



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

## IdRA Documents 8

*VII Jornada de Joves Investigadors de l'IdRA*

**Alberto Cruz Alcalde  
Ivan Díaz Redondo  
Núria López Vinent  
Pere Llopart Roca**

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



# IdRA Documents 8

## *VII Jornada de Joves Investigadors de l'IdRA*

Coordinadors:

**Alberto Cruz Alcalde**

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

**Ivan Díaz Redondo**

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

**Núria López Vinent**

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

**Pere Llopart Roca**

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

Edició:

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

**Universitat de Barcelona**

**Barcelona, maig de 2024**

ISSN: 2604-8019

Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons de:

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

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





## Índex

<b>IdRA Documents 8.....</b>	<b>1</b>
Presentació .....	4
Presentación .....	5
Presentació de la Jornada .....	6
Presentación de la Jornada .....	7
Organització .....	8
<i>Programa</i> .....	12
<b>RESUMS DE LES PONÈNCIES.....</b>	<b>18</b>
Evolució de la contaminació de DNAPLs en un sistema aquífer-aquíter pel disseny d'estratègies de remediació resilients davant events extrems .....	19
Análisis multi-escala de la respuesta hidrológica en cuencas de montaña mediterráneas .....	20
Optimización del proceso de remediación de nitratos que descargan al Mar Menor desde el acuífero cuaternario del camp de Cartagena (Murcia).....	21
Anàlisi de la dinàmica fluvial, canvis geomorfològics i processos sedimentaris del riu Congost .....	22
Nous mètodes analítics per a la monitorització d'espècies d'arsènic en algues marines (ArseMar).....	23
Modelització paramètrica de la sorció de radi en sòls .....	24
Operació a llarg termini d'una membrana permeable al gas per recuperar el nitrogen d'un efluent de fermentació acidogènica.....	25
Multi-isotopic ( $\delta^{34}\text{S}$ , $\delta^{18}\text{O}$ ) tracing of persulfate activation: preliminary results from batch experiments .....	26
Maximising Phosphorus Recovery by Struvite Precipitation .....	27
Optimització de l'extracció en fase sòlida dispersiva per a l'aïllament d'arsenosucre en algues.....	28



Biodegradació anaeròbica de bioplàstics .....	29
Impacte de l'actualització de la temperatura superficial del mar en el model WRF sobre el mar Català	30
Ensayo piloto de mitigación de los eventos climáticos extremos mediante la promoción de la recarga de los acuíferos aluviales del río La Muga .....	31
Anàlisi del rol de les intrusions de pols Sahariana en els processos de rentat de les partícules PM <sub>10</sub> per la precipitació.....	32
Deciphering Water-Related Terminology in Ancient Egyptian Texts.....	33
Enhancing Phosphate Recovery: Magnesium Oxide-Modified Biochar for Wastewater Treatment .....	34
µi-SMS: Micro Integració de Sensors Mòbils Selectius a contaminants emergents.....	34
Eliminació de microcontaminants de les aigües residuals a partir d'un sistema híbrid: aiguamoll construït i procés d'oxidació avançada.....	36
Impacte i modelització de paràmetres d'operació que afecten al rendiment de síntesi i la capacitat d'adsorció de biocarbó derivat de residus vitivinícoles.....	37
Customized and (nano)enabled electroanalytical determination of Emerging Contaminants .....	38
Solar/Cl <sub>2</sub> process for wastewater remediation: characterization and performance .....	39
Plàstics al Medi Aquàtic: Vectors per a Bactèries d'Origen Fecal.....	40
Epidemiologia basada en aigües residuals per estudiar la circulació del virus de l'hepatitis E a Catalunya .....	41
Aislamiento de fagos como agentes de biocontrol frente a fitopatógenos a partir de aguas residuales	42
Exploring CrAss-like phages as suitable indicators of antibiotic resistance genes in water and food .....	43
Metagenomics reveal compound-specific bacterial mechanisms driving azaarene biodegradation in PAH-contaminated soils.....	44
Heterogeneïtat genètica i distribució mundial de nous bacteriòfags tipus crAss aïllats.....	45
<b>RESUMS DELS PÒSTERS .....</b>	<b>47</b>
Solucions basades en la natura com a pretractament per millorar l'eliminació de contaminants de	



preocupació emergent en aigües residuals .....	48
Aïllament d'arsenosucres d'algues mitjançant cromatografia en contracorrent.....	49
Els sediments marins com a registre de l'evolució dels gens de resistència a antibiòtics .....	50
Seawater virus and FIB surveillance using sensitive and cost-effective passive samplers .....	51
Modificació dels perfils d'àcids grassos volàtils dels líquids de fermentació acidogènica de la fracció orgànica de residus municipals .....	52
Coproducto de MgO como fuente de magnesio en el proceso de precipitación de estruvita: ¿el coproducto de MgO es soluble? .....	53
Application of ozone-based processes for nanoplastics removal from water .....	54
Optimització de biocarbó per a l'eliminació de microcontaminants de l'aigua: Estudi de variables en adsorció per lots i en columna.....	55
Efectes de la reutilització de les aigües residuals tractades en la fase de creixement de raves i enciams .....	56
Relació de joves investigadors .....	57
Grups de recerca i departaments participants .....	60
Notes.....	61



## Presentació

L'aigua, element fonamental de la vida, esdevé la protagonista de la recerca científica multidisciplinària. En un món on la crisi hídrica amenaça amb desafiar la sostenibilitat de la societat i el benestar humà, l'exploració i comprensió d'aquest recurs són fonamentals. Per contribuir en aquesta exploració i comprensió, ens plau presentar la Jornada de Joves Investigadors de l'Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA) de la Universitat de Barcelona, un espai dedicat a la convergència de joves compromesos amb l'estudi de forma transversal d'aquest element essencial.

