluacions dels consumidors són objectives i racionals, però també subjectives i emocionals.

Estudis realitzats a Aigües de Barcelona sobre el que pensen els consumidors de l'aigua subministrada, entenen que aquesta empresa subministra bàsicament dos tipus d'aigua de qualitats organolèptiques, pel que fa al gust i l'olor, diferenciades, ens han dut a les conclusions següents (8):

— L'hàbit adquirit de beure determina la percepció del sabor. El que realment fa que el consumidor valori millor el sabor de l'aigua és l'hàbit de consum i no el tipus d'aigua distribuïda.

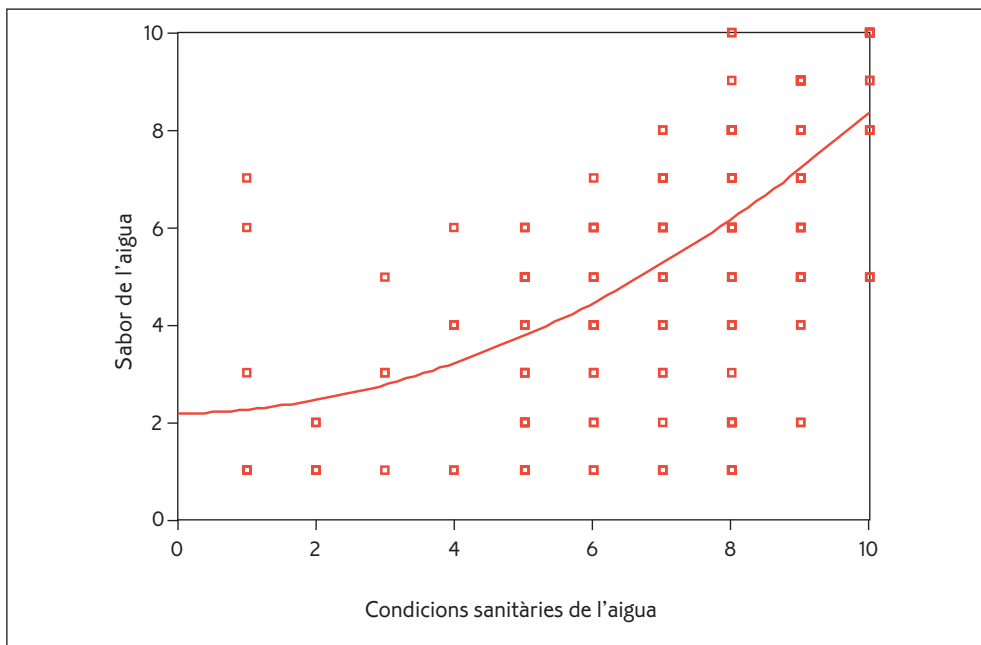


FIGURA 1. Corba de correlació de Pearson entre les puntuacions atorgades pels consumidors al sabor i a les condicions sanitàries de l'aigua.

— La percepció del sabor influeix sobre la percepció de les condicions sanitàries. Això queda reflectit a la figura 1, on es mostra la corba de correlació de Pearson entre el sabor de l'aigua i les condicions sanitàries en una enquesta realitzada en l'àmbit de subministrament d'Aiguës de Barcelona. Així, els consumidors que puntuen baix el sabor de l'aigua també acostumen a puntuar baix la qualitat sanitària que té i a l'inrevés.

— L'hàbit adquirit de beure aigua de l'aixeta també afecta altres variables desvinculades del sabor, com, per exemple, la pressió de l'aigua o la imatge de la companyia.

Així doncs, les persones que beuen aigua de l'aixeta també puntuen millor els atributs de posició de la companyia, com són tenir-hi confiança, estar propera a les persones i ser respectuosa amb el medi ambient.

En definitiva, l'hàbit de beure del consumidor és un factor que determina la confiança que té en el subministrador. A més, aquesta confiança, la dóna la integració de la gestió de tres aspectes objectius inherents a l'aigua: qualitat, quantitat i seguretat. En definitiva, el consumidor vol una aigua saludable (lliure de microorganismes patògens i productes químics indesitjables), de sabor agradable, sempre disponible i amb pressió adient.

Per tal d'aconseguir la confiança dels consumidors s'han de tenir en compte tots aquests aspectes, d'entre els quals l'assegurament de la qualitat sanitària de l'aigua de consum és un dels més essencials. Un dels objectius de tot abastament d'aigua ha de ser una *aigua de consum saludable i amb la confiança dels consumidors*.

