



La investigació en l'aigua

María Jesús Montoro

Miquel Salgot

Institut de l'Aigua de la Universitat de
Barcelona

Agua i recerca

I

I + D

I + D + i

Investigació

Desenvolupament

Innovació



Actors

Universitats

Centres d'investigació públics

Centres d'investigació privats

Empreses

Altres



El plantejament clàssic per a obtenir fons per a recerca està canviant

- No hi tornarà a haver diner fàcil
- S'ha fet prou comuna la idea que tothom té "dret" a tenir fons (xocolata per a tothom)
- Les institucions no afavoreixen els que realment treballen
- No hi ha diners catalans ni nacionals de fa uns anys
- Els fons europeus són cada cop més competitius
- La recerca aplicada és la que demana la UE, però molts universitaris la consideren indigna (no obstant tenen enveja)
- Hi ha polítiques de "primar" els grans grups
- Cada cop hi ha més burocràcia de justificació en detriment del temps de recerca (empreses especialitzades en "recuperar" diners a percentatge)





Hi ha nous actores en el joc: per exemple, els Parcs Científics i els Centres Tecnològics

Grans infraestructures que estan buscant el seu lloc

Treballen per a objectius d'autofinançament i subcontracten als vells actors

Per definició dominen tots els temes que puguin donar diners i venen “coneixement” o “capacitat de gestió”

Tenen suport de gestió (els permet ser investigador principal): 70/100

Pretenen centralitzar la recerca de temes específics

Aquest no era el criteri fundacional




Ben al contrari, les universitats “clàssiques” i grans, actualment:

Tenen poc (i sovint no massa bo) suport de gestió
Es fa difícil crear equips de recerca
S’ha tallat la promoció dels investigadors sènior,
que a més han de fer molta burocràcia

La financiació nacional i regional es molt escassa i tardana (i de vegades dirigida)

Les universitats petites o “noves” acostumen a ser més eficients (en molts temes...)

TEMES BÀSICS EN AGUA I INVESTIGACIÓ



Recursos i subministrament d'aigua
Sanejament i aigua residual
Altres tipus de recurs (no convencionals)
Altres usos
Eines analítiques
Risc
Informació i altres aspectes socio-
econòmics i legislatius
Tecnologia
Altres



Recursos d'Aigua

Quantitat, Qualitat, Transport

Convencionals

No convencionals

¿Oferta o demanda com a eines?

Relació amb la salut

Recursos no convencionals

Aigua residual regenerada

Aigua dessalinitzada

Aigua d'escorrentiu



Abastament d'aigua

Beguda

Potabilitat

Accés universal

Distribució

Control de qualitat, en temps real

L'aigua transporta els contaminants fins
al consumidor (directa o
indirectament)



Qualitat

Microbiològica

Química

Física

Origen natural

Xenobiòtics

Distribució

Problemes en les xarxes

Problemes en l'usuari



Problemes en usos puntuals

Hospitals: consum, diàlisi, neteja



Problemes de “moda canviant”

Microcontaminants orgànics: disruptors
endocrins

Medicaments: antibiòtics, antiinflamatoris
(Cura personal i medicaments)

Nitrats

Els propers?

Si es busquen es troben





Tecnologies

Membranes (potables i residuals)

Dessalinització (per a potabilitzar, recs)

Sistemes extensius (per a depurar)

Agua embotellada

Preu

Qualitat

Seguretat

Sustentabilitat

Discussida i prohibida en algunes ciutats



Aigua residual

Petites comunitats

Tractaments avançats

Tractaments naturals

Vessats

Reutilització

Torna a ser un recurs un cop vessada
(reutilització indirecta)





Desinfecció

Clor: si o no?

