



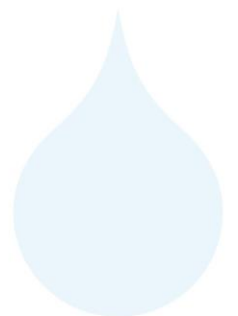
Institut de Recerca
de l'Aigua (IdRA)
UNIVERSITAT DE BARCELONA

IdRA Documents 5

IV Jornada de Joves Investigadors de l'IdRA

**Albert Santasusagna Riu
Roser Marsal Aguilera
Ruben A. Garcia Artigas
(Coord.)**

**Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)
Universitat de Barcelona**



IdRA Documents 5

IV Jornada de Joves Investigadors de l'IdRA

Coordinadors:

Albert Santasusagna Riu

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), Universitat de Barcelona

Roser Marsal Aguilera

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), Universitat de Barcelona

Ruben A. Garcia Artigas

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), Universitat de Barcelona

Edició:

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Universitat de Barcelona

Barcelona, maig de 2019

ISSN: 2604-8019



Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons de:

[Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0 Internacional de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





Presentació.....	3
Presentación	4
Presentació de la Jornada	5
Presentación de la Jornada	6
Organització	7
Programa.....	10
Resums de les ponències	15
<i>Inundaciones históricas en la provincia de Almería. Tendencias e incertidumbres.....</i>	17
<i>Conflictos del agua en Cataluña: la mediación ambiental como herramienta de avenencia.....</i>	18
<i>Superposició de règims jurídics internacionals en matèria d'aigua i protecció de la biodiversitat: el cas d'Àsia Central.....</i>	19
<i>La gestió de l'aigua a la Barcelona del segle XIX. Una revisió de les propostes d'Ildefons Cerdà i Pere García Fària</i>	20
<i>Biotoxines marines en aigües de la costa catalana</i>	21
<i>Nuevas estrategias para el análisis y control de la contaminación ambiental</i>	22
<i>Preparación y caracterización de nuevos materiales poliméricos para la absorción y medida de ²²²Rn en agua.....</i>	23
<i>Desenvolupament d'un mètode de detecció en continu de fosfats en aigües residuals mitjançant polímers fluorescents</i>	24
<i>Evaluation of Volatile Fatty Acids production from MBT plant waste: temperature effects.....</i>	25
<i>Degradation of diclofenac and imidacloprid by UVC-H₂O₂: yields and intermediates identification.....</i>	26
<i>Ús de tècniques geofísiques per a la monitorització del clogging en aiguamolls artificials</i>	27
<i>Evaluation of the capacity of rocks and sediments from East African Rift Valley to release fluoride to groundwater</i>	28
<i>Prueba piloto de movilización de una fuente de percloroetileno (PCE) en la zona de transición desde el acuífero al acuitardo combinando mZVI y bioestimulación con ácido láctico.....</i>	29
<i>Fluvial record in Sant Maurici Lake</i>	30



<i>Space Stream Project. Spatial and temporal flow intermittency in fluvial ecosystems: effects on structure, function and ecosystem services</i>	31
<i>VirWaTest: A Point-Of-Use Method for the Detection of Viruses in Water Samples</i>	32
<i>Desarrollo de una metodología rápida para la detección de colifagos como indicadores de contaminación fecal en aguas</i>	33
<i>Estructura y diversidad de las comunidades bacterianas en el curso de un río mediterráneo con descarga de agua residual humana</i>	34
<i>Utilización de aguas residuales regeneradas en la agricultura</i>	35
<i>Indicadores en procesos de tratamiento de agua potable: parámetros parasitológicos</i>	36
<i>Tractament d'aigües residuals municipals mitjançant bioreactors de membrana anaeròbics: en el camí d'un canvi de paradigma en el sector de l'aigua?</i>	37
<i>Producció de bioplàstics a partir d'una corrent líquida rica en àcids grassos volàtils</i>	38
<i>Biological pretreatment of food waste for acidogenic fermentation to produce volatile fatty acids in the liquid fraction</i>	39
<i>Ozone-based processes for enhanced wastewater treatment and water reuse</i>	40
<i>Photo-Fenton at neutral pH using organic fertilizer as a chelating agent for wastewater reuse</i>	41
<i>Advanced Oxidation Processes for micropollutant abatement in seawater matrix</i>	42
Relació de ponents.....	44
Grups de recerca i departaments participants	46
Notes	47



Presentació

L'Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA) està constituït per cent trenta professors i professores i investigadors i investigadores de nou Facultats de la Universitat de Barcelona, la majoria integrats en grups de recerca consolidats o emergents reconeguts per la Generalitat de Catalunya i la pròpia UB.

La recerca de l'IdRA es desenvolupa a través de projectes espanyols del Plan Nacional, europeus i d'altres àmbits i institucions internacionals, així com de convenis i projectes vinculats a empreses nacionals i internacionals, i a d'altres ens i administracions de diversos àmbits. La recerca de l'IdRA pot resumir-se en els indicadors següents (2010-2015): publicacions ISI, 790; percentatge de les publicacions ISI en el 1r quartil, 60,25 %; publicacions CARHUS+, 97; percentatge de les publicacions CARHUS+ en el nivell A, 40,20 %; finançament per projectes/convenis, 14.060.000 €.

El perfil tipus dels membres de l'IdRA és el de l'investigador sènior, tot i que pertanyen a l'Institut nombrosos joves investigadors predoctorals i postdoctorals, vinculats als sèniors, amb una formació excel·lent i un perfil modern i competitiu que garanteix la continuïtat futura de les activitats investigadores al nivell de l'excel·lència que avui dia s'exigeix.

La **IV Jornada de Joves Investigadors** suposa la consolidació de la iniciativa duta a terme entre 2016 i 2018 amb les tres primeres jornades. Com aleshores, es tracta de fer aflorar i donar visibilitat a la recerca dels més joves, planter de les futures generacions de l'IdRA. La pròpia tasca organitzativa i científica de l'Albert Santasusagna Riu, la Roser Marsal Aguilera i el Ruben A. Garcia Artigas constitueix un bon exponent de la qualitat científica i del dinamisme dels investigadors més joves de l'IdRA. La Dra. Roser Rubio i el Dr. Jordi Serra han aportat, així mateix, la seva experiència i, amb l'Albert, la Roser i el Ruben, han estat l'exemple de la perfecta integració de dues generacions diferents unides pel seu compromís amb la ciència.

Aquest recull de resums constitueix el número 5 de l'*IdRA Documents*, amb la marca intel·lectual del Handle System i el suport i l'accessibilitat universal del Dipòsit Digital de la UB.

Barcelona, juny de 2019

Javier Martín-Vide
Director de l'IdRA



Presentación

El Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA) está constituido por ciento treinta profesores y profesoras e investigadores e investigadoras de nueve Facultades de la Universidad de Barcelona, la mayoría de ellos integrados en grupos de investigación consolidados o emergentes, reconocidos como tales por la Generalitat de Catalunya y la propia UB.

La investigación del IdRA se desarrolla a través de proyectos españoles del Plan Nacional, europeos y de otros ámbitos e instituciones internacionales, así como de convenios con empresas nacionales e internacionales y otros entes y administraciones, y de proyectos vinculados ellos. La investigación del IdRA puede resumirse en los siguientes indicadores (2010-2015): publicaciones ISI, 790; porcentaje de las publicaciones ISI en el 1.er cuartil, 60,25 %; publicaciones CARHUS+, 97; porcentaje de las publicaciones CARHUS+ en el nivel A, 40,20 %, y financiación por proyectos y convenios, 14.060.000 €.

Aunque el perfil tipo de los miembros del IdRA es el de investigador sénior, hay una numerosa presencia de jóvenes investigadores, predoctorales y posdoctorales, vinculados a los anteriores, con un gran potencial gracias a su excelente formación y a su perfil moderno y competitivo, que garantizan la continuidad de las actividades investigadoras al nivel de excelencia que hoy se exige.

La **IV Jornada de Jóvenes Investigadores** supone la consolidación de las iniciativas llevadas a cabo entre 2016 y 2018 con las tres primeras jornadas. Como entonces, trata de hacer aflorar y dar visibilidad a la investigación de los más jóvenes, semillero de las futuras generaciones del IdRA. La propia labor organizativa y científica de Albert Santasusagna Riu, Roser Marsal Aguilera y Ruben A. Garcia Artigas constituye un buen exponente de la calidad científica y del dinamismo de los investigadores más jóvenes. La Dra. Roser Rubio y el Dr. Jordi Serra han aportado también su experiencia, y con Albert, Roser y Ruben han sido un ejemplo de perfecta integración de dos generaciones diferentes unidas por su compromiso con la ciencia.

Este compendio de resúmenes constituye el número 5 de *IdRA Documents*, con la marca intelectual del Handle System y el soporte y la accesibilidad universal del Depósito Digital de la UB.

Barcelona, junio de 2019

Javier Martín-Vide
Director del IdRA



Presentació de la Jornada

La **IV Jornada de Joves Investigadors de l'Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)** es planteja, de nou, com una oportunitat científica per a les joves veus expertes en estudis de l'aigua que formen part de la Universitat de Barcelona. Una cita que, any rere any, es proposa com una bona ocasió per debatre, compartir i descobrir nous reptes científics en un entorn obert, plural i transdisciplinari. I, tot això, amb un objectiu molt concret: aconseguir, per exemple, que una jove investigadora en química analítica pugui discutir, comprendre i integrar la recerca d'un jove investigador en geologia, i a l'inrevés. L'aigua com a fil connector; l'Institut de Recerca de l'Aigua com a base i substrat; i la Universitat de Barcelona com a teixit de relacions, de possibilitats i de futur.

L'edició d'enguany té cinc línies temàtiques: *Aigua, territori i societat*; *Microbiologia i usos de l'aigua*; *Ciències de la Terra i del medi ambient*; i *Química de l'aigua (I i II)*. Hi participen un total de set departaments universitaris i dotze grups de recerca, i tots ells amb investigadors i investigadores que presenten propostes innovadores i d'alt nivell científic. A més, la quarta edició inclou novetats importants. D'una banda, s'ha aconseguit arribar a un total de vint-i-sis ponències: el rècord absolut de participació respecte a totes les edicions anteriors. I, de l'altra, les ponències es presenten com a *flash talks*, és a dir, amb una modalitat que limita a cinc minuts l'exposició oral i que fomenta el debat científic posterior. Un dels majors divulgadors que existeixen, el professor i biòleg E. O. Wilson, no en va afirmar que un dels reptes científics del segle XXI és ser un «bon sintetitzador».

Com a coordinadors científics de la Jornada, volem fer extensiu el nostre agraïment a totes aquelles persones que han col·laborat en l'organització. Primer de tot, volem donar les gràcies al director de l'IdRA, el professor Javier Martín-Vide, per comptar de nou amb nosaltres i fiar-nos aquesta gran responsabilitat. També volem agrair de forma molt especial l'ajuda, guia i orientació de la Nuria Casals, la coordinadora tècnica de la Jornada. Així mateix, volem agrair l'esforç dels dos tutors científics, la professora Roser Rubio i el professor Jordi Serra, dels quals valorem profundament els seus consells d'experts. I, sens dubte, també volem donar les gràcies a l'equip de col·laboradores, la Laia Casanovas, l'Eva Forés i la Petia Guintchev, així com als moderadors i ponents que han decidit presentar i compartir la seva recerca en el marc de la Jornada.

Finalment, volem reconèixer el suport de l'Institut de Recerca de l'Aigua com a institució, un òrgan que vetlla per la creació, innovació i difusió del coneixement de l'aigua a la Universitat de Barcelona, i al qual devem també aquesta oportunitat. Continuarem treballant per enfortir la seva missió i, sobretot, els seus valors.