Aquesta jornada, que celebra la seva setena edició, reuneix investigadors emergents de diverses disciplines, incloent-hi hidrologia, geologia, mineralogia, enginyeria, química, microbiologia, biotecnologia, remediació, física i humanitats, amb un interès comú: comprendre i abordar els desafiaments relacionats amb l'aigua en un món canviant.

En un context marcat per la sequera que hem experimentat en els últims mesos, aquesta jornada adquireix una rellevància encara major. L'escassetat d'aigua ens ha recordat la importància de la recerca científica per fer front als impactes dels fenòmens climàtics extrems en la nostra societat i medi ambient. És en moments com aquests quan la innovació, la multidisciplinarietat i la col·laboració científica es tornen imperatives.

Durant aquesta jornada, els joves investigadors tindran l'oportunitat de compartir la seva recerca, idees i solucions en el camp de la ciència de l'aigua. Presentacions orals, pòsters i debats científics seran el medi per promoure l'intercanvi de coneixements i la generació de noves perspectives.

La Jornada de Joves Investigadors de l'IdRA representa un pas endavant en el nostre compromís col·lectiu amb la comprensió i protecció d'un dels recursos més preuats del nostre planeta.

L'organització d'aquest esdeveniment reflexa també la iniciativa i destresa dels membres més joves de l'IdRA, que reconeixen la importància de la divulgació com un pilar essencial en el procés de la recerca.

El Document 008 de l'IdRA recull els resums de les presentacions orals i pòsters realitzats durant la jornada i es troba disponible al Dipòsit Digital de la UB.

**José Francisco García Martínez**

Director

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

**Núria López Vinent**

Secretaria Acadèmica

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)



## Presentación

El agua, elemento fundamental de la vida, se convierte en la protagonista de la investigación científica multidisciplinaria. En un mundo donde la crisis hídrica amenaza con desafiar la sostenibilidad de la sociedad y el bienestar humano, la exploración y comprensión de este recurso son fundamentales. Para contribuir en esta exploración y comprensión, nos complace presentar la Jornada de Jóvenes Investigadores del Instituto de Investigación del Agua (IdRA) de la Universidad de Barcelona, un espacio dedicado a la convergencia de jóvenes comprometidos con el estudio transversal de este elemento esencial.

Esta jornada, que celebra su séptima edición, reúne a investigadores emergentes de diversas disciplinas, incluyendo hidrología, geología, mineralogía, ingeniería, química, microbiología, biotecnología, remediación, física y humanidades, con un interés común: comprender y abordar los desafíos relacionados con el agua en un mundo cambiante.

En un contexto marcado por la sequía que hemos experimentado en los últimos meses, esta jornada adquiere una relevancia aún mayor. La escasez de agua nos ha recordado la importancia de la investigación científica para hacer frente a los impactos de los fenómenos climáticos extremos en nuestra sociedad y medio ambiente. Es en momentos como estos cuando la innovación, la multidisciplinariedad y la colaboración científica se vuelven imperativas.

Durante esta jornada, los jóvenes investigadores tendrán la oportunidad de compartir su investigación, ideas y soluciones en el campo de la ciencia del agua. Presentaciones orales, posters y debates científicos serán el medio para promover el intercambio de conocimientos y la generación de nuevas perspectivas. La Jornada de Jóvenes Investigadores del IdRA representa un paso adelante en nuestro compromiso colectivo con la comprensión y protección de uno de los recursos más preciados de nuestro planeta.

La organización de este evento refleja también la iniciativa y destreza de los miembros más jóvenes del IdRA, que reconocen la importancia de la divulgación como un pilar esencial en el proceso de la investigación.

El Documento 008 del IdRA recoge los resúmenes de las presentaciones orales y posters realizados durante la jornada y se encuentra disponible en el Depósito Digital de la UB.

**José Francisco García Martínez**

Director

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)

**Núria López Vinent**

Secretaria Académica

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA)



## Presentació de la Jornada

La VII Jornada de Joves Investigadors de l'Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA) es presenta com un esdeveniment científic clau per a les noves generacions de científiques i científics interessats en el camp de la recerca sobre aigua. Amb l'objectiu fonamental de fomentar la interacció i l'intercanvi de coneixements entre investigadores i investigadors de diverses àrees científiques, la jornada cerca promoure la col·laboració interdisciplinària i oferir una perspectiva integral dels estudis relacionats des de les etapes inicials de la carrera científica. En aquest marc, les investigadores i investigadors tindran l'oportunitat de compartir les seves recerques a través de presentacions orals breus i pòsters, seguides de debats científics que enriquiran el diàleg i impulsaran el progrés en el camp de l'aigua.

L'edició d'enguany compta amb cinc blocs temàtics: hidrogeologia i remediació, anàlisi i ús sostenible de l'aigua, aigua i societat, contaminants de preocupació emergent i microbiologia. Hi participen un total de 10 departaments universitaris i 23 grups de recerca, tots ells presentant propostes innovadores i de gran nivell científic. Aquest any hem aconseguit el màxim de participació, amb un total de 36 inscripcions, de les quals 27 es realitzaran com a presentació oral i 9 com a pòster.