Ozó

Radiació ultraviolada

APA

Diòxid de clor

Llacunatges

Altres sistemes naturals

SUBPRODUCTES

Eliminació de microcontaminants

Aigua residual domèstica

Aigua residual ramadera

Aigua residual industrial



Altres usos de l'aigua

Aigua de banyada: qualitat (aigües interiors i de mar)

Usos lúdics: Aquaparc, camps de golf

Aigües de refrigeració: *Legionella*

Aigües de conreu de marisc i peixos (Aqüicultura): problemes sanitaris

Navegació: Vessats des de vaixells mercants i de lleure en alta mar, costes i ports

Aigües naturals: eutrofització



Eines analítiques

Generació de dades en temps real

Aparició de nous contaminants

Microbiologia i Parasitologia:

- Patògens emergents i re-emergents
- Tècnica PCR, genòmica
- Indicadors
- Organismes VBNC
- Incidència sanitària real

Bioindicadors





Química

Toxicologia, Ecotoxicologia:

toxicogenòmica ambiental

Analítica de microcontaminants

Efectes dels còctels

El risc en el món de l'aigua

- Risc i principi de cautela
- APPCC / Sistemes d'Anàlisi de Risc i Control de Punts Crítics
- RAM (Risk Assessment and Management)
- BP: Bones Pràctiques
- “Excés” de mobilitat de les persones: dispersió de patògens
- Grups de risc
- Epidemiologia planificada



Informació i aspectes socioeconòmics

- Polítiques actuals d'informació: excés o defecte / alarma o tranquil·litat
- Costos totals inclosos en el preu
- Cicle antròpic subsidiat, especialment subministrament i agricultura
- Preu dels controls
- Interdisciplinarietat



Tecnologia

Abastament:

- Membranes
- Desinfecció
- Subproductes del tractament
- Control d'olors i gustos



Aigua residual

- Tecnologies més amigables (barates, menor consum d'energia)
- La depuració està relacionada amb la salut, no tan amb la reducció de contaminants
- Desenvolupament de tecnologies específiques
- Tecnologies de membrana i naturals
- Tecnologies de regeneració
- Planificació en reutilització
- Millora de vessats a l'ambient



Normes i recomanacions

Incorporació a la legislació de

- Principi de cautela / precaució
- Principi d'informació als ciutadans
- Política transversal de relació amb la salut





Altres

Interdisciplinarietat

Economia

Protecció del consumidor/usuari

NECESSITATS FUTURES/PROSPECTIVA

Recursos

Nous recursos i millora dels existents

Tecnologies de dessalinització

Desenvolupar la reutilització d'aigua
residual

Relació quantitat-qualitat/salut

Redefinir l'equilibri/balanç
oferta/demanda



Subministrament

Font d'aigua, tractaments i materials
Microorganismes en agua
Canvis de qualitat dins dels habitatges
Biopel·lícules
Reducció de pèrdues
Nitrats
Aigua per a agricultura
Gustos i olors
Aigua embotellada
Problemes en els dispositius després de
l'aixeta (filtres, gel, etc.)



Aigua residual

Centralització/descentralització

Sistemes naturals

Petites comunitats

Tractament on-site

Desinfecció i els seus subproductes

Nutrients

Membranes

Eliminació/vessat

Aigua residual ramadera

Eliminació de xenobiòtics

Regeneració i reutilització

Olors



Altres usos

Estàndards de qualitat d'aigua de banyada

Legionella

Marisc i aigua



Eines analítiques

En Biologia

- Anàlisi en temps real (< 4 hores)
- Genètica molecular en patògens
- Indicadors actuals de contaminació fecal:
idoneïtat
 - Nous indicadores: virus y paràsits
 - Organismes VBNC
 - Patògens emergents i re-emergents
- Transmissió de resistència i patogenicitat
- Indicadors d'eficiència de tractaments



En Química

- Estudis toxicològics de subproductes del tractament
 - Toxicogenòmica com a eina de determinació de mecanismes moleculars de la toxicitat
 - Millora de la sensibilitat de tècniques analítiques: efectes de les exposicions a dosis baixes
 - Substancies disruptores endocrines



Generals

- Bons procediments de mostreig
- Indicadors globals de l'estat de les aigües naturals en l'ambient
 - Cost real dels controls