Barcelona, juny de 2019

Albert Santasusagna Riu
Roser Marsal Aguilera
Ruben A. Garcia Artigas



Presentación de la Jornada

La **IV Jornada de Jóvenes Investigadores del Instituto de Investigación del Agua (IdRA)** se plantea, de nuevo, como una oportunidad científica para las jóvenes voces expertas en estudios del agua que forman parte de la Universidad de Barcelona. Una cita que, año tras año, se propone como una buena ocasión para debatir, compartir y descubrir nuevos retos científicos en un entorno abierto, plural y transdisciplinar. Y, en conjunto, con un objetivo muy concreto: conseguir, a modo de ejemplo, que una joven investigadora en química analítica pueda discutir, comprender e integrar los estudios de un joven investigador en geología, y al revés. El agua como hilo conector; el Instituto de Investigación del Agua (IdRA) como base y sustrato; y la Universidad de Barcelona como red de relaciones, de posibilidades y de futuro.

La edición de este año cuenta con cinco líneas temáticas: *Agua, territorio y sociedad; Microbiología y usos del agua; Ciencias de la tierra y del medioambiente y Química del Agua (I y II)*. Participan siete departamentos universitarios y doce grupos de investigación, todos ellos con investigadores e investigadoras que presentan propuestas innovadoras y de un alto nivel científico. Además, la cuarta edición ofrece novedades importantes. Por una parte, se ha conseguido llegar a un total de veintiséis ponencias: el record absoluto de participación respecto a todas las ediciones anteriores. Y, por otra, la presentación de las ponencias será en formato *flash talk*: una modalidad que limita a cinco minutos la exposición oral y que fomenta el debate científico posterior. No en vano, uno de los mayores divulgadores que existen, el profesor y biólogo E. O. Wilson, afirma que uno de los retos científicos del siglo XXI es ser un «buen sintetizador».

Como coordinadores científicos de la Jornada queremos dar las gracias a todas aquellas personas que han colaborado en la organización. En primer lugar, le agradecemos al director del IdRA, el profesor Javier Martín-Vide, que haya contado de nuevo con nosotros y nos haya confiado esta responsabilidad. También queremos dar las gracias de forma muy especial a Nuria Casals, la coordinadora técnica de la Jornada, por su ayuda, guía y orientación. Además, queremos agradecer el esfuerzo de los dos tutores científicos, la profesora Roser Rubio y el profesor Jordi Serra, de quienes valoramos profundamente sus consejos de expertos. Y, sin duda, también queremos dar las gracias al equipo de colaboradoras, Laia Casanovas, Eva Forés y Petia Guintchev, así como a los moderadores y ponentes que han decidido presentar y compartir su investigación en el marco de la Jornada.

Finalmente, queremos agradecer la ayuda del Instituto de Investigación del Agua como institución. Un órgano que vela por la creación, la innovación y la difusión del conocimiento del agua en la Universidad de Barcelona, y al cual debemos esta oportunidad. Seguiremos trabajando para fortalecer su misión y, sobre todo, sus valores.

Barcelona, junio de 2019

Albert Santasusagna Riu
Roser Marsal Aguilera
Ruben A. Garcia Artigas



ORGANITZACIÓ

Coordinadors científics

Dr. Albert Santasusagna Riu

Departament de Geografia
Facultat de Geografia i Història
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Sra. Roser Marsal Aguilera

Departament d'Història i Arqueologia
Facultat de Geografia i Història
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Sr. Ruben A. Garcia Artigas

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)
Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada
Facultat de Ciències de la Terra

Tutors científics

Dra. Roser Rubio Rovira

Consell de l'Experiència
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Dr. Jordi Serra Raventós

Consell de l'Experiència
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Coordinació tècnica

Sra. Nuria Casals Lloria

Gestora de l'Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Comitè organitzador

Dr. Javier Martín-Vide

Director de l'Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Sra. Nuria Casals Lloria

Gestora de l'Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Dr. Albert Santasusagna Riu

Departament de Geografia
Facultat de Geografia i Història
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)



Sra. Roser Marsal Aguilera

Departament d'Història i Arqueologia
Facultat de Geografia i Història
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Sr. Ruben A. Garcia Artigas

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)
Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada
Facultat de Ciències de la Terra

Sra. Eva Forés Gil

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)
Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística
Facultat de Biologia

Sra. Laia Casanovas i Arimon

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)
Departament de Geografia
Facultat de Geografia i Història

Sra. Petia Guintchev Toneva

Tècnica de suport de l'Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Direcció científica

Dr. Javier Martín-Vide

Director de l'Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Col·laboradors

Sra. Núria López Vinent

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica
Facultat de Química

Dra. Julia Martín Díaz

Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística
Facultat de Biologia



IV JORNADA DE JOVES INVESTIGADORS DE L'IdRA

3 de juny de 2019
9:00 h



Facultat de Biologia
Aula de Graus

C/ Diagonal, 643
08028 Barcelona

Organitza:



Institut de Recerca
de l'Aigua (IdRA)
UNIVERSITAT DE BARCELONA

Col·labora:



UNIVERSITAT DE
BARCELONA
Facultat de Biologia

Més informació: www.ub.edu/aigua

Imatge: David Agullera Cobos



PROGRAMA

IV Jornada de Joves Investigadors de l'IdRA

3 de juny de 2019

Aula de Graus, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

9.00 h Presentació de la Jornada

Dra. Amelia Díaz, vicerectora de Docència i Ordenació Acadèmica de la Universitat de Barcelona

Dr. Domènec Espriu, vicerector de Recerca de la Universitat de Barcelona

Dra. Isabel Muñoz, vicedegana de Recerca de la Facultat de Biologia

Dr. Javier Martín-Vide, director de l'IdRA

Dr. Albert Santasusagna Riu, coordinador científic de la Jornada

Sra. Roser Marsal Aguilera, coordinadora científica de la Jornada

Sr. Ruben A. Garcia Artigas, coordinador científic de la Jornada

9.20 h Aigua, territori i societat – Moderadora: *Roser Marsal Aguilera*

Inundaciones históricas en la provincia de Almería. Tendencias e incertidumbres.

Carlos Sánchez García. Departament de Geografia. *Paleoecologia, Riscs Naturals i Gestió Ambiental (PaleoRisk-FluVALps)*

Conflictos del agua en Cataluña: la mediación ambiental como herramienta de avenencia. Xavier Villalba Cotado. Departament de Geografia

Superposició de règims jurídics internacionals en matèria d'aigua i protecció de la biodiversitat: el cas d'Àsia Central. Pol Pallàs Secall. Departament de Dret Penal i Criminologia i Dret Internacional Públic i Relacions Internacionals

La gestió de l'aigua a la Barcelona del segle XIX. Una revisió de les propostes d'Ildefons Cerdà i Pere García Fària. Albert Santasusagna Riu. Departament de Geografia. *Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM)*

Col·loqui



10.00 h **Química de l'aigua (I) – Moderadora: Núria López Vinent**

Biotoxines marines en aigües de la costa catalana. Noemí-Inmaculada Medina Pérez. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Química Analítica. Anàlisi de contaminants*

Nuevas estrategias para el análisis y control de la contaminación ambiental. Juan Francisco Ayala Cabrera. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Química analítica. Anàlisi de contaminants*

Preparación y caracterización de nuevos materiales poliméricos para la absorción y medida de ^{222}Rn en agua. Arnau Coma Garcia. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Qualitat en la determinació de contaminants prioritaris i avaluació de llur comportament (Qüestram)*

Desenvolupament d'un mètode de detecció en continu de fosfats en aigües residuals mitjançant polímers fluorescents. Dídac Serraïma López. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Qualitat en la determinació de contaminants prioritaris i avaluació de llur comportament (Qüestram)*

Evaluation of Volatile Fatty Acids production from MBT plant waste: temperature effects. David Fernández Domínguez. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Biotecnologia Ambiental*

Degradation of diclofenac and imidacloprid by UVC-H₂O₂: yields and intermediates identification. Jana Font i Pomarol. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada*

Col·loqui

11.00 h **Coffee break**

11.30 h **Ciències de la terra i del medi ambient – Moderador: Albert Santasusagna Riu**

Ús de tècniques geofísiques per a la monitorització del *clogging* en aiguamolls artificials. Ruben A. Garcia Artigas. Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada. *Geologia econòmica i ambiental i hidrologia*

Evaluation of the capacity of rocks and sediments from East African Rift Valley to release fluoride to groundwater. Olaya C. Cossío Pérez. Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada. *Isòtops estables i mineralogia (MAiMA)*



Prueba piloto de movilización de una fuente de percloroetileno (PCE) en la zona de transición desde el acuífero al acuitardo combinando mZVI y bioestimulación con ácido láctico. Marta Isabel Díez Moncada. Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada. *Geologia econòmica i ambiental i hidrologia*

Fluvial record in Sant Maurici Lake. Miquel Àngel Calero Tomàs. Departament de Geografia. *Paleoecologia, Riscs Naturals i Gestió Ambiental (PaleoRisk-FluVAIps)*

Space Stream Project. Spatial and temporal flow intermittency in fluvial ecosystems: effects on structure, function and ecosystem services. Aida Viza Sánchez. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. *Research Group on Forest and Stream Ecological Links: Waterhed Management and Restoration (FORESTREAM)*

Col·loqui

12.15 h **Microbiologia i usos de l'aigua – Moderadora: Julia Martín Díaz**

VirWaTest: A Point-Of-Use Method for the Detection of Viruses in Water Samples. Eva Forés Gil. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Laboratori de Virus Contaminants d'Aigua i Aliments (VIRCONT)*

Desarrollo de una metodología rápida para la detección de colifagos como indicadores de contaminación fecal en aguas. Daniel Toribio Avedillo. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)*

Estructura y diversidad de las comunidades bacterianas en el curso de un río mediterráneo con descarga de agua residual humana. Míriam Pascual Benito. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)*

Utilización de aguas residuales regeneradas en la agricultura. Clara Sánchez Cerdà. Departament de Biologia, Sanitat i Medi Ambient. *Hidrologia Sanitària i de la Cooperació (HIDROSEC)*

Indicadores en procesos de tratamiento de agua potable: parámetros parasitológicos. Cristina Dacal Rodríguez. Departament de Biologia, Sanitat i Medi Ambient

Col·loqui



13.00 h **Química de l'aigua (II)** – Moderador: *Ruben A. Garcia Artigas*

Tractament d'aigües residuals municipals mitjançant bioreactors de membrana anaeròbics: en el camí d'un canvi de paradigma en el sector de l'aigua? Sergi Vinardell Cruañas. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Biotecnologia Ambiental*

Producció de bioplàstics a partir d'una corrent líquida rica en àcids grassos volàtils. Carme Vidal Antich. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Biotecnologia Ambiental*

Biological pretreatment of food waste for acidogenic fermentation to produce volatile fatty acids in the liquid fraction. Yen Keong Cheah. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Biotecnologia Ambiental*

Ozone-based processes for enhanced wastewater treatment and water reuse. Alberto Cruz Alcalde. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada*

Photo-Fenton at neutral pH using organic fertilizer as a chelating agent for wastewater reuse. Núria López Vinent. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada*

Advanced Oxidation Processes for micropollutant abatement in seawater matrix. Dimitrios Zanganas. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada*

Col·loqui

14.00 h **Pausa**

16.00 h **Visionat del documental:** *Ciudad 2030: nuevas economías y cambio climático* (NESI Global Forum & Fundación Biodiversidad)

16.30 h **Activitat de grup:** *Test interactiu (Kahoot!) sobre el documental i les ponències presentades al llarg de la Jornada amb la participació activa del públic i dels ponents i entrega d'un petit obsequi al guanyador*

17.15 h **Cloenda**

Resum de la Jornada a càrrec del Dr. Javier Martin-Vide, director de l'IdRA, i els coordinadors científics de la Jornada (Dr. Albert Santasusagna Riu, Sra. Roser Marsal Aguilera i Sr. Ruben A. Garcia Artigas)





RESUMS DE LES PONÈNCIES





Inundaciones históricas en la provincia de Almería. Tendencias e incertidumbres

Carlos Sánchez García

Paleogeoeología, Riscos Naturals i Gestió Ambiental (PaleoRisk-FluVAIps)

Departament de Geografia

Facultat de Geografia i Història

Las inundaciones son el riesgo natural que afecta a un mayor número de población a escala global¹. El estudio de eventos hidrológicos extremos, obtenidos a partir de fuentes primarias y secundarias, permite la reconstrucción de la frecuencia y tendencia de las inundaciones de mayor magnitud. Este estudio se centra en inundaciones ocurridas en la Provincia de Almería, en concreto en las cuencas de los ríos Andarax, Aguas, Antas y Almanzora. Los objetivos de este estudio son: i) reconstruir una serie de inundaciones históricas y ii) analizar la tendencia y las incertidumbres de estos eventos extremos.