Com a coordinadors científics, volem expressar el nostre sincer agraïment a totes les persones que han col·laborat en l'organització i el desenvolupament d'aquesta setena edició. Agraïm especialment al director de l'Institut, el Dr. Jose Francisco García Martínez, pel seu suport i confiança en nosaltres. Així mateix, al Dr. Jordi García Fernández, Vicerector de Recerca de la Universitat de Barcelona per presentar aquesta setena edició. A l'Alo Conejero García per la seva ajuda continuada i suport incondicional. Així com a tots els col·laboradors i ponents que han contribuït amb el seu treball i recerca en aquesta jornada. Destacar especialment la col·laboració del Dr. Antoni Munné Torras per la seva contribució a inaugurar aquesta jornada amb la seva ampla experiència en el camp de l'aigua. Expressar el nostre reconeixement al Dr. Anicet Blanch Gisbert per la seva assistència inavaluable en l'organització i la seva participació activa en la jornada.

Desitgem expressar el nostre agraïment a l'Institut de Recerca de l'Aigua com a entitat compromesa amb la promoció, innovació i divulgació del coneixement sobre l'aigua a la Universitat de Barcelona, i a la qual també li devem aquesta oportunitat. Perseguirem amb dedicació el reforç de la seva missió i, especialment, dels seus principis.

Per acabar, confiem que aquesta VII Jornada de Joves Investigadors de l'IdRA sigui una oportunitat de creixement i col·laboració, on els nous científics puguin intercanviar idees, descobriments i visions en un entorn de multidisciplinari i de cooperació científica.

Barcelona, maig de 2024

**Alberto Cruz Alcalde**  
**Ivan Díaz Redondo**  
**Núria López Vinent**  
**Pere Llopart Roca**





## Presentación de la Jornada

La VII Jornada de Jóvenes Investigadores del Instituto de Investigación del Agua (IdRA) se presenta como un evento científico clave para las nuevas generaciones de científicas y científicos interesados en el campo de la investigación sobre el agua. Con el objetivo fundamental de fomentar la interacción y el intercambio de conocimientos entre investigadoras e investigadores de diversas áreas científicas, la jornada busca promover la colaboración interdisciplinaria y ofrecer una perspectiva integral de los estudios relacionados desde las etapas iniciales de la carrera científica. En este contexto, las investigadoras e investigadores tendrán la oportunidad de compartir sus investigaciones a través de presentaciones orales breves y posters, seguidos de debates científicos que enriquecerán el diálogo e impulsarán el progreso en el campo del agua.

La edición de este año cuenta con cinco bloques temáticos: hidrogeología y remediación, análisis y uso sostenible del agua, agua y sociedad, contaminantes de preocupación emergente y microbiología. Participan un total de 10 departamentos universitarios y 23 grupos de investigación, todos ellos presentando propuestas innovadoras y de alto nivel científico. Este año hemos logrado la máxima participación, con un total de 36 inscripciones, de las cuales 27 se llevarán a cabo como presentaciones orales y 9 como posters.

Como coordinadores científicos, queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todas las personas que han colaborado en la organización y el desarrollo de esta séptima edición. Agradecemos especialmente al director del Instituto, el Dr. Jose Francisco García Martínez, por su apoyo y confianza en nosotros. Así mismo, al Dr. Jordi García Fernández, Vicerrector de Investigación de la Universidad de Barcelona, por presentar esta séptima edición. A Alo Conejero García por su ayuda continua y apoyo incondicional. Así como a todos los colaboradores y ponentes que han contribuido con su trabajo e investigación en esta jornada. Destacar especialmente la colaboración del Dr. Antoni Munné Torras por su contribución en la inauguración de esta jornada con su amplia experiencia en el campo del agua. Expresar nuestro reconocimiento al Dr. Anicet Blanch Gisbert por su asistencia invaluable en la organización y su participación activa en la jornada.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Instituto de Investigación del Agua como entidad comprometida con la promoción, innovación y divulgación del conocimiento sobre el agua en la Universidad de Barcelona, y a la que también le debemos esta oportunidad. Perseguiremos con dedicación el refuerzo de su misión y, especialmente, de sus principios.

Para terminar, confiamos en que esta VII Jornada de Jóvenes Investigadores del IdRA sea una oportunidad de crecimiento y colaboración, donde los nuevos científicos puedan intercambiar ideas, investigaciones y visiones en un entorno multidisciplinario y de cooperación científica.

Barcelona, Mayo del 2024

**Alberto Cruz Alcalde**  
**Ivan Díaz Redondo**  
**Núria López Vinent**  
**Pere Llopart Roca**



## Organització

### Coordinadors científics

**Dr. Alberto Cruz Alcalde**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB

**Ivan Díaz Redondo**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB

**Dra. Núria López Vinent**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB

**Pere Llopart Roca**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB

### Coordinació tècnica

**Alo Conejero Garcia**

Gestor  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB

### Comitè organitzador

**Dr. José Francisco García Martínez**

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

**Dra. Núria López Vinent**

Secretaria Acadèmica  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB

**Alo Conejero Garcia**

Gestor  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB

**Dr. Alberto Cruz Alcalde**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB



### **Ivan Díaz Redondo**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB

### **Pere Llopart Roca**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA), UB

## **Direcció científica**

### **Dr. José Francisco García Martínez**

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

## **Col·laboradors**

### **Dr. Anicet Blanch Gisbert**

Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística  
Facultat de Biologia, UB