## La nova normativa tecnicosanitària sobre les aigües de consum

El 22 de febrer de 2003 va entrar en vigor el nou RD 140/2003 pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà (1). Aquesta reglamentació adapta la normativa espanyola sobre l'aigua de consum a la de la Unió Europea (9). Amb aquesta nova normativa es pretén adaptar la legislació al progrés científic, tècnic i d'informació sobre la qualitat de l'aigua.

És evident que les normatives relatives a la qualitat de consum han anat canviant i perfeccionant-se a través del temps, a mesura que han anat evolucionant els sistemes de distribució d'aigua, els coneixements toxicològics sobre els elements que s'hi troben presents, l'epidemiologia de les malalties de transmissió hídrica, els mètodes d'anàlisi, la interpretació dels resultats, la transmissió de la informació, etc.

Així doncs, un dels primers treballs realitzats amb la finalitat d'estructurar una proposta de reglament per al control de la potabilitat de les aigües a Espanya va ser el que serví de base per a la redacció de les normes recollides al capítol XVII, «Aguas y hielo», del *Código Alimentario Español* (10). L'avançament d'una manera especial de les tècniques d'anàlisi va fer que aquesta normativa fos inviable, ja que considerava aigües *no potables* aquelles que tinguessin indicis de fosfats, nitrats, amoni, tensioactius, etc., substàncies que, en algunes d'aquestes aigües, s'hi detectaven sempre. Així doncs, l'any 1982 apareix la nova reglamentació tecnicosanitària per a l'abastament i el control de qualitat de les aigües de consum públic (11), on s'estableix una nova llista de paràmetres amb dos tipus de límits: orientadors de qualitat i tolerables. A més, aquest reglament ja fa consideracions sobre el pla de control que s'ha de realitzar i sobre les característiques dels abastaments.

L'adhesió d'Espanya a la Unió Europea va fer necessària l'harmonització de la legislació a les disposicions comunitàries i, entre aquestes, a la Directiva 80/778/CEE de 15 de juliol relativa a la qualitat de les aigües destinades al consum humà. Per això es publica el Reial decret 1138/1990, en què s'aprova una nova normativa tecnicosanitària per a l'abastament i el control de qualitat de les aigües potables de consum públic (12). Aquesta normativa aporta també innovacions pel que fa a paràmetres i límits paramètrics, però, en especial, és la primera vegada que una normativa d'aquest tipus fa referència a les tècniques i les metodologies analítiques que s'han d'utilitzar en les anàlisis.

S'ha donat un pas més amb la nova Directiva de la Unió Europea de l'any 1998 (9) i la transposició a la normativa espanyola mitjançant el RD 140/2003 (1). L'objectiu fonamental d'aquesta normativa és «establir els criteris sanitaris que han de complir les aigües de consum humà i les instal·lacions que en permeten el subministrament des de la captació fins a l'aixeta del consumidor i el control, que han de garantir-ne la salubritat, la qualitat i la neteja, amb la finalitat de protegir la salut de les persones dels efectes adversos derivats de qualsevol tipus de contaminació de les aigües» (1).

Cal destacar dos conceptes en aquest objectiu: el compliment dels valors paramètrics esta-

blerts a l'aixeta del consumidor i el fet que l'aigua ha de gaudir no solament d'una garantia sanitària total sinó que, a més, ha de ser de la màxima qualitat possible i acceptable per als consumidors.

Per a l'establiment del control i la gestió dels abastaments, s'estableix el concepte de *zona d'abastament*, unitat bàsica sobre la qual s'aplicarà el control de la qualitat sanitària de l'aigua. Una zona d'abastament es defineix com una «àrea geogràficament definida i censada per l'autoritat sanitària a proposta del gestor de l'abastament o parts d'aquest, no superior a l'àmbit provincial, on l'aigua de consum humà provingui d'una o de diverses captacions i la qualitat de les aigües distribuïdes pugui considerar-se homogènia la major part de l'any» (1). A tall d'exemple, la figura 2 mostra la proposta de zones d'abastament en l'àmbit del sistema de distribució d'Aigües de Barcelona.