El sudeste de la Península Ibérica ha registrado a lo largo de los últimos 500 años inundaciones catastróficas que han causado numerosas víctimas, heridos y también importantes daños en infraestructuras. Se destacan las inundaciones de los años 1550, 1729, 1879 y 1973². A partir de la recopilación y cuantificación de inundaciones históricas y del posterior análisis de las fases más activas en cuanto a eventos extremos, se evidencia la existencia de una relación entre pulsos climáticos fríos/húmedos en los meses de verano y otoño (JJASON) y la ocurrencia de eventos hidrológicos extremos. Además, se observa que las inundaciones de alta frecuencia (y baja intensidad), tienen una variabilidad cada vez más elevada, en cambio, las inundaciones de baja frecuencia (alta intensidad), no han visto su frecuencia afectada, teniendo en cuenta la escala (518 años).

Los desencadenantes meteorológicos de las inundaciones extremas en el sudeste de la Península son similares en la mayoría de los eventos estudiados. Se caracterizan por el embolsamiento de una masa de aire fría en el Mediterráneo (DANA). Sin embargo, la afectación de las inundaciones ha cambiado en las últimas décadas como consecuencia de los cambios de uso del suelo. La eliminación de las prácticas tradicionales de regadío y la extrema urbanización de las zonas costeras, principalmente el desarrollo de urbanizaciones cercanas a la desembocadura, han hecho aumentar la vulnerabilidad y la peligrosidad. Esta peligrosidad se ve aumentada por la concentración de la mayor parte de la población en estas zonas³.

1 Bouaakkaz, B.; El Morjani, Z. E. A.; Bouchaou, L.; Elhimri, H. (2018): "Flood risk management in the Souss watershed", a Boukdir, A.; El Mabrouki (eds.) *The Sixth International Congress "Water, Waste and Environment" (EDE6-2017), Beni Mellal, Morocco*. E3S Web of Conference, 37, 04005. EDP Sciences.

2 Sánchez-García, C.; Schulte, L.; Carvalho, F.; Peña, J. C. (2019): "500-year flood history in the arid environments of south-eastern Spain. The case of the Almanzora River", *Global and Planetary Change* (en revisió).

3 Tanoue, M.; Hirabayashi, Y.; Ikeuchi, H. (2016): "Global-scale river flood vulnerability in the last 50 years", *Scientific Reports*, 6, 36021.



Conflictos del agua en Cataluña: la mediación ambiental como herramienta de avenencia

Xavier Villalba Cotado

Departament de Geografia
Facultat de Geografia i Història

Durante el transcurso de la realización del Máster en Ciencia y Gestión Integral del Agua (UB), uno se da cuenta de la multitud de conflictos territoriales existentes ya sea a nivel mundial, ya, más específicamente, en nuestro territorio, Cataluña. Inundaciones, trasvases, contaminación de aguas, remunicipalización, abastecimiento, sequías... surgen sobre el mapa de Cataluña como conflictos del agua tanto a nivel local como supralocal. Así pues, uno se hace a sí mismo la pregunta retórica sobre qué tipos de conflictos del agua hay, dónde se localizan y claro está, si existe o existirá una solución a estos.

Para responder a la primera parte de la pregunta, aglutinando y filtrando conflictos, dada mi naturaleza académica como geógrafo, propuse la elaboración de un documento cartográfico a partir de técnicas SIG (Sistema de Información Geográfica). De este modo, el documento es estructurado por capas (según cada cual referente a un tipo o grupo de conflicto), y representa, sobre el mapa de Cataluña, la información necesaria para su identificación: lugar, fecha, entes participantes, estado del conflicto, enlaces con información extra... todo ello según la naturaleza del conflicto. Por otra parte, la mediación ambiental (un procedimiento, un proceso o un mecanismo no jurisdiccional o de carácter extraprocesal, voluntario, autocompositivo o de amigable composición, desarrollado con la ayuda de un tercero neutral, en el cual las partes conservan en todo momento el poder de disposición sobre la materia y el proceso) propone dejar paso a un entendimiento entre las partes más allá de las tradiciones jurídicas y su aplicabilidad en los conflictos ambientales, aunque muy desconocida, es cada vez más recurrente. Basándome en referencias bibliográficas y entrevistas con mediadores ambientales, para poder realizar una criba del conflicto según su posible aplicabilidad o no, y esgrimiendo una solución/resolución basada en nuevos criterios propios, afronto el conflicto resolviendo la respuesta a la segunda pregunta.

En resumen, este trabajo busca aunar herramientas espaciales y de la información con teoría mediadora, para sentar más bases que permitan visualizar y afrontar problemas ambientales de una manera más justa y respetuosa con todos los integrantes del territorio.



Superposició de règims jurídics internacionals en matèria d'aigua i protecció de la biodiversitat: el cas d'Àsia Central

Pol Pallàs Secall

Departament de Dret Penal i Criminologia i Dret Internacional Públic
i Relacions Internacionals
Facultat de Dret

La superposició de règims jurídics internacionals materialment diferents tant pot generar - en funció del grau d'interdependència dels seus diferents elements- sinergies positives, com pot desembocar en conflictes entre aquests. En el cas d'Àsia Central la cooperació internacional ha estat tradicionalment un àmbit que afronta reptes molt importants. Una primera aproximació confirma que, en particular, aquesta cooperació en matèria d'aigua ha estat escassa i, en general, s'ha caracteritzat per les immenses dificultats que afronta, ateses les característiques i les prioritats dels cinc països de la conca del Mar d'Aral, imposant-se una lògica competitiva entre ells.

És obvi que, per les característiques de la regió, els interessos en joc per als Estats de l'Àsia Central en l'àmbit de la cooperació en matèria d'aigua, tot i ser probablement més significatius, són paral·lels als que planteja la protecció de la biodiversitat. Tenint en compte la importància de l'aigua en la preservació de la diversitat biològica i en la lluita contra els patrons de desenvolupament insostenible, les interaccions entre aquests dos camps en la cooperació internacional han de ser importants, si es vol fer front adequadament als reptes que la creixent demanda i els canvis en la disponibilitat dels recursos hídrics a la regió.

L'objectiu d'aquesta investigació és determinar fins a quin punt els règims jurídics referents als cursos d'aigua dolça transfronterers i la seva gestió internacional, i el règim jurídic internacional de protecció de la biodiversitat en el marc regional de l'Àsia Central generen sinergies positives o si per contra ens trobem davant d'un cas de conflicte.

La metodologia consistirà essencialment en l'anàlisi documental del treball dut a terme per la UNECE i els convenis subscrits en l'àmbit de Nacions Unides en matèria d'aigua, així com, en els instruments de caràcter regional pertinents. Al seu torn, i pel que fa a la diversitat biològica, analitzarem el marc normatiu desenvolupat pel PNUMA, així com, el desenvolupament dels diversos instruments de caràcter regional que persegueixen la recuperació i protecció de la conca del Mar d'Aral^{1,2,3}.

1 VVAA (2014): *Building a regional framework in Central Asia. Between cooperation and conflict*. Barcelona: Institut Català Internacional per la Pau.

2 Campins Eritja, M.; Saura Estapà, J.; Pons Ràfols, X. (2015): "Towards Improved Regional Co-operation over Water Uses in Central Asia: The Case of Hydroelectric Energy and Inland Fisheries", *Asian Journal of International Law*, 6, 119-158.

3 Karthe, D.; Abdullaev, I.; Boldgiv, B.; Borchardt, D.; Chalov, S.; Jarsö, J.; Li, L.; Nittrouer, J. A. (2017): "Water in Central Asia: an integrated assessment for science-based management", *Environmental Earth Sciences*, 76, 690.



La gestió de l'aigua a la Barcelona del segle XIX. Una revisió de les propostes d'Ildefons Cerdà i Pere García Fària

Albert Santasusagna Riu

Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM)

Departament de Geografia

Facultat de Geografia i Història

En el context de la Barcelona de mitjans del segle XIX, l'aprovació del Pla Cerdà (1859) va respondre a un objectiu concret: la ciutat, exhausta per una revolució industrial limitada per les seves pròpies muralles, havia d'expansionar-se aprofitant la planícia de perfil rural que l'envoltava. Per a l'enginyer Ildefons Cerdà (1815-1876), l'Eixample havia de convertir-se en un exemple de projecte al servei del ciutadà, a partir del qual les seves necessitats vitals fossin resoltes gràcies a una xarxa de nous centres urbans i equipaments, entre els quals, lògicament, també es preveia l'exigència de donar una resposta a la gestió de l'aigua. Cerdà en fixa unes bases sòlides a partir de l'anàlisi i control del risc d'inundació del riu Besòs¹ i la desviació de les aigües pluvials de Collserola, a més de proposar un primer esbós de l'estructura de sanejament. És, però, amb Pere García Fària (1858-1927), enginyer-cap de l'Ajuntament de Barcelona, que es consolida la xarxa de sanejament i clavegueram per al nou Eixample, a partir de l'aprovació del *Proyecto de saneamiento del subsuelo de Barcelona* (1893). García Fària proposa una divisió de la nova Barcelona a partir de diversos escenaris relatius a la seva situació geogràfica i pendent, amb la voluntat d'oferir una xarxa eficient que fos capaç, a més, de reaprofitar les aigües residuals per a l'espai agrari situat als marges del riu Llobregat. Si bé moltes de les propostes d'aquests dos enginyers no foren dutes mai a terme, és important fer-ne una reivindicació per a adonar-se que, probablement, les mesures sostenibles, resilients i circulars que es proposen actualment en el marc de l'urbanisme poden trobar el seu mirall a la Barcelona del segle XIX².

1 Santasusagna Riu, A.; Tort Donada, J. (2017): "El Plan Cerdà (1859) y la 'naturalización' del espacio urbanofluvial. El caso del Gran Bosque y el río Besòs", a VVAA, *Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global. Actas del XXV Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles*. Madrid: Asociación de Geógrafos Españoles (AGE), 569-578.

2 Tort Donada, J.; Santasusagna Riu, A. (2018): "La ciudad como ecosistema. Entrevista a Salvador Rueda", *Biblio3W. Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XXIII, 1233. Disponible a: www.ub.edu/geocrit/b3w-1233.pdf.