### **Emma Autó Van der Hoeven**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB

### **Carlos Mario Olaya Rincón**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB

### **Braulio Pardo Figueroa Dianderas**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB

## **Comitè Avaluador**

### **Dr. Joan Bech Rustullet**

Departament de Física Aplicada  
Facultat de Física, UB

### **Dr. Santiago Esplugas Vidal**

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química, UB

### **Dra. María del Carmen Llasat Botija**

Departament de Física Aplicada  
Facultat de Física, UB





# VII JORNADA DE JOVES INVESTIGADORS DE L'IdRA

29 de maig de 2024

Aula de Graus de la Facultat de Biologia



ORGANITZA:



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

COL-LABORA:



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA  
Facultat de Física

[www.ub.edu/aigua](http://www.ub.edu/aigua)

Disseny: Sergi López Vinent



## Programa

### VII Jornada de Joves Investigadors de l'IdRA

29 de Maig 2024

Aula de Graus, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

#### 9:00 h Presentació de la Jornada

Dr. Jordi García Fernández - Vicerector de recerca de la UB

Dr. José Francisco García Martínez - Director de l'IdRA

Dra. Núria López Vinent – Secretaria acadèmica de l'IdRA i coordinadora científica de la Jornada

Dr. Alberto Cruz Alcalde – Coordinador científic de la Jornada

Ivan Díaz Redondo – Coordinador científic de la Jornada

Pere Llopart Roca – Coordinador científic de la Jornada

#### 9:15 h Ponència inaugural - Moderador: **Anicet Blanch Gisbert**

**Reptes i incerteses en la gestió de l'aigua en el marc del canvi climàtic.**

Dr. Antoni Munné Torras – Director de l'Àrea de Gestió del Medi de l'Agència Catalana de l'Aigua

#### 10:00 h Hidrogeologia i remediació – Moderador: **Pere Llopart Roca**

**Evolució de la contaminació de DNAPLs en un sistema aquífer-aquífer tard pel disseny d'estratègies de remediació resilients davant events extrems.** Alberto Millán Martos. Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada. *Grup de Biotecnologia Sostenible i Remediació*

**Análisis multi-escala de la respuesta hidrológica en cuencas de montaña mediterráneas.** Milton Angel Argote Mamani. Departament de Geografia. *Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM) / IDAEA-CSIC. Grup de Recerca d'Hidrologia Superficial, Ecologia i Erosió*

**Optimización del proceso de remediación de nitratos que descargan al Mar Menor desde el acuífero cuaternario del Campo de Cartagena (Murcia).** José Hernán Jiménez Guíñez. Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada. *Grup MAiMA – Isòtops estables, geoquímica i mineralogia. Grup de Mineralogia Aplicada, Geoquímica i Hidrogeologia (MAGH)*



**Anàlisi de la dinàmica fluvial, canvis geomorfològics i processos sedimentaris del riu Congost.** Filipe Ferreira Carvalho. Departament de Geografia. *Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM) i Paleogeoeologia, Riscos Naturals i Gestió Ambiental (PaleoRisk)*

### Col·loqui

#### 10:30 h *Coffee break i Posters*

**Solucions basades en la natura com a pretractament per millorar l'eliminació de contaminants de preocupació emergent en aigües residuals.** Pol Sabina De La Rosa. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)*

**Els sediments marins com a registre de l'evolució dels gens de resistència a antibiòtics.** Núria Márquez Puchol. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Grup de Microbiologia de l'Aigua Relacionada amb la Salut (MARS)*

**Aïllament d'arsenosucres d'algues mitjançant cromatografia en contracorrent.** Alba Morales Rodríguez. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup QÜESTRAM-M*

**Seawater virus and FIB surveillance using sensitive and cost-effective passive samplers.** Ignasi Estarlich-Landajo. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Grup de Virus contaminants d'aigua i d'aliments*

**Modificació dels perfils d'àcids grassos volàtils dels líquids de fermentació acidogènica de la fracció orgànica de residus municipals.** Ona Costa Parés. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup de Biotecnologia Ambiental*

**Coproducto de MgO como fuente de magnesio en el proceso de precipitación de estruvita: ¿el coproducto de MgO es soluble?** Verónica Belén Aguilar Pozo. Departament de Ciència dels Materials i Química Física. *Grup de Centre de Disseny i Optimització de Processos i Materials / Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. Grup de Biotecnologia Ambiental*

**Application of ozone-based processes for nanoplastics removal from water.** Guillem Valls Brunat. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)*

**Optimització de biocarbó per a l'eliminació de microcontaminants de l'aigua: Estudi de variables en adsorció per lots i en columna.** Pere Llopart Roca. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)*

**Efectes de la reutilització de les aigües residuals tractades en la fase de creixement de raves i enciams.** Ivan Díaz Redondo. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)*



## 12:00 h Anàlisi i ús sostenible de l'aigua – Moderador: Ivan Díaz Redondo

**Nous mètodes analítics per a la monitorització d'espècies d'arsènic en algues marines (ArseMar).** Clara Pérez Ràfols. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Electroanàlisi de Sistemes d'Interès Biològic i Ambiental / Grup QÜESTRAM-M*