Investigació en relació amb el risc

- Determinació i gestió global del risc (subministraments domèstics i aigua de reg)
- Investigacions específiques: identificació de perills, relacions dosi-resposta, determinació de l'exposició, caracterització i càlculs de risc
 - Educació de les autoritats sobre el concepte de risc i el principi de precaució
 - Desenvolupament de sistemes APPCC
 - Desenvolupament de Bones Pràctiques





- Problemes de patògens emergents i re-emergents
- Sinergia de barreges químiques (còctels químics)
- Aspectes econòmics de la implantació del concepte de risc

Informació i aspectes socioeconòmics

- Tècniques d'obtenció d'opinió
- Educació del públic sobre precaució, risc acceptable, planificació, petjada ecològica, ACV...
- Tècniques i aspectes de comunicació
- Costos de la política de informació



Tecnologies

- Tecnologies de membrana en potables, dessalinització i residuals
- Nitrogen en el medi: cicles i importació
- Reducció de subproductes del tractament
- Desenvolupament de sistemes naturals de tractament
- Sistemes de desinfecció en potables i residuals
 - Reducció d'olors i gustos



Normes i recomanacions

- Incloure els principis de cautela i comunicació
- Normes i recomanacions per a la regeneració i reutilització d'aigua residual



Altres

- Compromís dels funcionaris, administradors i polítics amb els problemes de l'aigua i l'ambient
- Cóm establir la interdisciplinarietat
 - Protecció del consumidor



Aspectes específics de la UE

- Relació Nord-Sud
- Darrers membres
- Economia del agua
- PAC





Desideratum

- Gestió integrada de totes les aigües
- Recursos no convencionals: fins a aigua residual per a ús de boca
- Coexistència de diversos contaminants: sinergia
- Punt exacte d'higiene
- Relació entre Higiene/ Augment de vida esperada/ Reducció de la immunitat adquirida/ Augment d'exposició a substàncies/ ...



- Millorar els estudis epidemiològics
- Impuls a la genòmica: millor determinació d'efectes a curt i llarg termini
- Implantació de la MTD com a concepte
- Col·laboració amb i finançament de centres de recerca
- Pluridisciplinarietat
- Eines globals: ACV, SSD, GIS...
- Gestió integrada del cicle de l'aigua
- Sustentabilitat com a pràctica real



En tots els projectes finançats (europeus, nacionals, autonòmics)

La burocràcia de justificació assoleix nivells de paranoia

Fins a 4 nivells d'auditoria

Reclamacions als 6 anys de finalitzar el projecte

Justificació de despeses sol·licitant que l'IP

acrediti la seva vinculació al projecte que li fou concedit

En alemany, hi ha una expressió

Erkenntnis

que vol dir realització, reconeixement,
percepció, visió interior

I una altra

Erlebnis

Experiència, esdeveniment, final d'una
trajectòria





*Kant lehrt,
das alle Erkenntnis and die Erfahrung
gebunden ist*

Al reconeixement no pot seguir la
ignorància

De la investigació, la recerca, hauria de
sorgir la millora, el reconeixement
de la millora, la trajectòria o el camí
per a la millora

La investigació

Es concep com a un servei públic

És un servei d'interès general:

- es finança

- es redistribueix

- les seves conseqüències s'haurien

- de percebre en les normes que

- disciplinen la societat

És un mandat constitucional als serveis
públics (art. 44 CE)

Es competència de la Generalitat (Art. 158
Estatut Autonomia)





Correspon a la Generalitat la competència compartida amb l'Estat de la coordinació dels centres i estructures de recerca de Catalunya

La UE ostenta competència compartida amb els estats membres per a

- Definir accions
- Crear un espai europeu d'investigació
- Promoure polítiques d'investigació



La UE pot incidir molt en la matèria
aigua, ho ha fet amb:

- Directiva Marc (2000/60/CE)
- Altres Directives

A Espanya

Difícil i complicada distribució de competències: ha pertorbat la transposició i l'aplicació de la norma especialment per aquesta distribució

S'entrecreuen plans d'aigües, conca, sostenibilitat del recurs, recuperació i plans sectorials (parcs naturals, territorials, urbanístics, carreteres, inundacions, ferrocarrils, ...)