Biotoxines marines en aigües de la costa catalana

Noemí-Inmaculada Medina Pérez

Química Analítica. Anàlisi de contaminants

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

Algunes toxines d'origen biològic (biotoxines) poden ser una amenaça per a la salut humana, ja sigui perquè contaminen l'aigua de beure, així com, peixos i mariscs, causant riscos de bioacumulació i biomagnificació, o perquè són inhalades com a part dels aerosols marins. Des de finals dels 90, s'ha documentat la presència de la microalga *Ostreopsis spp.* al llarg de la costa Mediterrània. Algunes espècies d'aquesta microalga unicel·lular (dinoflagel·lada) produeixen Palitoxina, un compost polihidroxilat complex i, a més, una de les biotoxines marines més potents implicada en greus intoxicacions alimentàries als tròpics^{1,2}. A la Mediterrània, aquestes intoxicacions no s'han documentat, afortunadament, si bé la Palitoxina i els seus anàlegs (Ostreocines i Ovatoxines) han estat detectats en fauna marina (eriçons, peixos, crancs). D'altra banda, proliferacions d'*Ostreopsis* s'han relacionat amb afectacions respiratòries i cutànies lleus, així com, malestar general en persones exposades a aerosols marins en la zona amb presència massiva de la microalga. Degut a les dificultats tècniques de mostreig i anàlisi d'aquests compostos en els aerosols marins actualment es desconeix la implicació directa d'aquestes biotoxines en les afectacions mencionades. Tot i això, actualment no existeix cap regulació sobre aquest tipus de biotoxines marines.

Durant alguns estius tenen lloc proliferacions d'*Ostreopsis* a diverses platges de la costa catalana, (des de Roses fins a Montroig del Camp), en alguns casos amb afectacions respiratòries. S'han analitzat diferents mostres d'aigua i d'algues al llarg de la costa Catalana, especialment en la zona de Llanerxes, mitjançant un mètode UHPLC-HRMS desenvolupat al nostre grup d'investigació i que evidencia la presència de la palitoxina en l'aigua i en algues marines durant episodis d'estiu amb problemes respiratoris. Això fa més urgent disposar de mètodes de monitoratge de la microalga per tal de detectar i determinar la presència de toxines en l'aigua i l'aire.

En aquesta línia, l'objectiu principal del present treball és el desenvolupament i avaluació de noves estratègies en el camp de l'espectrometria de masses, que siguin ràpides, sensibles, selectives i robustes, per dur a terme l'anàlisi d'aquestes biotoxines marines complexes en diferents tipus de mostra tal com aigua, aerosols, algues, eriçons, peixos, entre d'altres.

1 Brescianini, C.; Grillo, C.; Melchiorre, N.; Bertolotto, R.; Ferrari, A.; Vivaldi, B.; Icardi, G.; Gramaccioni, L.; Funari, E.; Scardala, S. (2006): "*Ostreopsis ovata* algal blooms affecting human health in Genova, Italy, 2005 and 2006", *Eurosurveillance*, 11(9), pii=3040.

2 Durando, P.; Ansaldi, F.; Oreste, P.; Moscatelli, P.; Marensi, L.; Grillo, C.; Gasparini, R.; Icardi, G. (2007): "*Ostreopsis ovata* and human health: epidemiological and clinical features of respiratory syndrome outbreaks from a two-year syndromic surveillance, 2005-2006, in north-west Italy", *Eurosurveillance*, 12(23), pii=3212.



Nuevas estrategias para el análisis y control de la contaminación ambiental

Juan Francisco Ayala Cabrera

Química Analítica. Anàlisi de Contaminants

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

El desarrollo tecnológico e industrial ha supuesto una clara mejora en la calidad de vida de los seres humanos. Sin embargo, estos avances también han implicado la utilización y/o generación de nuevas sustancias que, con el paso de los años, han resultado ser nocivas. Entre ellas, los contaminantes halogenados suponen uno de los mayores retos a nivel medioambiental. Estos compuestos han sido utilizados como retardantes de llama (parafinas cloradas, bifenilos policlorados, policloronaftalenos, etc.) o recubrimientos resistentes al agua y a la grasa (sustancias per- y polifluoroalquiladas) en una amplia variedad de productos¹, mientras que otras sustancias como las dioxinas y furanos son subproductos generados de forma no intencionada durante los procesos de combustión industrial².

La Convención de Estocolmo ha clasificado a estos compuestos como contaminantes orgánicos persistentes debido a su alta estabilidad, capacidad de bioacumulación y elevada toxicidad tanto para los seres vivos como para el medioambiente. Esto ha provocado su regulación a nivel internacional, con el fin de controlar los niveles de estos contaminantes. De esta manera, la comunidad científica ha centrado sus esfuerzos en proponer metodologías de análisis lo suficientemente sensibles y selectivas para monitorizar estos contaminantes presentes a concentraciones extremadamente bajas. Así, la espectrometría de masas acoplada a la cromatografía de gases ha demostrado ser una técnica muy potente para el control ambiental de estos contaminantes. No obstante, la determinación de estas familias de compuestos requiere la utilización de una amplia variedad de fuentes de ionización y analizadores, lo cual supone un gran coste para los laboratorios de control ambiental. Además, algunas de estas determinaciones son poco selectivas y/o presentan problemas para detectar los bajos niveles de estos compuestos en las muestras ambientales³. Es por ello que es necesario investigar nuevas tecnologías que permitan resolver estos problemas, tanto económicos como técnicos.

En este trabajo, se han evaluado nuevas técnicas de ionización a presión atmosférica para el acoplamiento de la cromatografía de gases a la espectrometría de masas de alta resolución, con el fin de proponer una técnica más universal para la monitorización de contaminantes halogenados en el medioambiente.

1 Houtman, C. J. (2010): "Emerging contaminants in surface waters and their relevance for the production of drinking water in Europe", *Journal of Integrative Environmental Science*, 7, 271-295.

2 Pius, C.; Sichilongo, K.; Mswela, P. K.; Dikinya, O. (2019): "Monitoring polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans and dioxin-like polychlorinated biphenyls in Africa since the implementation of the Stockholm Convention-an overview", *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 101-113.

3 Xu, W.; Wang, X.; Cai, Z. (2013): "Analytical chemistry of the persistent organic pollutants identified in the Stockholm Convention: A review", *Analytica Chimica Acta*, 790, 1-13.



Preparación y caracterización de nuevos materiales poliméricos para la absorción y medida de ^{222}Rn en agua

Arnau Coma Garcia

Qualitat en la determinació de contaminants prioritaris i avaluació de llur comportament (Qüestram)

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

El ^{222}Rn es un radionúclido de origen natural que se encuentra en la Tierra en forma de gas y que proviene de la desintegración del ^{226}Ra el cual se encuentra en la cadena de desintegración del ^{238}U . La incorporación de este radionúclido al cuerpo humano puede darse por inhalación directa o ingestión de agua contaminada con concentraciones significativas de ^{226}Ra y puede causar problemas de salud¹ como, por ejemplo, cáncer de pulmón, debido a la emisión de 3 partículas alfa y 2 partículas beta durante la desintegración del ^{222}Rn hasta transformarse en ^{210}Pb .

Con el objetivo de desarrollar una nueva técnica sencilla, rápida y eficaz para la detección de ^{222}Rn en agua y en aire, se pretende sintetizar nuevos materiales poliméricos centelladores en forma de microesfera con base de poliestireno y policarbonato², con elevada capacidad de absorción de ^{222}Rn , que permitan su cuantificación mediante la medida por centelleo.

En el presente trabajo se han sintetizado microesferas³ centelladoras porosas con base de policarbonato y poliestireno mediante el procedimiento de evaporación/extracción, utilizando distintos gases como porógenos (Aire, N_2 , He, Ar y CO_2), y se han caracterizado según distintos parámetros: tamaño de partícula y morfología mediante SEM y porosimetría mediante absorción de N_2 y He; capacidades centelladoras (análisis de patrones de ^3H y ^{14}C); y características de absorción de ^{222}Rn mediante la determinación de las constantes de distribución de los nuevos materiales en agua y aire.

1 Organización Mundial de la Salud (2015): *Manual de la OMS sobre el radón en interiores. Una perspectiva de salud pública*.

2 Merín, R.; Tarancón, A.; Mitev, K.; Georgiev, S.; Dutosv, Ch; Bagán, H.; García, J. F. (2019): "Evaluation of synthesis conditions for plastic scintillation foils used to measure alpha- and beta-emitting radionuclides", *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 319, 135-145.

3 Santiago, L. M.; Bagán, H.; Tarancón, A.; García, J. F. (2013): "Synthesis of plastic scintillation microspheres: Evaluation of scintillators", *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, 698, 106-116.



Desenvolupament d'un mètode de detecció en continu de fosfats en aigües residuals mitjançant polímers fluorescents

Dídac Serràima López

Qualitat en la determinació de contaminants prioritaris i avaluació de llur comportament (Qüestram)

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica
Facultat de Física i Química

El fòsfor, habitualment en forma de fosfat o pirofosfat, és un dels principals contaminants en aigües residuals en zones d'alta densitat de població. Un excés de fòsfor afecta els ecosistemes provocant la proliferació d'algues i plantes aquàtiques que impedeixen que els organismes fotosintètics del fons dels sistemes aquàtics puguin captar la llum solar. Aquest efecte conegut com a eutrofització provoca una disminució dels nivells d'oxigen que afecta negativament tot tipus d'espècies aquàtiques. És, per tant, necessari disposar de mètodes analítics que permetin la monitorització del contingut de fosfats en aigua.

Existeixen diversos mètodes d'anàlisi de fosfats consolidats¹, si bé aquests mètodes generen residus i requereixen un alt consum de reactius, fet que dificulta el seu ús a gran escala. És per aquest motiu que, en el marc del projecte DigesTake de la comunitat de l'aigua RIS3CAT, s'està desenvolupant un mètode de detecció de fosfats en continu en aigües residuals que superi aquestes limitacions i que permeti la realització de la mesura de forma ràpida.

El mètode desenvolupat es basa en l'ús de polímers impresos fluorescents que tinguin una alta capacitat de coordinació amb l'ió fosfat i que permetin determinar la concentració present de fosfats per mitjà de canvis en la senyal de fluorescència que causa la presència d'aquest ió. Estudis previs demostren la possibilitat de dur a terme una detecció selectiva de fosfats per mitjà de polímers impresos^{2,3}.

Els polímers preparats tenen una matriu de poliestirè amb EGDMA o DVB com a agents d'entrecruament, un monòmer funcionalitzat, la 1-al·lil-2-tiourea, que es coordina amb el fosfat i l'àcid fenilfosfònic que actua com a *template*. El *template* crea la cavitat en l'estructura del polímer que permetrà que el mètode tingui caràcter selectiu per a l'ió fosfat. A més, s'utilitzen molècules fluorescents (PPO i POPOP) per tal de donar un caràcter fluorescent als polímers. Cada polímer s'ha caracteritzat, en primer lloc, per mesures de centelleig per tal d'avaluar la magnitud de l'efecte d'afebliment de fluorescència que causa l'ió fosfat; per mesures de fluorescència, per tal d'establir els nivells de concentració del mètode; i, finalment, s'ha avaluat la capacitat de retenció selectiva de fosfats.

1 Murphy, J.; Riley, J. A. (1962): "Modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters", *Analytica Chimica Acta*, 27, 31-36.

2 Warwick, C.; Guerreiro, A.; Soares, A. (2013): "Sensing and analysis of soluble phosphates in environmental samples: A review", *Biosens Bioelectron*, 41(1), 1-11.

3 Kugimiya, A.; Takei, H. (2006): "Preparation of molecularly imprinted polymers with thiourea group for phosphate", *Analytica Chimica Acta*, 564(2), 179-183.



Evaluation of Volatile Fatty Acids production from MBT plant waste: temperature effects

David Fernández Domínguez

Biotechnologia Ambiental

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

The implementation of the circular economy paradigm requires a change in economic dynamics towards more sustainable and renewable strategies. Under this scenario, waste is not considered a residue but instead a source of value-add products.

The Organic Fraction of Municipal Solid Waste (OFMSW) represents around the 30% of the municipal residues and its treatment is a big challenge to deal with since the European union restricted its landfilling. Thermal treatment, such as incineration and pyrolysis, involve high energy requirements and greenhouse gas emissions, while biological treatments, such as composting and anaerobic digestion, operation cost is lower but generates products (compost and biogas) with low market value.