**Modelització paramètrica de la sorció de radi en sòls.** Joan Serra Ventura. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup QÜESTRAM-R*

**Operació a llarg termini d'una membrana permeable al gas per recuperar el nitrogen d'un efluent de fermentació acidogènica.** Andreu Serra i Toro. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup de Biotecnologia Ambiental*

**Multi-isotopic ( $\delta^{34}\text{S}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ) tracing of persulfate activation: preliminary results from batch experiments.** Albert Fernández Lagunas. Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada. *Grup MAiMA – Isòtops estables, geoquímica i mineralogia*

**Maximising phosphorus recovery by struvite precipitation.** Emily Tribby. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup de Biotecnologia Ambiental*

**Optimització de l'extracció en fase sòlida dispersiva per a l'aïllament d'arsenosucre en algues.** Berta Vilarrúbies i Palomeras. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup QÜESTRAM-M*

**Biodegradació anaeròbica de bioplàstics.** Carlos Mario Olaya Rincón. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup de Biotecnologia Ambiental*

### Col·loqui

## 13:15 h Aigua i societat – Moderadora: Emma Autó Van der Hoeven

**Impacte de l'actualització de la temperatura superficial del mar en el model WRF sobre el mar Català.** Eulàlia Busquets De Jover. Departament de Física Aplicada. *Grup de Meteorologia*

**Ensayo piloto de mitigación de los eventos climáticos extremos mediante la promoción de la recarga de los acuíferos aluviales del río La Muga.** Juan Fernando Rubilar Contreras. Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia. *Grup d'Hidrogeologia Ambiental i Canvi Climàtic*

**Anàlisi del rol de les intrusions de pols Sahariana en els processos de rentat de les partícules PM10 per la precipitació.** Josep Maria Reñé Sera. Departament de Física Aplicada. *Grup de Meteorologia*

**Deciphering water-related terminology in ancient egyptian texts.** Roser Marsal Aguilera. Departament de Ciències de l'Antiguitat i de l'Edat Mitjana, Institut d'Estudis del Pròxim Orient Antic (IEPOA-UAB). *Grup d'Estudis sobre Egipte i el Pròxim Orient a l'Antiguitat (GEEPOA)*

### Col·loqui





14:00 h Pausa

15:15 h **Contaminants de preocupació emergent – Moderadora: Núria López Vinent**

**Enhancing phosphate recovery: Magnesium oxide-modified biochar for wastewater treatment.** David Moses Kolade. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)*

**µi-SMS: Micro Integració de Sensors Mòbils Selectius a contaminants emergents.** Julio Bastos-Arrieta. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Electroanàlisi de Sistemes d'Interès Biològic i Ambiental*

**Eliminació de microcontaminants de les aigües residuals a partir d'un sistema híbrid: aiguamoll construït i procés d'oxidació avançada.** Javier Sánchez Bernardo. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)*

**Impacte i modelització de paràmetres d'operació que afecten al rendiment de síntesi i la capacitat d'adsorció de biocarbó derivat de residus vitivinícoles.** Emma Autó Van der Hoeven. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)*

**Customized and (nano)enabled electroanalytical determination of Emerging Contaminants.** Jing Huang. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Electroanàlisi de Sistemes d'Interès Biològic i Ambiental*

**Solar/Cl<sub>2</sub> process for wastewater remediation: characterization and performance.** Prince Ebo-Donkor. Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica. *Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)*

**Col·loqui**

16:30 h **Microbiologia – Moderador: Núria López Vinent**

**Plàstics al medi aquàtic: Vectors per a bacteries d'origen fecal.** Pablo Gómez Herrmann. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)*

**Epidemiologia basada en aigües residuals per estudiar la circulació del virus de l'hepatitis E a Catalunya.** Júlia Verdguer Parra. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Grup de Virus contaminants d'aigua i d'aliments*

**Aislamiento de fagos como agentes de biocontrol frente a fitopatógenos a partir de aguas residuales.** Gloria Vique Domene. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)*



**Exploring CrAss-like phages as suitable indicators of antibiotic resistance genes in water and food.** Sara Morales-Cortés. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)*

**Metagenomics reveal compound-specific bacterial mechanisms driving azaarene biodegradation in PAH-contaminated soils.** Maria Jordán Ramos. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Grup de Biodegradació i Bioremediació*

**Heterogeneïtat genètica i distribució mundial de nous bacteriòfags tipus crAss aïllats.** Clara Gómez Gómez. Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística. *Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)*

### Col·loqui

17:45 h Cloenda





## **RESUMS DE LES PONÈNCIES**



# Evolució de la contaminació de DNAPLs en un sistema aquífer-aquí tard pel disseny d'estratègies de remediació resilients davant events extrems

**Alberto Millán Martos**

Grup de Biotecnologia Sostenible i Remediació  
Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada.  
Facultat de Ciències de la Terra (UB)

A la zona de transició situada entre els aquífers i els aquífers basals, es troben acumulacions de compostos orgànics persistents com el percloroetè (PCE). Es tracta de compostos recalcitrants difícils de mobilitzar el que incrementa el risc per a la salut humana i els ecosistemes aquàtics. Davant d'aquesta problemàtica, cal establir estratègies de remediació de sòls i aigües subterrànies per a aconseguir disminuir les concentracions d'aquests contaminants sovint cancerígens per sota del valor paramètric de no risc.