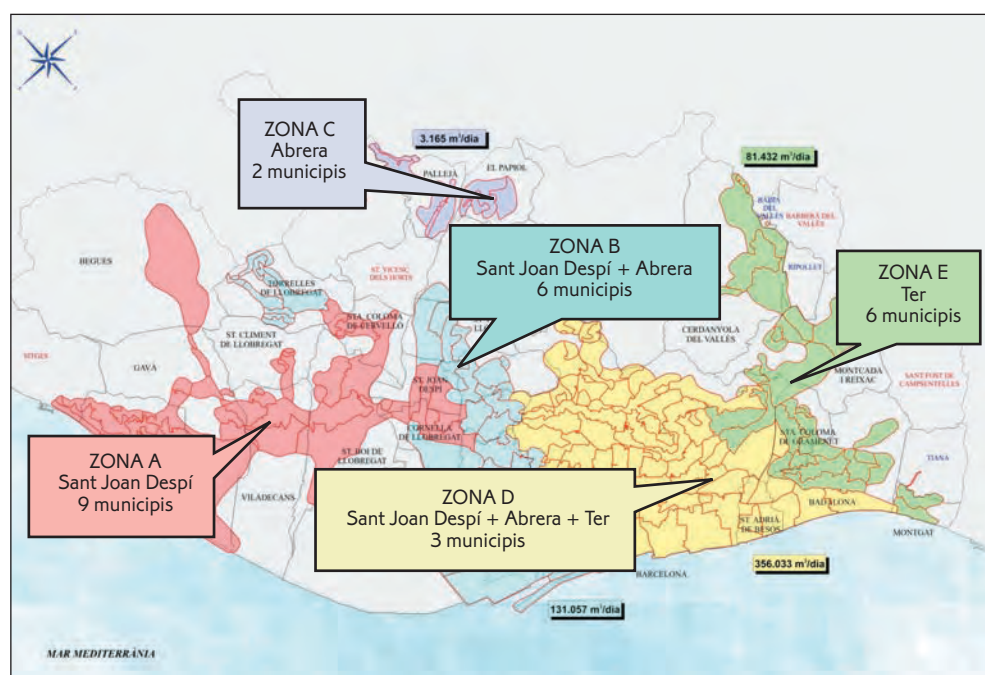


FIGURA 2. Zones d'abastament d'acord amb el RD 140/2003 en l'àmbit de l'abastament d'Aigües de Barcelona.

El control de la qualitat de l'aigua de consum s'ha de realitzar tenint en compte tres aspectes:

- autocontrol: realitzat per cada gestor de l'abastament d'acord amb el que estableix la normativa;
- vigilància sanitària: responsabilitat de l'autoritat sanitària;
- control a l'aixeta del consumidor: responsabilitat de les autoritats locals, i que s'ha de realitzar d'acord amb el que estableix la normativa.

En el cas de l'autocontrol cada gestor de l'abastament haurà d'elaborar (abans de l'1 de gener de 2005) un pla d'autocontrol i gestió que haurà de ser aprovat per l'autoritat sanitària.

La figura 3 fa palès el canvi amb relació al nombre i el tipus de paràmetres que s'han de controlar. Cal especificar els de cap, poc o difícil significat sanitari (silici, calci, magnesi, potassi, alcalinitat, etc.), els de paràmetres globals (N-Kjeldahl, hidrocarburs, fenols, tensioactius, recompte de colònies a 37 °C, etc.), la reducció d'alguns valors paramètrics com és el cas de l'arsènic i el plom (de 50 a 10 µg/L) i l'aparició de paràmetres més específics, sobretot pel que fa a compostos orgànics, com ara el benzè, el tricloretilè i el perclorètilè, alguns plaguicides, el bromat, etc. Una menció especial, cal fer-la sobre l'establiment d'un valor paramètric relatiu als subproductes de la desinfecció, que s'anomenen *trihalometans* (THM), aplicant el valor de 150 µg/L des de l'1 de gener de 2004 i de 100 µg/L des de l'1 de gener de 2009. L'establiment d'aquest valor paramètric, juntament amb el corresponent al plom (25 µg/L des de l'1 de gener de 2009 i 10 µg/L des de l'1 de gener de 2014), farà que els abastaments públics de nombrosos indrets hagin d'assolir reptes importants. Per a altres paràmetres químics, com s'ha vist en el cas del THM i el plom, també hi ha terminis particulars màxims. Pel que fa als paràmetres microbiològics, cal destacar l'aparició del control d'*Escherichia Coli* amb el valor paramètric de 0 UFC en 100 mL.