Mechanical-Biological Treatment plants (MBT), as well as Wastewater Treatment Plants (WWTP), incorporate biological stages that reduce and stabilize the biodegradable matter under controlled anaerobic and/or aerobic conditions¹. The anaerobic digestion process can be engineered to promote the accumulation of fermentation products such as Volatile Fatty Acids (VFA) including acetic, propionic and butyric acid and other low molecular weight organic compounds, such as alcohols and lactic acid. VFA have a higher market price than biogas and can be used as precursor of bioplastics, biofuels, and biological nutrient removal². However, there is still some controversy regarding the impact of operational conditions on VFA yield and VFA profile. Therefore, this research investigates the impact of temperature as operational parameter to maximize VFA production and knock out methanogenic biomass since temperature affects the growth of microorganisms, enzyme activity and hydrolysis rate³.

Results to date have shown that the configuration of MBT plant using wet anaerobic digestion with supernatant from anaerobic digestion recirculation is ideal for VFA production since the waste liquid stream under treatment has high alkalinity, a pH near 6 and high soluble chemical oxygen demand. To date, VFA production have been boosted from 6 gVFA/L to 20 gVFA/L which is in the top-tier of values in the literature.

This research is complemented with a range of real streams characterization from a MBT plant. The results obtained from this study indicate that the future implementation of anaerobic fermentation in MBT for enhanced VFA production is feasible.

1 Ducom, G.; Achour, F.; Rouez, M.; Bayard, R.; Arau, J. De. (2008): "Mass balance to assess the efficiency of a mechanical – biological treatment", *Waste Management*, 28, 1791-1800.

2 Lee, W. S.; Chua, A. S. M.; Yeoh, H. K.; Ngoh, G. C. (2014): "A review of the production and applications of waste-derived volatile fatty acids", *Chemical Engineering Journal*, 235, 83-99.

3 Zhou, M.; Yan, B.; Wong, J. W. C.; Zhang, Y. (2018): "Enhanced volatile fatty acids production from anaerobic fermentation of food waste: a mini-review focusing on acidogenic metabolic pathways". *Bioresource Technology*, 248, 68-78.



Degradation of diclofenac and imidacloprid by UVC-H₂O₂: yields and intermediates identification

Jana Font i Pomarol

Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

The rising use of pesticides, Pharmaceutical and Personal Care Products (PPCPs) is an increasing concern due to the persistent presence in the aqueous ecosystems. Many of these contaminants are not degraded by biological treatments used in the wastewaters treatments plants. However, Advanced Oxidation Processes (AOPs) are a useful alternative to these treatments. Although there are many studies about different types of AOPs and its optimization, few of them are focused on the intermediate products generated by degradation. These intermediates can be more damaging for human health and the environment than the main compound, thus it is important to know them and to study their degradation pathways. In this way, they have been chosen two micropollutants that have been established as a priority substance in the Commission Implementing Decision (EU) 2018/840, of 5 June 2018. These micropollutants are the nonsteroidal anti-inflammatory drug and the neonicotinoid pesticide imidacloprid. The aim of this research is to identify the different metabolites generated during the degradation of diclofenac and imidacloprid. Also, the joint degradation of these two compounds was accomplished to prove if some interferences appear. For the degradation of these pollutants, it has been used one of the AOPs, the ultraviolet irradiation with hydrogen peroxide (UVC/H₂O₂). Experiments were carried out in a two litres batch reactor with a UVC lamp (wavelength emission at 254nm) located at the centre of photoreactor. The samples analysis was done by using liquid chromatography coupled with high-resolution mass spectrometry (LC/HRMS). Solid phase extraction has been employed for preconcentration of samples prior to analysis.



Ús de tècniques geofísiques per a la monitorització del *clogging* en aiguamolls artificials

Ruben A. Garcia Artigas

Geologia econòmica i ambiental i hidrologia

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

Facultat de Ciències de la Terra

Durant els últims anys s'està observant un interès creixent per la depuració d'aigües residuals de nuclis urbans petits mitjançant els aiguamolls artificials, degut al seu baix cost d'operació i la simplicitat de les tasques de manteniment en comparació amb els mètodes més convencionals. No obstant, amb el temps, la conductivitat hidràulica del medi va disminuint a causa de l'obstrucció de la porositat per l'acumulació de sòlids i matèria orgànica (*clogging*), disminuint (o anul·lant) dràsticament l'eficiència del sistema, evidenciant la necessitat de desenvolupar una metodologia que permeti monitoritzar el desenvolupament d'aquest *clogging*.

Els mètodes geofísics de la tomografia elèctrica de resistivitat (ERT) i de la polarització induïda (IP) són una eina de gran utilitat per a aquesta finalitat, ja que es tracta de tècniques no invasives i amb una alta velocitat d'adquisició, fet que permet obtenir un gran nombre de dades ràpidament.

La tomografia elèctrica de resistivitat permet realitzar un tall en 2D en la vertical de la distribució de la resistivitat elèctrica al subsòl, en situacions ideals els materials que actuen de filtre en aquests aiguamolls artificials presenten una alta resistivitat, deguda, principalment, a l'elevada porositat. En les zones en les quals s'estigui produint aquest *clogging* la porositat es veurà minvada, donant lloc a anomalies de baixa resistivitat.

Per altra banda, el mètode de la polarització induïda ens generarà també un perfil en 2D del subsòl, però en el qual observarem la distribució de la carregabilitat. Aquest paràmetre mesura la capacitat dels materials del subsòl per a emmagatzemar càrregues elèctriques reversibles després del pas d'un corrent elèctric primari (induït), la manera com els materials ens retornen aquest corrent elèctric ens lliurarà també molta informació, entre la que destaca, per a aquest cas concret, el temps que triguen els diferents materials en retornar totalment aquesta càrrega elèctrica que han emmagatzemat (temps de relaxació), el qual es troba directament relacionat amb la porositat del subsòl.

La utilització d'aquestes dues tècniques geofísiques ha permès realitzar un model en 3D de les zones més vulnerables al *clogging* de l'aiguamoll artificial de Verdú (Lleida), el que permetrà anticipar-se a aquest fet.



Evaluation of the capacity of rocks and sediments from East African Rift Valley to release fluoride to groundwater

Olaya C. Cossío Pérez

Isòtops estables i mineralogia (MAiMA)

Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

Facultat de Ciències de la Terra i CSIC

Fluoride constitutes one of the most significant natural pollutants in groundwater, especially when groundwater is the main source of drinking water. When fluoride concentration in drinking water exceeds the WHO limit of 1.5 mg/L, the daily intake of this water may cause dental and/or skeletal fluorosis. One of the most remarkable areas in terms of fluoride concentration in groundwater is the East African Rift Valley, where 90% of the population show symptoms of fluorosis in various degrees¹.

The work presented here is framed within the FLOWERED Project, which aims to advice for a more sustainable water management in areas affected by fluoride contamination in Ethiopia, Kenya and Tanzania.

To understand the processes governing the release of fluoride from rocks to groundwater in those countries, a set of leaching experiments have been carried out with 27 samples of fresh and weathered rocks, representative of the areas of study.

Previously, these samples have been petrographically and minerally characterized by optical microscopy and XRD. The studied samples are mainly volcanic rocks, although several have developed soils. The composition of Ethiopian samples ranges from basaltic to rhyolitic. Kenyan samples are also volcanic, with compositions ranging from trachy-andesitic to rhyolitic. Tanzanian volcanic samples are basanitic to tephri-phonolitic. The samples with higher contents in F are obsidian-rhyolites from Ethiopia (0.21 wt.%) and Kenya (up to 0.30 wt.%), and lapilli deposits from Kenya (0.17 wt.%). Moreover, F-bearing minerals have been identified in several samples.

Two kinds of leaching experiments have been carried out: short batch (one hour of exposure) and long batch (fifteen days of exposure). Preliminary results of the short leaching batch experiments point to the non-existence of a correlation between the bulk F wt.%, and the total fluoride released from rocks and sediments. Instead, this seems to present a higher interrelationship with the degree of rock alteration or sediment cohesion. Results of long batch experiments will be used to confirm or not this trend, and to identify the main processes governing F release to solution.

This research was financially supported by FLOWERED project, a Horizon 2020 European funded project (Grant Agreement - N. 690378) (www.floweredproject.org).

¹ Yoder, K.; Mabelya, L.; Robison, V.; Stookey, G.; Briezendine, E.; Dunipace, E. (1998): "Severe dental fluorosis in a Tanzanian population consuming water with negligible fluoride concentration", *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 26, 6, 382-393.



Prueba piloto de movilización de una fuente de percloroetileno (PCE) en la zona de transición desde el acuífero al acuitardo combinando mZVI y bioestimulación con ácido láctico

Marta Isabel Díez Moncada

Geologia econòmica i ambiental i hidrologia

Departament de Mineraologia, Petrologia i Geologia Aplicada

Facultat de Ciències de la Terra

El percloroetileno (PCE) y otros cloroetilenos son solventes clorados que pertenecen al grupo de líquidos densos en fase no acuosa (DNAPLs). Son contaminantes frecuentes en aguas subterráneas desde hace décadas, llegando en fase libre a los acuíferos debido a su limitada solubilidad y alta densidad en comparación con el agua. La fase libre tiende a acumularse formando penachos DNAPL en numerosas capas interestratificadas de baja conductividad hidráulica en la zona de transición entre el acuífero y el acuitardo basal. A pesar de ello, se ha determinado que la zona de transición constituye un ecotono donde coexisten numerosos procesos biogeoquímicos que pueden ser utilizados para remediar la zona¹. Esto se ha demostrado con una prueba piloto en campo aplicando una inyección de Hierro Cero-Valente (mZVI) en seis puntos distribuidos a lo largo de la fuente y una celda de inyección y bombeo de ácido láctico que estuvo funcionando durante 12 meses. Se ha monitoreado el pozo de extracción, de inyección y 2 pozos multinivel (de 7 puertos), analizando parámetros fisicoquímicos, especies químicas sensibles a los procesos redox, concentración y composición de cloroetilenos y cloroacetilenos, así como microorganismos.

La prueba piloto se llevó a cabo en un emplazamiento en Vilafant (Alt Empordà, NE de España), aproximadamente a 150 km de Barcelona, donde se detectó contaminación por PCE en la década de los 80. Las concentraciones registradas en la zona de transición son del orden de 10 mg/L en agua subterránea y de 17 mg/L en agua contenida en los poros. Los resultados muestran que la inyección de mZVI en la primera fase de la prueba piloto contribuyó con la degradación de la fuente. Por otro lado, la inyección de ácido láctico favoreció las condiciones redox en la zona de transición para pasar de la reducción de manganeso a la reducción de sulfato y metanogénica, especialmente en el área próxima a la inyección de ácido láctico y durante el verano. Estas condiciones dieron lugar a una mayor disolución y degradación de los penachos de PCE ubicados en la zona tratada por la celda, así como al desarrollo progresivo de los microorganismos deshalogenantes.

1 Puigserver, D.; Herrero, J.; Torres, M.; Cortés, A.; Nijenhuis, I.; Kuntze, K.; Parkers, B. L.; Carmona, J. M. (2016): "Reductive dechlorination in recalcitrant sources of chloroethenes in the transition zone between aquifers and aquitards", *Environmental Science and Pollution Research*, 23(18), 18724-18741.



Fluvial record in Sant Maurici Lake

Miquel Àngel Calero Tomàs

Paleoecologia, Riscs Naturals i Gestió Ambiental (PaleoRisk-FluVAIps)

Departament de Geografia

Facultat de Geografia i Història

The Sant Maurici Lake (42° 34' 54 "N, 1° 0' 15" E, 0.22 km², 1924 m a.s.l.) is located in the National Park of Aigüestortes and Estany de Sant Maurici, Central Pyrenees. This lake was caused by glacial erosion during the Last Glacial Maximum (LGM) and surrounded by granite and metamorphic Paleozoic rocks and glacial Quaternary deposits.