L'anàlisi de l'evolució de l'episodi de contaminació estudiat ha permès determinar les limitacions de l'atenuació natural de la contaminació en les zones de transició. Per tal de poder minimitzar el risc per a la salut humana i pels ecosistemes aquàtics es va dur a terme una prova pilot de mobilització d'una taca de PCE situada en la zona de transició. En aquesta prova pilot, es va aplicar una estratègia de descontaminació combinada utilitzant ZVI en forma microparticular i bioestimulació mitjançant l'aplicació d'àcid làctic. Al llarg de la prova es va observar un acoblament efectiu entre els processos biòtics i abiòtics que varen tenir lloc en especial durant events extrems d'intenses precipitacions.

Mitjançant aquesta metodologia, s'ha pogut observar una evolució de la contaminació a la zona de transició des de el moment en que es va iniciar el procés de degradació de PCE fins a dia d'avui. Després dels resultats obtinguts en aquesta prova pilot, es planteja el desenvolupament d'una futura descontaminació integral de l'emplaçament marcada per l'escassetat de recurs hídric degut a la sequera extrema generada pels efectes del canvi climàtic.<sup>1,2,3</sup>

1 Puigserver, Diana & Herrero, Jofre & Carmona, José. (2023). "Mobilization pilot test of PCE sources in the transition zone to aquitards by combining mZVI and biostimulation with lactic acid". Science of The Total Environment. 877. 162751. 10.1016/j.scitotenv.2023.162751.

2 Puigserver, Diana & Herrero, Jofre & Torres, Mònica & Cortés, Amparo & Nijenhuis, Ivonne & Kuntze, Kevin & Parker, Beth & Carmona, José. (2016). "Reductive dechlorination in recalcitrant sources of chloroethenes in the transition zone between aquifers and aquitards". Environmental Science and Pollution Research. 23. 10.1007/s11356-016-7068-4.

3 Puigserver, Diana & Herrero, Jofre & Noguera, Xènia & Cortés, Amparo & Parker, Beth & Playà, E. & Carmona, José. (2021). "Biotic and abiotic reductive dechlorination of chloroethenes in aquitards". Science of The Total Environment. 816. 151532. 10.1016/j.scitotenv.2021.151532.



## **Análisis multi-escala de la respuesta hidrológica en cuencas de montaña mediterráneas**

### **Milton Angel Argote Mamani**

Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM) - Grup de Recerca d'Hidrologia Superficial, Ecologia i Erosió  
Departament de Geografia  
Facultat de Geografia i Història (UB) - IDAEA-CSIC

El principal objetivo de este trabajo, que resultará en un trabajo fin de máster, es la investigación de la respuesta hidrológica en 3 cuencas mediterráneas anidadas de 4.2, 0.6 y 0.025 km<sup>2</sup> respectivamente, para mejorar la comprensión del papel de las terrazas agrícolas abandonadas y el posterior crecimiento de la cubierta forestal en la dinámica de las crecidas a escala de cuenca.

El área de estudio es la Cuenca del Cal Rodó (4.2 km<sup>2</sup>), ubicada cerca de la localidad de Vallcebre (Berguedà), a 130 km al Noreste de Barcelona. La cuenca se localiza en el margen sur del Pirineo y forma parte de la red fluvial de la cabecera del río Llobregat<sup>1</sup>.

La hipótesis de trabajo se basa en el hecho que el aumento de la cobertura forestal provoque una disminución del tiempo en que el agua circula por el río al cabo del año, pero que durante los episodios de tormenta amortigüe la intensidad y el bosque absorba gran parte de la escorrentía directa. Con estos resultados se pretende resaltar el papel de las terrazas abandonadas y el de la cubierta forestal que las ha ocupado posteriormente, en la dinámica de las crecidas observadas, como parte del funcionamiento hidrológico en dichas áreas de interés y que nos ayudara a comprender las consecuencias del cambio global y cambio climático en los recursos hídricos.

Se trabajará con series temporales de precipitaciones y escorrentías, registradas entre 2007 y 2023 en las cuencas de investigación, gestionadas por el grupo de investigación de Hidrología Superficial, Ecología y Erosión del IDAEA-CSIC. Se analizarán las características de las crecidas en cada subcuenca, y se compararán las relaciones lluvia-escorrentía a escala del evento para las tres subcuencas.

La caracterización de las crecidas consistirá en establecer relaciones entre la magnitud de la crecida y el tiempo de respuesta para cada subcuenca, estudiar las relaciones entre la intensidad de las precipitaciones y los caudales máximos específicos, evaluar la probable evolución estacional del tiempo de respuesta de la escorrentía, así como establecer las relaciones entre el tiempo de respuesta y el coeficiente de escorrentía o el caudal máximo.

<sup>1</sup> Latron, J., Soler, M., Llorens, P. y Gallart, F. (2008), Variabilidad espacial y temporal de la respuesta hidrológica en una pequeña cuenca de investigación mediterránea (Vallcebre, Pirineo Oriental). *Hidrol. Proceso.*, 22: 775-787. <https://doi-org.sire.ub.edu/10.1002/hyp.6648>



## Optimización del proceso de remediación de nitratos que descargan al Mar Menor desde el acuífero cuaternario del camp de Cartagena (Murcia)

**José Hernán Jiménez Guíñez**

Grup MAiMA, Mineralogia Aplicada, Geoquímica i Hidrogeologia (MAGH)  
Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada  
Facultat de Ciències de la Terra (UB)

El uso intensivo de suelo para el desarrollo agrícola y urbano ha tenido un impacto negativo en la calidad de las aguas subterráneas de acuíferos costeros<sup>1</sup>. Uno de estos casos corresponde a la Laguna del Mar Menor ubicada en Murcia (España), que se encuentra afectada por la descarga adyacente del acuífero cuaternario del Campo de Cartagena.