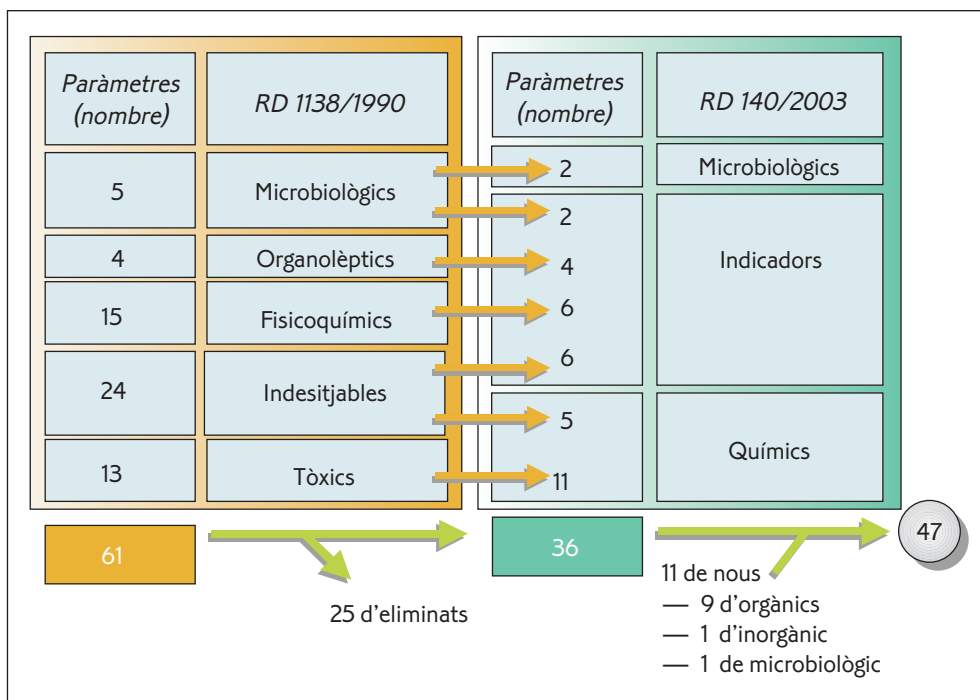


FIGURA 3. Comparació entre els paràmetres que s'han de controlar en l'anterior i l'actual normativa per a aigües de consum.

Un altre aspecte important relacionat amb el control de la qualitat de l'aigua és el dels laboratoris. En aquest sentit aquesta reglamentació estableix que «cada laboratori públic o privat que realitzi determinacions per a les anàlisis de control, completes, la vigilància sanitària o el control a l'aixeta del consumidor haurà d'implantar un sistema d'assegurança de la qualitat i validar-lo davant una unitat externa de control de qualitat, que realitzarà periòdicament una auditoria» (1). El tipus de sistema que caldrà implantar (acreditació o certificació) depèn de si el laboratori supera o no les 5.000 mostres a l'any. Aquest fet suposa que, des del vessant d'aquesta normativa, considerant-ne la qualificació, els laboratoris queden classificats en dos tipus. Per altra banda, s'especifiquen els mètodes d'anàlisi microbiològica i s'especifiquen els valors d'exactitud, precisió i límit de detecció per a trenta-dos paràmetres químics.

Cal, finalment, destacar que el nou RD 140/2003 afecta moltes més coses que el control analític. Així doncs, preveu les mesures de protecció i senyalització de captacions i dipòsits, els materials en contacte amb l'aigua, el tractament de l'aigua i els additius que cal afegir-hi, la neteja i la desinfecció de dipòsits i canonades, el personal dels abastaments i la informació al consumidor. Pel que fa a la informació, aquesta reglamentació estableix el Sistema d'Informació Nacional de l'Aigua de Consum (SINAC), projecte informàtic molt ambiciós, on figuraran les característiques de les zones d'abastament (captació, tractament, dipòsits, xarxa de distribució, laboratoris) i s'hi inclouran sistemàticament les dades analítiques corresponents als controls de la qualitat de l'aigua. Així mateix, s'hi gestionaran els incompliments, les situacions d'excepció i les inspeccions sanitàries.