The sedimentological sequence was built on the basis of retrieved cores in the Lake of Sant Maurici of a total length of 865 cm. At various depth points of the composed cores samples has been taken to study pollen and wood and bull sediment were used for dating. The lacustrine sequence reaches at least up to 10,500 cal years BP. Several sedimentological and geochemical analyses have been carried out. These proxy data together with the datings shows three sedimentary hiatuses (1762 – 3668, 4075 – 9236, 10615 – ¿12600?).

Subsequently, the geochemical data were processed using a Principal Component Analysis (PCA), which has allowed to observe the change of the terrigenous and carbonates material input and, finally and most importantly, the frequency of the floods in the area close to the Lake was assessed.

Finally, the combination of the sedimentological, geochemical and statistics data and datings show that in the Sant Maurici Lake some global climate periods and pulses such as the Little Ice Age (LIA), Medieval Climate Age (MCA), Dark Age Climate Period (DACP), Iberian Roman Humid Period (IRHP), warm period between 3.4-4 kyrs, the event 9.2 – 9.5 and the event 10 – 10.5 kyrs.

In conclusion, the studies carried out on the paleoenvironmental evolution of the Sant Maurici catchment contribute to understanding the climatic or anthropic agents implicated in erosion and flooding processes.



Space Stream Project. Spatial and temporal flow intermittency in fluvial ecosystems: effects on structure, function and ecosystem services

Aida Viza Sánchez

Research Group on Forest and Stream Ecological Links: Watershed Management and Restoration (FORESTREAM)

Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals
Facultat de Biologia

El canvi climàtic està afectant tant la disponibilitat dels recursos hídrics com el funcionament de la xarxa fluvial, sobretot per un augment en la freqüència i la intensitat de les sequeres. En aquest sentit, el projecte SpaceStream té com a objectiu principal entendre els efectes de la intermitència del flux sobre la xarxa fluvial, especialment sobre les components espacial i temporal, i veure els efectes sobre la biodiversitat, el funcionament de l'ecosistema i els serveis ecosistèmics. La component espacial (o continuïtat espacial) ve determinada per la quantitat, localització i longitud dels trams que es desconnecten (és a dir, que s'assequen), mentre que la temporal ve determinada per la duració, freqüència i predictibilitat d'aquestes discontinuïtats. L'objecte d'estudi d'aquest projecte és la conca del riu Algars, situada a la frontera entre Aragó i Catalunya, on farem el seguiment durant un any per determinar els components abans descrits. També es realitzaran mostreigs estacionals en 16 punts determinats de la conca per capturar la variabilitat de la comunitat i del funcionament de l'ecosistema. Com a part del meu pla de tesis doctoral, durant aquests mostrejos es capturaran macroinvertebrats bentònics (mostres quantitatives) per comparar-los en el temps i l'espai, i poder caracteritzar, tant la composició taxonòmica com la funcionalitat de les comunitats, a través dels seus caràcters biològics. A més, es realitzarà un experiment per caracteritzar el reservori d'invertebrats (ous) dels sediments del riu i determinar la seva capacitat de recolonització en diferents condicions de sequera. I en la mateixa direcció, també es determinarà experimentalment els efectes de la duració i duresa de la sequera a la viabilitat d'ous d'invertebrats.

Actualment aquest projecte es troba en la fase d'obtenció de dades i per tant, no podem mostrar cap resultat.



VirWaTest: A Point-Of-Use Method for the Detection of Viruses in Water Samples

Eva Forés Gil

Laboratori de Virus Contaminants d'Aigua i Aliments (VIRCONT)

Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística

Facultat de Biologia

Waterborne viruses cause acute hepatitis, gastroenteritis, meningitis and respiratory outbreaks. Viruses excreted in feces/urine may contaminate water, food and be transmitted by person-to-person contact or through fomites

Diagnosis of water quality at the point-of-use is useful to design adequate plans to prevent waterborne outbreaks incidence. Commercial solutions for water testing in the field, all related to Fecal Indicator Bacteria (FIB), do not guarantee absence of viral pathogens that survive longer time and remain infectious at lower doses than bacteria

Viral monitoring of water requires complex logistics. VirWaTest is a portable and affordable method for concentrating water samples for detection of viruses at the point-of-use that do not require electricity and/ or freezing.

The method allows the concentration of viruses from 10 L water samples as well as the extraction of viral nucleic acids at the point-of-use with simple and portable equipment that has been developed. The concentration method is based on skimmed milk organic flocculation while the nucleic acid extraction is based on the use of magnetic beads. A preservative solution added after nucleic acids extraction allows the shipment of nucleic acid samples to reference laboratories. Moreover, once concentrated, the detection of viruses relies on detection (and quantification) of the nucleic acid after extraction of the viral genomes and a molecular detection method which commonly consist of PCR-based assays.

VirWaTest is useful for detecting viral indicators as human adenoviruses as well as for detecting other viral pathogens such as Hepatitis E Virus (HEV) which has been related to several outbreaks in the last years, especially in low income countries.



Desarrollo de una metodología rápida para la detección de colifagos como indicadores de contaminación fecal en aguas

Daniel Toribio Avedillo

Microbiología d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)

Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística

Facultat de Biologia

Dos grupos de colifagos han sido recientemente incluidos en normativas de gestión de aguas como indicadores de contaminación fecal vírica: los colifagos somáticos, que infectan a través de la pared celular de *E.coli* y los fagos F-específicos, que infectan a través del pili sexual. En aguas contaminadas fecalmente, los somáticos suelen ser más abundantes que los F-específicos, excepto en aguas regeneradas y algunas muestras de río. No obstante, la detección de ambos simultáneamente es recomendable porque reduce la duplicación de análisis, proponiéndose entonces la detección de colifagos totales como alternativa.

Los métodos estandarizados de detección disponibles son robustos y rentables, pero requieren tiempos de incubación de 18 horas y cierta preparación, por lo que la incorporación de metodologías rápidas y sencillas de utilizar, como el método recientemente desarrollado Bluephage[©]¹, facilitaría su implementación en laboratorios rutinarios de análisis de aguas.

Este método emplea cepas de *E.coli* capaces de detectar colifagos somáticos (cepa CB10), F-específicos (cepas CB14 y CB16, expresando el pili vía plásmidos F en *E.coli* HS y *S.enterica* WG49 usadas en las normativas US EPA e ISO respectivamente) o colifagos totales² (cepa CB12, expresando el pili en una cepa capaz de detectar colifagos somáticos). Todas las cepas se han modificado eliminando los genes que codifican los transportadores de ácido glucurónico al interior celular y sobreexpresando la enzima β -glucuronidasa que degrada ácido glucurónico. Como consecuencia, la enzima se acumula dentro de la célula y no tiene contacto con el sustrato que no es internalizado. En presencia de fagos que lisen la célula, la enzima se libera al medio, que contiene un análogo cromógeno del sustrato, produciéndose un cambio de color del medio de amarillo a azul debido a su degradación.

Actualmente, Bluephage[©] es el método microbiológico para detectar indicadores de contaminación fecal más rápido, siendo capaz de detectar hasta 1 colifago somático o F-específico entre 1:30 y 4:00 horas, dentro de una jornada laboral. Bluephage[©] es aplicable a diferentes tipos de muestra (aguas residuales, aguas de río, lodos y alimentos), se puede ajustar a diversos volúmenes (desde microplacas a volúmenes de 100 mL) y permite análisis cualitativos o cuantitativos.

1 Muniesa, M.; Ballesté, E.; Imamovic, L.; Pascual-Benito, M.; Toribio-Avedillo, D.; Lucena, F.; Blanch, A. R.; Jofre, J. (2018): "Bluephage: A rapid method for the detection of somatic coliphages used as indicators of fecal pollution in water", *Water Research*, 128, 10-19.

2 Toribio-Avedillo, D.; Martín-Díaz, J.; Jofre, J.; Blanch, A. R.; Muniesa, M. (2019): "New approach for the simultaneous detection of somatic coliphages and F-specific RNA coliphages as indicators of fecal pollution", *Science of The Total Environment*, 655, 263-272.



Estructura y diversidad de las comunidades bacterianas en el curso de un río mediterráneo con descarga de agua residual humana

Míriam Pascual Benito

Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)

Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística

Facultat de Biologia

En este trabajo hemos aplicado técnicas de secuenciación masiva para valorar el impacto del efluente de una Estación Depuradora de Agua Residual (EDAR) sobre la calidad microbiológica y ecológica del agua del río.

Este estudio fue llevado a cabo en la Riera de Cànoves (Cataluña). Se realizaron 7 campañas de muestreo bajo condiciones ambientales diversas. Las muestras fueron tomadas en un punto previo a la descarga del efluente de la EDAR (Up), del propio efluente de la EDAR (Ef), en un punto 75 m aguas abajo del punto de descarga (p75) y, finalmente, en un punto situado a 1000 m aguas abajo del punto de descarga (p1000).

Se realizó una extracción de ADN de las muestras y se analizó la región hipervariable V4 del gen 16S de ARNr, que fue amplificada mediante la plataforma de secuenciación Illumina MiSeq. Las secuencias obtenidas se analizaron y se obtuvieron un total de 4.388.681 secuencias que derivaron en aproximadamente 21.000 variantes de secuencias (SV) las cuales fueron asignadas taxonómicamente utilizando una base de datos.

Se analizó la diversidad alfa de las muestras y se observó que los mayores niveles correspondieron a las muestras provenientes del punto de muestreo Up y al punto p1000. A su vez, Ef y p75 presentaron los niveles más bajos de diversidad alfa. Se observaron diferencias estacionales en la diversidad alfa indicando la posible influencia de los parámetros ambientales en la estructura de la comunidad bacteriana del río.

Cada muestra presentó una distribución y abundancia diferente de las poblaciones bacterianas. En general, los filos más abundantes en las muestras del punto Up fueron Proteobacteria y Patescibacteria. Las muestras del p75 mostraron distribuciones y abundancias diferentes al Up, pero muy similares a las que presentes en las muestras de efluente. Finalmente, las muestras del punto p1000 mostraron una recuperación parcial de la distribución y abundancia del punto Up sugiriendo que las comunidades bacterianas autóctonas del río podrían verse en parte recuperadas del impacto del vertido de la EDAR en 1 km.



Utilización de aguas residuales regeneradas en la agricultura

Clara Sánchez Cerdà

Hidrologia Sanitària i de la Cooperació (HIDROSEC)

Departament de Biologia, Sanitat i Medi Ambient

Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació

El incremento de la demanda hídrica debido al aumento poblacional y el desarrollo económico puede dar lugar a una situación de escasez hídrica cuando la sobreexplotación de los recursos de agua es superior a la capacidad de renovación de los mismos. A esto hay que sumarle los efectos del cambio climático. Ante esta situación una posible solución, a parte de gestionar la demanda, es aumentar la oferta mediante el uso de otros recursos hídricos, como el agua residual regenerada.

El objeto de la tesis se centra en el uso de agua residual regenerada para la agricultura, ya que en el mundo un 70% del agua utilizada es consumida por esta actividad. El trabajo desarrolla estudios de caso en Murcia, Palamós y el delta del Llobregat, donde se están recogiendo muestras de agua residual regenerada, suelo y cultivos para su evaluación fisicoquímica y microbiológica, además de un estudio de contaminantes emergentes. Con ello se quiere evaluar el riesgo asociado al uso de esta fuente de agua para el riego agrícola, a efectos de determinar límites/valores aceptables, no aceptables y de advertencia que permitan complementar la legislación actual respecto a estos posibles riesgos y contaminantes. También se quiere estudiar el vector medio ambiente-plantas-humanos para establecer cuál es/cuáles son los tratamientos de depuración y regeneración que permiten reducir más el riesgo.