En particular, los contaminantes de origen agrícola (principalmente nitratos) que descargan en el sistema lacustre y el uso intensivo de los recursos hídricos en el acuífero emplazado en el Campo de Cartagena han generado impactos negativos a nivel ecológico, hidrogeológico y socio-económico que afectan a la Laguna del Mar Menor. Debido a lo anterior, se han producido diversos eventos de eutrofización desde el año 2016 en este sistema costero afectando su biodiversidad<sup>2</sup>.

La prevalencia de eventos recurrentes de eutrofización a pesar de los esfuerzos por controlar la aplicación de fertilizantes en la zona son indicios de una disminución de la capacidad de resiliencia del sistema lacustre. Por lo anterior, se requiere desarrollar de forma inmediata una estrategia de remediación que permita tratar las aguas subterráneas del acuífero antes de que estas sean descargadas en el Mar Menor. Una de las estrategias más sostenibles para reducir la concentración en nitratos consiste en estimular la actividad de bacterias que consumen el nitrato al mismo tiempo que oxidan un donador de electrones<sup>3</sup>.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la viabilidad hidrogeológica y biogeoquímica para inducir el proceso de desnitrificación in-situ, mediante bioestimulación en las aguas subterráneas que vierten en el Mar Menor. Antes de aplicar la bioestimulación a escala de campo, se realizan experimentos a escala de laboratorio de tipo batch y columna utilizando agua y sedimento obtenidos del emplazamiento de estudio. En estos experimentos, se evaluará la efectividad del posible uso de subproductos provenientes de la industria agroalimentaria en la mitigación de los nitratos en las aguas subterráneas.

La caracterización química e isotópica de las muestras obtenidas en los experimentos permitirá determinar la eficiencia de remediación de los subproductos seleccionados y optimizar la estrategia para la posterior aplicación en campo.

1 Pérez-Ruzafa, A., Pérez-Marcos, M., Marcos, C. (2020). Coastal lagoons in focus: Their environmental and socioeconomic importance. *Journal for nature conservation*, 125886.

2 Jiménez-Martínez, J., García-Aróstegui, J.I., Hunink, J., Contreras, S., Baudron, P., and Candela, I. (2016). The role of groundwater in highly human-modified hydrosystems: A review of impacts and mitigation options in the Campo de Cartagena-Mar Menor coastal plain (se Spain). *Environmental reviews*, 24(4), 377-392.

3 Margalef-Martí, R., Carrey, R., Viladés, M., Jubany, I., Vilanova, E., Grau, R., Soler, A., Otero, N. (2019a). Use of Nitrogen and Oxygen isotopes of dissolved nitrate to trace field-scale induced denitrification efficiency throughout an in-situ groundwater remediation Strategy. *Science of The Total Environment*, 686, 709-718.



## **Anàlisi de la dinàmica fluvial, canvis geomorfològics i processos sedimentaris del riu Congost**

**Filipe Carvalho<sup>a</sup>; Joaquim Farguell<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Grup de Paleogeologia, Riscos Naturals i Gestió Ambiental (PaleoRisk); <sup>b</sup> Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM)

Departament de Geografia

Facultat de Geografia i Història (UB)

L'alteració dels cursos i ecosistemes fluvials ha estat molt intensa durant el segle XX, molt especialment, a partir de la segona meitat del segle. Al riu Congost, la canalització i endegament de gran part del curs fluvial en el seu pas per les principals àrees urbanitzades s'ha dut a terme durant el darrer terç del segle XX, amb la intenció de desconnectar la plana d'inundació del riu, expandir les àrees urbanes i mitigar els efectes de les riuades. En l'actualitat està duent a terme un procés de restauració fluvial on s'estan començant a retirar o a modificar les barreres hidràuliques i deixar que el riu torni a tenir una dinàmica fluvial més natural.

Aquest estudi se centra en una anàlisi geomorfològica i sedimentària d'un tram de 6 km del riu Congost, corresponent al terme municipal de Granollers. El principal objectiu del nostre estudi consisteix en l'anàlisi de les diferències de caràcter geomorfològic i sedimentari entre un tram fluvial canalitzat i endegat i un altre on s'ha realitzat un procés de restauració fluvial. La metodologia es basa en 1) una cartografia geomorfològica de l'evolució espaciotemporal del riu Congost des de la primera meitat del segle XX fins a l'actualitat i 2) un conjunt de perfils transversals al curs del riu Congost on s'han dut a terme un aixecament topogràfic d'alta precisió i una anàlisi granulomètrica dels ambients sedimentaris principals.

Els resultats obtinguts indiquen que la tendència del riu Congost en els trams on s'ha procedit a la retirada de les infraestructures hidràuliques, ha estat d'erosionar els marges, incidir en la llera, remoure el sediment, però també mostrar una tendència d'eixamplament de la plana d'inundació, limitada actualment per murs de contenció. Pel que fa a la dinàmica sedimentària, l'anàlisi granulomètrica dels sediments superficials dels trams on hi ha un procés de restauració fluvial indica una major variabilitat que els trams canalitzats.