### **Assegurar la qualitat de l'aigua: de la captació al consumidor**

Un dels principals objectius de qualsevol abastament d'aigua és aconseguir aigua saludable amb la total confiança dels consumidors. Avui en dia són diverses les eines de què es disposa per tal d'assegurar la qualitat de l'aigua. Dues eines es consideren actualment necessàries, i una d'elles és la legislació vigent, tant pel que fa als recursos com a les aigües tractades, i l'altra, les metodologies de control del procés, cada cop amb més suport de les autoritats sanitàries, com per exemple l'OMS i la Unió Europea, i basades en la valoració i la gestió del risc d'emmalaltir per causa de l'aigua (13), i sobre les quals es constituïran les futures recomanacions i reglamentacions sanitàries (5). Un dels programes més coneguts d'assegurament de la qualitat de l'aigua per al consum dels abastaments és l'anomenat «Anàlisi de perills i de punts crítics de control».

La HACCP és un sistema preventiu de gestió del risc que s'utilitza en la indústria alimentària des de fa anys. Es basa en un cicle continu sobre l'establiment i la valoració del risc. Es tracta de conèixer el sistema, identificant i prioritzant els riscos i assegurant que s'han portat a terme mesures de control adients per a reduir el risc a un valor acceptable. També asseguren que hi ha una mesura contínua en la gestió (14).



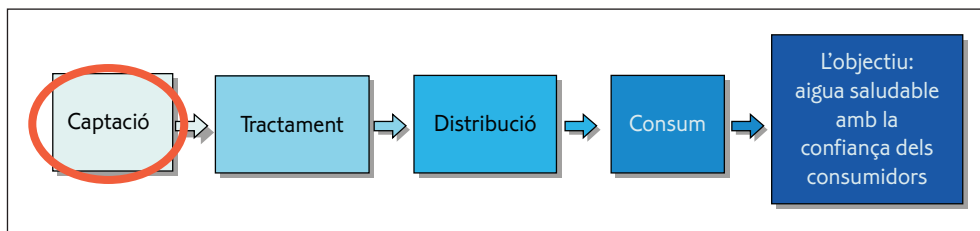


FIGURA 4. Cadena en l'assegurament de la qualitat sanitària de l'aigua de consum.

Per a l'aplicació de totes aquestes eines és imprescindible tenir molt clara l'essència del procés, basada en el que podria anomenar-se *la cadena de custòdia de l'aigua de consum*. La figura 4 mostra de manera clara aquesta cadena, entenent que comença en el control dels recursos i acaba a l'aixeta del consumidor.

En primer lloc cal protegir les captacions i, per tant, ser conscients dels possibles abocaments i activitats que poden alterar-ne la qualitat. En aquest sentit la nova Directiva marc de la Unió Europea sobre les aigües (15) especifica que s'ha de:

- «Identificar totes les aigües utilitzades per a la captació d'aigua destinada al consum humà».
- «Assegurar la protecció necessària d'aquestes aigües amb l'objectiu d'evitar-ne l'empitjorament de la qualitat a fi de reduir el nivell de tractament necessari».

El tractament de l'aigua suposa l'establiment de barreres múltiples que permetin obtenir una aigua d'unes característiques determinades i que minimitzin al màxim el risc per a la salut. Hem de considerar la xarxa de distribució com un reactor complex, amb punts crítics, on entra l'aigua tractada amb unes determinades característiques (partícules, microorganismes, matèria orgànica, caràcters fisicoquímics, clor residual), i on es produeixen determinats fenòmens fisicoquímics i biològics (corrosió i incrustació, cèssió de productes, permeació, biofilms, postfloculacions, coprecipitacions, reaccions químiques i bioquímiques) que poden provocar o augmentar en l'aigua de consum els subproductes de la desinfecció, els recreixements microbians, la terbolesa, així com canvis en el color, el gust i l'olor. Tot això pot afectar el consumidor i provocar reclamacions (figura 5).

Cal fer una menció especial dels anomenats *patògens* i *compostos emergents* o *reemergents* que preocupen els tècnics i, de vegades, també, el consumidor. Entre els patògens emergents podem citar virus (Coxsackie, Echo), *E. coli* O157, *Vibrio cholerae*, *Helicobacter*, *Campylobacter*, *Cyclospora*, *Cryptosporidium*. El coneixement sobre aquests patògens pel que fa a l'aparició, la disseminació i l'ecologia és necessari per tal de poder prevenir-ne l'aparició i la posterior disseminació amb, a vegades, factors de virulència nous (3).