También se está llevando a cabo una evaluación económica, ya que hay que tener en cuenta la recomendación de la UE de que los gastos deben estar incluidos en el precio del agua. A parte de calcular estos gastos y ver cómo incorporarlos total o parcialmente al precio del agua regenerada, también es necesario estudiar los beneficios que se obtienen por la reutilización del agua, mediante los métodos de Análisis del Ciclo de Vida y de cálculo Coste-Beneficio.

Finalmente, se debe hacer un estudio que incluya cómo efectuar una difusión transparente de los resultados, discusiones y conclusiones a fin de facilitar a los consumidores toda aquella información que requieran, ya que la aceptación social es clave en la reutilización de aguas.



Indicadores en procesos de tratamiento de agua potable: parámetros parasitológicos

Cristina Dacal Rodríguez

Departament de Biologia, Sanitat i Medi Ambient
Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació

Cryptosporidium spp. y *Giardia* spp. son protozoos parásitos humanos y animales de transmisión fecal-oral cuyos (oo)quistes pueden contaminar el agua. El objetivo final del estudio es la caracterización de las aguas en distintos puntos de los procesos de potabilización de dos Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) que captan agua del río Llobregat y río Ter en Barcelona.

Se muestrea mensualmente agua de entrada (agua cruda del río), decantación, filtros y sus lavados, salida (agua tratada) y recuperación (aguas generadas en los procesos de mantenimiento). Se analizan 80 muestras por concentración mediante filtros Rexeed®, aislamiento de (oo)quistes por separación inmunomagnética (IMS) e identificación a microscopía óptica (tinción de Ziehl-Neelsen y mertiolato-yodo-formol (MIF))¹.

Se detecta ooquistes de *Cryptosporidium* spp. y/o quistes de *Giardia* spp. en un 38,75% de las muestras. Todas las muestras de entrada resultaron positivas para ooquistes en ambas ETAPs.

Se analiza la correlación existente entre los valores de concentración de ooquistes y quistes de ambos protozoos parásitos con diferentes parámetros del agua. En el río Llobregat no se observa ninguna correlación de la concentración de ooquistes con la turbidez, ni con el volumen de agua filtrado. Tampoco se observa correlación entre la concentración de quistes de *Giardia* spp. con los mencionados parámetros. En el río Ter se detecta una correlación significativa entre la concentración de ooquistes y la turbidez (Coef. corr.=0,748), y no se detecta correlación con el volumen filtrado.

Se determina la posible relación entre la presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. y la de esporas sulfito-reductoras (SRC) de *Clostridium perfringens*, debido a la implicación normativa existente entre ambos organismos, puesto que la legislación aconseja la determinación de ooquistes si la presencia de *C. perfringens* es positiva en el agua para consumo². Los resultados muestran (test McNemar, muestras emparejadas) que no se observan diferencias significativas en estas distribuciones en agua de entrada ($p=1,000$), decantación ($p=0,625$), agua de lavado de filtros de arena ($p=0,625$), agua de recuperación ($p=0,500$) y agua de salida ($p=1,000$) ($>0,05$). Es destacable la asociación que parece existir entre estos organismos que han de ser considerados al realizar la caracterización hídrica en las plantas de tratamiento de agua potable.

1 U.S. Environmental Protection Agency (2012): *Method 1621.1 Cryptosporidium and Giardia in Water by Filtration/IMS/FA*. Washington, DC: Office of Water.

2 Directiva 98/83/CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.



Tractament d'aigües residuals municipals mitjançant bioreactors de membrana anaeròbics: en el camí d'un canvi de paradigma en el sector de l'aigua?

Sergi Vinardell Cruañas

Biotecnologia Ambiental

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

Les estacions depuradores d'aigües residuals (EDARs) basades en processos de fangs activats no estan adaptades a superar les necessitats econòmiques i ambientals de la nostra societat. L'eliminació de recursos de l'aigua residual, tal com són la matèria orgànica o els nutrients, no encaixa amb l'actual context de canvi climàtic i esgotament de recursos. Conseqüentment, han sorgit nous tractaments per promoure la recuperació de recursos en comptes de la seva eliminació, així impulsant un canvi de concepció en les tecnologies utilitzades en el món de l'aigua¹.

En aquest context, els bioreactors de membrana anaeròbics (AnMBRs) poden esdevenir una alternativa competitiva al tractament convencional de les aigües municipals. Aquesta tecnologia permet el tractament de les aigües sense necessitat d'oxigen, així com l'obtenció de biogàs que pot ser valoritzat energèticament. A més, l'ús de la membrana permet retenir els microorganismes dins del sistema, que pot conduir tant a una millora substancial del procés biològic com de la qualitat de l'efluent. Tot i així, la tecnologia encara presenta reptes importants a superar, no només des d'un punt de vista tècnic, sinó també des d'un punt de vista econòmic, polític i social. De fet, aquests últims regeixen bona part de les decisions preses en el món del tractament d'aigües, sent determinants a l'hora d'impulsar o frenar la implementació d'una tecnologia a gran escala².

L'objectiu principal d'aquesta presentació és oferir una visió global i interdisciplinària de la tecnologia AnMBR, posant especial èmfasi en els reptes que presenta per una implementació a gran escala. Amb aquest fi, es comentaran els tractaments amb què es pot integrar aquesta tecnologia (p.e., pretractament amb osmosis directa), quin pot ser el millor enfoc per tal d'impulsar-la a escala real (centralitzat o descentralitzat), així com les implicacions econòmiques, socials i polítiques que aquest tractament pot suposar en el món del tractament d'aigües residuals.

1 McCarty, P. L.; Bae, J.; Kim, J. (2011): "Domestic wastewater treatment as a net energy producer - can this be achieved?", *Environmental Science & Technology*, 45(17), 7100-7106.

2 Marlow, D. R.; Moglia, M.; Cook, S.; Beale, D. J.; Land, C.; Road, G. (2013): "Towards sustainable urban water management: a critical reassessment", *Water Research*, 47(20), 7150-7161.



Producció de bioplàstics a partir d'una corrent líquida rica en àcids grassos volàtils

Carme Vidal Antich

Biotecnologia Ambiental

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

La generació de residus és un problema creixent en la societat actual. Per aquest motiu, en els darrers anys s'estan estudiant noves tecnologies per fer una gestió de la manera més econòmica i sostenible possible. Per això, és important la implementació del concepte de biorefineria, on s'utilitza biomassa per convertir-la en productes valuosos emprant tècniques respectuoses amb el medi ambient i reforçant el concepte d'economia circular. Un bon exemple d'això és el tractament de la fracció líquida dels residus urbans (FORM) o els fangs de les depuradores d'aigües residuals (EDAR) de manera conjunta per obtenir biomaterials com ara el bioplàstic en forma de polihidroxialcanoats (PHA). Aquest polímer és molt valuós degut a la seva versatilitat i a les seves propietats, les quals són molt similars a la dels plàstics convencionals¹. A més, són productes totalment biodegradables, no tòxics i produïts a partir de residus renovables.

Per fer-ho, cal dur a terme una primera etapa de fermentació acidogènica dels efluents líquids per convertir-los en àcids grassos volàtils (AGV), productes d'alt valor afegit. Aquests productes es poden emprar com a font de carboni pel procés de selecció d'un cultiu mixt amb l'estratègia *feast/famine* per tal de produir bioplàstic². Per això, s'alteren situacions d'excés de substrat (*feast*) amb la seva limitació (*famine*) en condicions aeròbiques per poder seleccionar els bacteris productors de PHA emprant els AGV font de carboni i energia sota condicions d'estrès.

L'estudi ha estat dut a terme en dos reactors de càrregues seqüencials (SBR, de l'anglès *Sequencing batch reactor*) amb un efluent sintètic compost per àcid acètic, propiònic i butíric sota el procés proposat per Oliveira *et al.*, 2017³. Els reactors han treballat amb una càrrega orgànica de 2,50 g DQO L⁻¹d⁻¹ i amb un temps de retenció hidràulic (TRH) i de retenció cel·lular (TRC) de 1 i 5 dies, respectivament, aconseguint valors fins a 23,56% de PHA en el contingut de la biomassa.

Actualment, s'estan portant a terme assajos d'acumulació per aconseguir maximitzar el contingut de PHA en la biomassa. A més, també s'està posant en marxa un reactor SBR amb efluent líquid real de la FORM per comprovar l'efectivitat del sistema.

1 Koller, M.; Maršálek, L.; de Sousa Dias, M. M.; Braunegg, G. (2017): "Producing microbial polyhydroxyalkanoate (PHA) biopolyesters in a sustainable manner", *New Biotechnology*, 37, 2438.

2 Korkakaki, E.; Mulders, M.; Veeken, A.; Rozendal, R.; Van Loosdrecht, M. C. M.; Kleerebezem, R. (2016): "PHA production from the organic fraction of municipal solid waste (OFMSW): overcoming the inhibitory matrix", *Water Resource*, 96, 74-83.

3 Oliveira, C. S. S.; Silva, C. E.; Carvalho, C.; Reis, M. A. (2017): "Strategies for efficiently selecting PHA producing mixed microbial cultures using complex feedstocks: Feast and famine regime and uncoupled carbon and nitrogen availabilities", *New Biotechnology*, 37, 69-79.



Biological pretreatment of food waste for acidogenic fermentation to produce volatile fatty acids in the liquid fraction

Yen Keong Cheah

Biotecnologia Ambiental

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica
Facultat de Química

In 2013, the Water Environment Federation began using the term of Water Resource Recovery Facility (WRRF) instead of well-known Waste Water Treatment Plant (WWTP)¹. This change was to not consider it as waste, however, as a stream full of resources to be recovered. Therefore, the used-water recovery sector enables to retrieve energy and materials such as biohydrogen, biogas, valuable organic compounds, phosphate and ammonia, etc. The rising concern about climate change and sustainability have led to an increasing awareness of resource recovery² and, under this context, acidogenic fermentation by using urban organic wastes is gaining attention. Those urban organic wastes include biodegradable organic compounds generated in urban areas (RES URBIS Project, 2018), including sewage sludge (primary and secondary), Food Waste (FW) and Organic Fraction of Municipal Solid Waste (OFMSW) are under research to improve the VFA production via acidogenic fermentation.

Batch assays (bottles of 200 mL) and three semi-continuous lab-scale mesophilic fermenters (jacketed reactors of 4.5 L) were set-up to evaluate the effect of compost addition with doses up to 4.5 % w/w. The fermenters were fed once a day and continuously stirred at 35 °C and pH 6. The inoculum used was from previous anaerobic fermenter working with FW at pH 6. FW was collected from university canteen and was shredded and blended, mixing it with deionized water to act as feedstock while mature compost was collected from a mechanical-biological treatment plant in the Barcelona metropolitan area.

Discontinuous batch to figure out the possible improvement on acidogenic fermentation of FW was carried out by adding mature compost from 2.5% to 4.5% w/w. The results showed that in short-term period, increment of 3.3%, 1.6% and 0.6% was observed when 2.5%, 3.5% and 4.5% w/w of mature compost was added respectively. To study the effects in long-term, three semi-continuous reactors were put into operation. In semi-continuous conditions, the fermenter with FW only was considered as reference. When 2.5% (by wet weight) of mature compost was mixed with FW as feeding, an increase of VFA production up to $19.8 \pm 7.7\%$ was recorded when compared with the digester working without compost addition.

1 Fulcher, J. (2014): "Changing the Terms". Disponible a: <<https://news.wef.org/changing-the-terms>> (consultat el 29 de març de 2019).

2 Fernández-Arévalo, T.; Lizarralde, I.; Fdz-Polanco, F.; Pérez-Elvira, S. I.; Garrido, J. M.; Puig, S.; Poch, M.; Grau, P.; Ayesa, E. (2017): "Quantitative assessment of energy and resource recovery in wastewater treatment plants based on plant-wide simulations", *Water Research*, 118, 272-288.