Tots se sobreposen sobre els de l'aigua
latu sensu



La investigació podria:

- Marcar els paràmetres per a una *reasoned administration*
- Incidir en l'abaratiment de costos dels serveis
- Incidir en la combinació entre funcionalitat i estètica
- Incidir en la presa de decisions sobre quines entitats són necessàries per a prestar serveis (associatives o no)
- Incidir en l'equilibri entre organització i tasques/serveis a assumir
- Atorgar un vernís de racionalitat (*label of reasonability*) que augmentés l'acceptació de les decisions públiques
- Fomentar la confiança en decisions racionals: contrapès de la deficiència en l'execució de les normes





No sempre s'arriba al *desideratum* indicat: tot sovint els efectes o resultats de la investigació es perden en els preceptes de les normes (de vegades la norma conté regles oposades al que és un resultat de la investigació)

Cal buscar el *common sense*, on?

La investigació ha de nodrir la ciència; l'estat de la ciència ha de nodrir les normes; les normes han de ser factibles i aplicables; sense factibilitat no hi ha aplicació



Quan la cadena falla sorgeix el conflicte: els destinataris no la saben aplicar;

Un Estat sense normes factibles sobrecarrega la justícia, i una justícia sobrecarregada i dilatòria no és justícia

És sabut que amb males normes però amb bons funcionaris i bons jutges pot funcionar un Estat



En el món de l'aigua i llurs connotacions, la investigació hauria d'insuflar i infondre als legistes sobre el millor resultat possible entre transversalitat, aigua, clima, despesa, ús, medi, recurs, estat de qualitat, etc.

Així se superaria el llast que ara tenim: detenir-se sempre en la prioritització:

- de les qüestions sobre competències
- de les lluites sobre competències
- de les qüestions sobre gestió
- de la propietat de i sobre el recurs



No podríem, a través de la confiança en la investigació i dels seus resultats, evitar el joc perillós d'entendre'ns constantment en els Tribunals?

No podríem evitar-nos el joc perillós de decidir “per consens”?; consensuant un disbarat per consens?

Common sense no és sempre
by common consent

Dos casos d'estudi

La forma de transposició de la Directiva marc i la Sentència del Tribunal Constitucional 36/2013, de 14 de febrer

L'últim país d'Europa en transposar la Directiva marc mitjançant l'aprovació dels Plans hidrològics de conca ha estat el nostre

Mentrestant han recaigut diverses sentències del Tribunal de Justícia de la Unió Europea condemnant (en algun cas amb l'excepció de Catalunya) al nostre país per no haver transposat a temps els dictats de la Directiva Marc. Així ho diuen les Sentències de 4 d'octubre de 2012, C-403/2011, i de 24 d'octubre de 2013, C-151/2012



Segons la DM, els Plans de conca de la demarcació s'haurien d'haver aprovat el desembre de 2009

A partir d'aquí s'haurien d'haver començat a executar els Programes de mesures aprovats

Doncs bé, l'any 2014 és l'anomenat "Dels plans hidrològics"; aquesta manera de fer les coses, en el dret intern, ha estat observada sense censura, atès que el nostre sistema de transposició, que no ha estat clar, no ha donat seguretat jurídica, ni ha estat revestit de les mínimes regles de tècnica normativa, ha estat entès pel Tribunal Constitucional com a ajustat a dret

Concloent: mala factura però dins de la legalitat. S'ha esgotat el termini, fins i tot per a tenir aprovats els Plans del segon període (2015 – 2021)



Aprofundir sobre tot això excediria de l'àmbit d'aquesta aportació

Només recordar que per Sentència del Tribunal Suprem de 4 d'abril de 2014, se'n confirmava una d'anterior del Tribunal Superior de Justícia de Catalunya, de 26 d'abril de 2013, que declarava nul el Decret 188/2010, que aprovava el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya, ja que no va ser objecte de Dictamen per part de la Comissió Jurídica Assessora

El Decret 171/2014 ha donat reviviscència a la norma declarada nul·la, i en conseqüència, aprova el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya.