Pel que fa als contaminants emergents, podem citar diversos compostos orgànics: subproductes de la desinfecció, productes farmacèutics, pesticides, dissolvents, toxines d'algues, disruptors endocrins i compostos responsables de gustos i olors. Entre els compostos inorgànics podem citar l'arsènic, el nitrat, el bromat, el bor, etc. Sobre tots aquests compostos ens cal dir que:

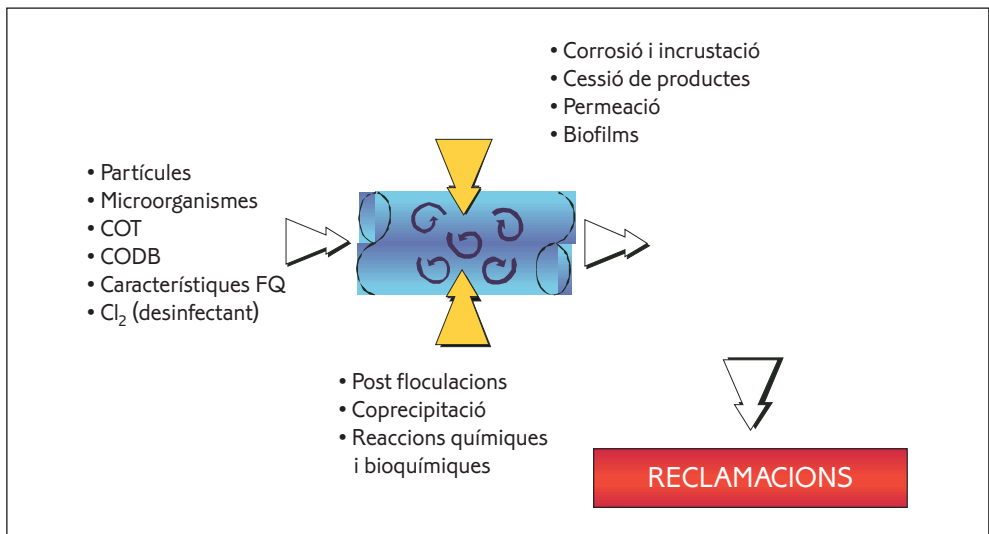


FIGURA 5. La xarxa de distribució vista com un reactor complex, objecte de canvis en la qualitat de l'aigua i de reclamacions dels consumidors.

— els compostos presents a l'aigua poden ser minimitzats però no reduïts a *zero* pels avançats sistemes de tractament,

— el 90 % dels compostos orgànics presents a l'aigua no són analitzables (16),

— hi ha tractaments disponibles per a eliminar els compostos presents a l'aigua, per exemple, el tractament amb membranes, però cal considerar-ne el cost i l'afectació al balanç iònic de l'aigua tractada i, d'altra banda, demanen controls suplementaris de la corrosió i de l'estabilitat de l'aigua.

L'aigua per al consum passa des de la xarxa de distribució a l'aixeta del consumidor. No s'ha d'oblidar mai el consumidor. Aquí cal tenir en compte la dimensió emotiva de l'aigua i s'ha de tenir en compte que:

- la confiança del consumidor és fràgil,
- s'ha d'utilitzar les paraules amb cura,
- cal emprar idees del món del màrqueting,
- cal preguntar-se a qui creuran els consumidors.

La informació al consumidor és imprescindible. Així ho especifica la normativa vigent, que afirma que haurà de ser puntual, suficient, adequada i actualitzada pel que fa a tots els aspectes del RD 140/2003. Així doncs, cal una comunicació efectiva, tant per part de les companyies d'aigua com de les autoritats sanitàries. Les companyies d'aigües han de donar respostes als *centres de trucades*, han de promoure la resolució de problemes, han de donar consells i recomanacions i oferir una informació oberta. L'autoritat sanitària s'ha de preocupar de les xarxes interiors i realitzar una adequada educació sanitària.

## Conclusions

L'aigua de consum és un producte de característiques especials (així ho veu el consumidor), i es troba normalment associada a una dimensió emotiva. S'ha de considerar sempre, a part de la perspectiva tècnica, l'emocional de l'aigua de consum. Aquesta perspectiva es fa palesa quan s'estudia la influència que té sobre el consumidor el fet de beure aigua de l'aixeta en la percepció del sabor, la percepció de les condicions sanitàries o la d'altres variables relacionades amb la companyia subministradora. El consumidor vol, no obstant això, aigua saludable, de caràcters organolèptics acceptables, sempre disponible i de pressió adient. La companyia vol aigua de consum saludable i, a més, que tingui la confiança dels consumidors.