Ozone-based processes for enhanced wastewater treatment and water reuse

Alberto Cruz Alcalde

Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

Research on ozone (O_3) use for advanced wastewater treatment and water recycling has been conducted for decades¹, and the real-scale application of this technology is now a reality in a growing number of world regions². The benefits are clear, including bacteria and viruses' inactivation (*i.e.*, disinfection) but also the oxidation of potentially toxic trace organic chemicals not eliminated in conventional wastewater treatment¹. However, single ozone application typically fails in effectively removing several of these compounds, mainly because of a high resistance of some molecules to O_3 degradation and also due to the low availability of stronger oxidizing species in the reaction medium during this process application¹. Possible alternatives for enhancing ozone-recalcitrant compounds oxidation are increasing the ozone dose applied to wastewater, on one hand, and combining ozone with other technologies or auxiliary agents, on the other. In both cases, the ultimate goal is increasing hydroxyl radical ($\bullet OH$) availability in the system in order to promote a powerful and unselective oxidation of organic species^{1,3}. O_3 dose increment lead to a higher removal of resistant chemicals, although always at the expense of increased operational costs and formation of detrimental by-products³. These inconveniences are minimized when combining ozone with weaker oxidants (*e.g.*, hydrogen peroxide) or UV radiation³, as well as with solid catalysts such as the zero-valent iron (ZVI, Fe^0) obtained from recycled steel waste from the metalworking industry.

1 Von Sonntag, C., von Gunten, U. (2012): *Chemistry of Ozone in Water and Wastewater Treatment: From Basic Principles to Applications*. Londres: IWA Publishing.

2 Von Gunten, U. (2018): "Oxidation Processes in Water Treatment: Are We on Track?", *Environmental Science and Technology*, 52, 5062-5075.

3 Cruz-Alcalde, A. (2019): *Contribution to Performance Characterization and Kinetic Modelling of Micropollutants Abatement in Water and Wastewater by Ozone-Based Oxidation Processes*. Tesi Doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona.



Photo-Fenton at neutral pH using organic fertilizer as a chelating agent for wastewater reuse

Núria López Vinent

Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

The World Health Organization (WHO) estimates two-thirds of the world's population may face water shortage by 2025. Many systems, which are providing water for human population, have changed into stressed¹. Moreover, good sanitation is a challenge for society that affects more than 2.4 billion people in the world. For all these reasons, in the last two decades the scientific committee has investigated about the wastewater (WW) reuse. According to UNESCO (The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), the water consumed by agriculture is between 60 and 70% of fresh water, this number can increase by up to 19% by 2025. Thus, several investigations are based on WW reuse for agriculture. Nowadays, there is a concern on the occurrence of micropollutants (MPs) in effluents of municipal wastewater treatment plants (WWTP). These compounds can enter the environment causing untoward human health and ecological effects. The potential for entering the environment of these compounds is a consequence of their incomplete removal in conventional WWTPs². Accordingly, with future laws requirements, additional treatments ought to be carried out. Numerous studies have proved the efficiency of Advanced Oxidation Processes (AOPs) to remove MPs. Along with MPs, an efficient WW disinfection processes are important to improve public health, mainly when the reuse is aimed. In this way, photo-Fenton process has been efficient to remove MPs and disinfection. Nevertheless, there are some drawbacks related to the conventional photo-Fenton process. Chemicals to adjust pH (to avoid iron precipitation), subsequent neutralization, and electrical cost by lamps are the main costs related to reagents³. Several ligands for the iron complexation, to work at neutral pH, have been studied to overcome the drawbacks related to conventional photo-Fenton at acidic pH. In this work, the efficiency of the use of an organic fertilizer (OF) as a ligand has been proved. The advantages of using an OF are several: decrease in costs to adjust the pH, no additional treatment is needed to eliminate the ligand and is not toxic. Four WW were tested and the results were verified according to the European laws for agricultural WW reuse.

1 Ortega-Gómez, E.; Esteban García, B.; Ballesteros Martín, M. M.; Fernández Ibáñez, P.; Sánchez Pérez, A. (2014): "Inactivation of natural enteric bacteria in real municipal wastewater by solar photo-Fenton at neutral pH", *Water Research*, 63, 316-324.

2 Pal, A.; Gin, K. Y. H.; Lin, A. Y. C.; Reinhard, M. (2010): "Impacts of emerging organic contaminants on freshwater resources: review of recent occurrences, sources, fate and effects", *Science of the Total Environment*, 408, 6062-6069.

3 Pignatello, J. J.; Oliveros, E.; McKay, A. (2006): "Advanced oxidation processes for organic contaminant destruction based on the Fenton reaction and related chemistry", *Crit. Rev. Environmental Science and Technology*, 36, 1-84.



Advanced Oxidation Processes for micropollutant abatement in seawater matrix

Dimitrios Zanganas

Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química

Over the last decades, the problem of water pollution by contaminants has become more intense. In recent researches, several dangerous chemical compounds (emerging contaminants) that threaten human life and water quality have been detected in natural waters (oceans, rivers, etc.). For this reason, Advanced Oxidation Processes (AOPs) have been developed in order to minimize the problem by removing micropollutants and their intermediates from waters with the help of oxidation reactions. A lot of researches have been done in order to study the different AOPs and test their efficiency in contaminated drinking water and wastewater. However, there are very few studies dealing with seawater. In this study, the complexity of different AOPs is investigated in different matrices. Specifically, the degradation of an antibiotic, sulfamethoxazole (SMX), is studied in deionized and artificial seawater matrices using two different AOPs, photocatalysis with titanium dioxide (TiO_2) as a catalyst and ultraviolet radiation (wavelength at 254 nm) with hydrogen peroxide (UVC/ H_2O_2). Also, the results of those methods are presented and compared to each other. The results prove the significance of the seawater in these processes because of the existence of organic and inorganic salts and they show the effect of different amounts of catalysts and how they affect the kinetic of chemical reactions. Furthermore, the results and the conclusions demonstrate the existence of different chemical phenomena taking part in the water matrix. The complexity of those processes in the seawater is revealed in this work and for this reason it is necessary for more research to be done.





Relació de Ponents

Ponència	Jove investigador	Investigador de referència de l'IdRA
Nuevas estrategias para el análisis y control de la contaminación ambiental	Ayala Cabrera, Juan Francisco	Santos Vicente, Francisco Javier
Fluvial record in Sant Maurici Lake	Calero Tomàs, Miquel Àngel	Schulte, Lothar
Biological pretreatment of food waste for acidogenic fermentation to produce volatile fatty acids in the liquid fraction	Cheah, Yen Keong	Mata Álvarez, Joan
Preparación y caracterización de nuevos materiales poliméricos para la absorción y medida de ²²² Rn en agua	Coma Garcia, Arnau	Tarancón Sanz, Àlex
Evaluation of the capacity of rocks and sediments from East African Rift Valley to release fluoride to groundwater	Cossío Pérez, Olaya C.	Casas Ponsatí, Albert
Ozone-based processes for enhanced wastewater treatment and water reuse	Cruz Alcalde, Alberto	Esplugas Vidal, Santiago
Indicadores en procesos de tratamiento de agua potable: parámetros parasitológicos	Dacal Rodríguez, Cristina	Gracenea Zagarramundi, Mercedes
Prueba piloto de movilización de una fuente de percloroetileno (PCE) en la zona de transición desde el acuífero al acuitardo combinando mZVI y bioestimulación con ácido láctico	Díez Moncada, Marta Isabel	Puigserver Cuerda, Diana
Evaluation of Volatile Fatty Acids production from MBT plant waste: temperature effects	Fernández Domínguez, David	Dosta Parras, Joan
Degradation of diclofenac and imidacloprid by UVC-H ₂ O ₂ : yields and intermediates identification	Font i Pomarol, Jana	Giménez Farreras, Jaume
VirWaTest: A Point-Of-Use Method for the Detection of Viruses in Water Samples	Forés Gil, Eva	Bofill Mas, Sílvia
Ús de tècniques geofísiques per a la monitorització del <i>clogging</i> en aiguamolls artificials	Garcia Artigas, Ruben A.	Rivero Marginedas, Lluís
Photo-Fenton at neutral pH using organic fertilizer as a chelating agent for wastewater reuse	López Vinent, Núria	Giménez Farreras, Jaume
Biotoxines marines en aigües de la costa catalana	Medina Pérez, Noemí-Inmaculada	Moyano Morcillo, Encarnación



Ponència	Jove investigador	Investigador de referència de l'IdRA
Superposició de règims jurídics internacionals en matèria d'aigua i protecció de la biodiversitat: el cas d'Àsia Central	Pallàs Secall, Pol	Campins Eritja, Mar
Estructura y diversidad de las comunidades bacterianas en el curso de un río mediterráneo con descarga de agua residual humana	Pascual Benito, Míriam	Lucena, Francisco
Utilización de aguas residuales regeneradas en la agricultura	Sánchez Cerdà, Clara	Salgot de Marçay, Miquel
Inundaciones históricas en la provincia de Almería. Tendencias e incertidumbres	Sánchez García, Carlos	Schulte, Lothar
La gestió de l'aigua a la Barcelona del segle XIX. Una revisió de les propostes d'Ildefons Cerdà i Pere García Fària	Santassusagna Riu, Albert	Martín-Vide, Javier
Desenvolupament d'un mètode de detecció en continu de fosfats en aigües residuals mitjançant polímers fluorescents	Serraïma López, Dídac	García, José Francisco
Desarrollo de una metodología rápida para la detección de colifagos como indicadores de contaminación fecal en aguas	Toribio Avedillo, Daniel	Muniesa Pérez, María Teresa
Producció de bioplàstics a partir d'una corrent líquida rica en àcids grassos volàtils	Vidal Antich, Carme	Dosta Parras, Joan
Conflictos del agua en Cataluña: la mediación ambiental como herramienta de avenencia	Villalba Cotado, Xavier	Santassusagna Riu, Albert
Tractament d'aigües residuals municipals mitjançant bioreactors de membrana anaeròbics: en el camí d'un canvi de paradigma en el sector de l'aigua?	Vinardell Cruañas, Sergi	Mata Àlvarez, Joan
Space Stream Project. Spatial and temporal flow intermittency in fluvial ecosystems: effects on structure, function and ecosystem services	Viza Sánchez, Aida	Muñoz Garcia, Isabel
Advanced Oxidation Processes for micropollutant abatement in seawater matrix	Zanganas, Dimitrios	Esplugas Vidal, Santiago



Grups de recerca i departaments participants

- Biotecnologia Ambiental
- Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada
- Geologia econòmica i ambiental i hidrologia
- Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM)
- Hidrologia Sanitària i de la Cooperació (HIDROSEC)
- Isòtops estables i mineralogia aplicada (MAiMA)
- Laboratori de Virus Contaminants d'Aigua i Aliments (VIRCONT)
- Microbiologia d'aigües en relació amb la salut (MARS)
- Paleogeoecologia, Riscs Naturals i Gestió Ambiental (PaleoRisk-FluVALps)
- Qualitat en la determinació de contaminants prioritaris i avaluació de llur comportament (QÜESTRAM)
- Química Analítica. Anàlisi de contaminants
- Research Group on Forest and Stream Ecological Links: Waterhed Management and Restoration (FORESTREAM)
- Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica
- Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals
- Departament de Biologia, Sanitat i Medi Ambient
- Departament de Dret Penal i Criminologia i Dret Internacional Públic i Relacions Internacionals
- Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística
- Departament de Geografia
- Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada



Notes



Notes



Notes



Notes



Notes



Notes

Organitza:



Institut de Recerca
de l'Aigua (IdRA)
UNIVERSITAT DE BARCELONA

Col·labora:



UNIVERSITAT DE
BARCELONA