Quatre idees al voltant del *fracking*

No em correspon, des de la meva formació acadèmica, opinar sobre la tècnica anomenada de la fractura hidràulica. Per tant, no puc opinar respecte de la seva bondat o malignitat

Però em temo que abans de produir-se les necessàries investigacions sobre el mètode, hem tornat a entrar en les qüestions jurídiques.

Com se sap, diverses Comunitats Autònomes han procedit a prohibir de pla la referida tècnica, mitjançant Llei. Entre elles, Cantàbria, La Rioja i Navarra. A partir d'aquí, el conflicte:





Ostenten o no ostenten competències per a fer-ho?

Sembla ser que no. Les tres Lleis han estat declarades inconstitucionals (STC 106/2014, 134/2014)

Les bases del règim miner i energètic són competència exclusiva del legislador estatal; en el material, perquè han d'incorporar principis bàsics; en el formal, perquè s'ha de marcar un comú denominador que asseguri la uniformitat i la igualtat en les condicions del seu exercici en la matèria



El mateix ha succeït amb la prohibició del *fracking* a Catalunya, que s'incloïa en l'article 167 de la Llei 2/2014, de mesures fiscals i administratives i del sector públic, que modificava l'article 47 de la Llei d'urbanisme de Catalunya. La conclusió és, doncs, la mateixa. Tot i que la prohibició s'ha produït de la forma més subtil, prohibint la tècnica de la fractura hidràulica en l'explotació de recursos naturals en sòl no urbanitzable. És sabut, no obstant, que l'exclusivitat autonòmica en matèria d'urbanisme no impedeix que l'Estat pugui exercir competències amb contingut diferent a l'urbanístic, però que tinguin una projecció sobre l'àmbit urbanístic autonòmic (STC 94/2013)



No fa falta un gran sistema d'avaluació econòmica per comprovar les despeses de creació del dret que tot això ha suposat. Ni tampoc el que pot suposar per al comerç interior en la Unió Europea ni per a la unitat de mercat. Tampoc el que pot suposar per a l'exercici lliure d'activitats que pot ser compatible amb la salvaguarda del medi ambient utilitzant les tècniques jurídiques adequades. Tot això queda, doncs, en què es neutralitza o s'inutilitza la tècnica de la fracturació hidràulica, la utilització de la qual podria ser plausible en els termes de la Directiva d'avaluació d'impacte ambiental, versió Directiva 2011/92/UE, si bé en aquesta no quedava ...



... inclosa més que alguna extracció superior a 500.000 m³/dia, en el cas de gas, essent, doncs, menors les quantitats que s'obtenien en els jaciments no convencionals, no havien de ser sotmeses a avaluació d'impacte ambiental

No obstant, en la Llei 21/2013, d'avaluació d'impacte ambiental (Llei estatal), queden inclosos tots els Plans relatius al gas no convencional mitjançant fracturació hidràulica.



Se sotmeten a avaluació d'impacte ambiental els projectes consistents en la realització de perforacions per a l'explotació, investigació o explotació d'hidrocarburs, emmagatzematge de CO₂, emmagatzematge de gas i geotèrmia de mitjana i alta entalpia, que requereixin la utilització de tècniques de fracturació hidràulica; incloent les instal·lacions i estructures necessàries per a l'extracció, tractament, emmagatzematge, aprofitament i transport del mineral; abastaments d'aigua, depuració i camins d'accés... però no s'inclouen en l'avaluació d'impacte ambiental les perforacions de sondeigs d'investigació que tinguin per objecte la presa de testimonis previs a projectes de perforació. Curiosament, en el dret intern ambiental, s'ha avançat més que en el disposat en el dret de la Unió Europea



Gràcies per la seva atenció