El nou RD 140/2003 dona un pas més en establir tots aquells requisits tecnicosanitaris dels abastaments públics i de control de la qualitat sanitària de l'aigua per tal d'oferir aigua saludable, de qualitat i neta als consumidors. És una norma que afecta moltes més coses que el control de la qualitat de l'aigua, des de les condicions del sistema de distribució fins als sistemes d'informació.

L'essència del procés en l'assegurament de la qualitat de l'aigua té en compte la cadena que va des dels recursos fins a l'aixeta del consumidor. Les eines de control que té són les reglamentacions vigents i els models d'assegurament de la qualitat en els abastaments, entre els quals destaquen l'aplicació de les normes genèriques ISO 9001 i la HACCP. Un sistema d'assegurament de la qualitat del segle XXI és del tot necessari. Caldrà preveure, en aquests sistemes, els anomenats *patògens* i *contaminants emergents*.

El consumidor, part final de la cadena, és un element essencial que s'ha de tenir sempre en compte. La comunicació efectiva amb ell és imprescindible.

L'actitud i la confiança dels consumidors davant l'aigua de consum tan sols pot millorar-se si, a part dels aspectes tècnics, es tenen en compte els aspectes emocionals de l'aigua de consum.

## Referències bibliogràfiques

1. «Real Decreto 140/2003, de 7 de Febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano», *BOE*, núm. 45 (2003), p. 7228-7245.
2. L. MATIA, «The impact of the new European Directive on drinking water analysis», a *VI International Symposium on Analytical Methodology in the Environmental Field. April 10 - 12<sup>th</sup> 2000*, Madrid. [Actes]
3. J. JOFRE, F. LUCENA, L. MATIA i F. RIBAS (2003), *La qualitat de l'aigua de consum humà a Catalunya*, Barcelona, IEC.
4. L. JIMENO (2003), «La estructura del agua cambia con el sonido, las emociones y los pensamientos», *Discovery Salud*, núm. 52, p. 7-8 i 48-52.

5. «WHO Guidelines for Drinking Water Quality (Draft)», a *World Health Organisation* (en línia), Ginebra, 17 febrer 2003, <<http://www.who.int>>.
6. J. BARTRAM (2003), «Investigation of Sporadic Waterborne Disease», a P. R. HUNTER, M. WAI-TEAND i E. RONCHI (ed.), *Drinking Water and Infectious Disease: Establishing the Links*, Londres, CRC Press i IWA Publishing.
7. W. GIRSBERGER (2003), «HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Points in Modern Management Systems of Water Suppliers», a *HACCP in Drinking Water Supplies in Switzerland*, Swis Gas and Water Industry Association, p. 3 - 10.
8. A. RUIZ i J. FERRER, «In the area of Barcelona three million consumers act every day as water tasters. What is the result?», a *6<sup>th</sup> IWA Symposium on Off-flavours in the Aquatic Environment. October 7-10, 2002*, Barcelona. [Actes]
9. «Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de Noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano», *Diario Oficial de la Comunidad Europea*, L 330/32 - L 330/54 (5 diciembre 1998).
10. «Código Alimentario Español. Capítulo XVII: Aguas y hielo» (1967), *Revista de Tecnología e Higiene de los Alimentos* (Madrid), número especial, p. 137-144.
11. «Real Decreto 1423/1982 de 18 de Junio por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público», *Boletín Oficial del Estado*, núm. 154 (1982), p. 17780-17785.
12. «Real Decreto 1138/1990, de 14 de Septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público», *Boletín Oficial del Estado*, núm. 226 (1990), p. 27488-27497.
13. L. FEWTRELL i J. BARTRAM (2001), *Water Quality: Guidelines, Standards and Health*, Londres, IWA Publishing, 413 p.
14. K. MARTEL, J. MULLENGER, M. STEVENS i D. DEERE (2003), «Application of HACCP for Distribution System Protection», a *Proceedings of the Water Quality Technical Conference*, American Water Works Association, 11p.
15. «Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de Octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas», *Diario Oficial de la Comunidad Europea*, L 327/1 - L 327/72 (22 diciembre 2000).