## Nous mètodes analítics per a la monitorització d'espècies d'arsènic en algues marines (ArseMar)

### Clara Pérez Ràfols

Grup d'Electroanàlisi de sistemes d'interès biològic i ambiental (ESIBA) - Qualitat en la determinació de contaminants prioritaris i avaluació de llur comportament (QÜESTRAM-M)

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

En aquesta comunicació es presenten els resultats obtinguts en el projecte ArseMar, finançat pels ajuts UB-IdRA-AGR01-2022 de l'Institut de Recerca de l'Aigua. ArseMar està enfocat a l'estudi d'arsenosucres, una de les espècies d'arsènic predominants en les algues marines que es formen quan les algues assimilen i biotransformen l'arsènic present a l'aigua de mar. Concretament, els arsenosucres més abundants són derivats de la dimetilarsenilribosida i s'anomenen comunament sucre glicerol (Gly-sug), sucre fosfat ( $PO_4$ -sug), sucre sulfonat ( $SO_3$ -sug) i sucre sulfat ( $SO_4$ -sug).<sup>1</sup>

En concret, ArseMar proposa el desenvolupament d'un mètode cromatogràfic amb detecció amperomètrica (HPLC-EC) per a la determinació de tres arsenosucres ( $PO_4$ -sug,  $SO_3$ -sug i  $SO_4$ -sug), el qual té per objectiu proporcionar una alternativa més simple i econòmica que els mètodes cromatogràfics actuals amb detecció per espectrometria de masses amb plasma acoblat inductivament (HPLC-ICP-MS). El mètode que es pretén desenvolupar permetrà agilitzar els estudis de toxicitat i avaluació del risc mediambiental i d'exposició alimentària als arsenosucres.

Al llarg d'aquest projecte s'ha emprat la cromatografia preparativa per a l'obtenció dels tres arsenosucres considerats a partir de l'alga comercial *Fucus Vesiculosus*. L'obtenció d'aquests patrons és clau per al desenvolupament del mètode analític ja que no existeix una alternativa comercial. La identitat dels arsenosucres obtinguts s'ha confirmat mitjançant HPLC-ICP-MS i els patrons obtinguts s'han emprat per estudiar la resposta electroquímica dels arsenosucres mitjançant tècniques voltamperomètriques, el que és un pas previ necessari per a l'optimització de les condicions experimentals associades a la detecció amperomètrica. Els arsenosucres obtinguts no presenten senyal electroquímic per oxidació o reducció directe però sí que mostren senyal d'oxidació si es redueixen prèviament.

<sup>1</sup> Sahuquillo, A. et al. (2017) Chapter 5 in Environmental Problems in Marine Biology, CRC Press



## Modelització paramètrica de la sorció de radi en sòls

**Joan Serra Ventura**

Grup Qüestram-R

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química (UB)

Els radionúclids d'origen natural són presents en molts emplaçaments geològics que estan sota l'explotació d'indústries mineres o de producció de gas i petroli. Aquestes explotacions processen grans volums de material radioactiu d'origen natural (NORM) que conté aquests radionúclids i els exposa a la superfície, facilitant que aquests puguin ser mobilitzats cap a diferents punts del medi ambient. Per això, entendre la mobilitat d'aquests radionúclids i el paper que juguen compartiments ambientals com els sòls, sediments i aigües és clau per a l'avaluació de riscos radioecològics que tenen la finalitat de predir l'impacte mediambiental dels NORM.

En aquest treball s'investiga el radi-226 (Ra), un radionúclid d'origen natural que prové de la cadena de desintegració de l'urani-238, el principal risc del qual és el seu descendent radó-222, ja que degut a la seva naturalesa gasosa pot provocar fàcilment un increment de la dosi efectiva del públic general. Un paràmetre necessari per als models d'avaluació de risc és el coeficient de distribució sòlid-líquid ( $K_d$ ), el qual ens dona informació de la partició d'un radionúclid entre les fases sòlida i líquida del sòl. Per això, és important abordar la variabilitat associada a aquest paràmetre, majoritàriament deguda a les propietats fisicoquímiques de la fase sòlida del sòl i de la solució que està en contacte amb ell. Actualment, hi ha pocs estudis focalitzats en l'estudi de la interacció de Ra en sòls i cap d'ells ha pogut derivar un model de predicció de la  $K_d$  (Ra) en sòls que expliqui una part significativa de la seva variabilitat.

Per això, aquest treball es centra en l'obtenció de noves dades de  $K_d$  (Ra) en una sèrie de sòls amb propietats edàfiques contrastades i ben caracteritzades a través d'experiments de sorció en batch i en una revisió crítica de les dades existents a la literatura per tal de crear una base de dades conjuntes de  $K_d$  (Ra) en sòls, identificant les propietats que governen la interacció de Ra en sòls i desenvolupant i validant models basats en equacions paramètriques que siguin capaços de predir la  $K_d$  (Ra) en sòls.



# Operació a llarg termini d'una membrana permeable al gas per recuperar el nitrogen d'un efluent de fermentació acidogènica

**Andreu Serra i Toro**

Grup de Biotecnologia Ambiental  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

La tecnologia de membranes permeables al gas (GPM) ha demostrat ser efectiva en la recuperació de nitrogen amoniacal total (NAT) d'efluents residuals, generant una solució concentrada en sals amoniacals. Tot i que estudis previs han investigat factors operatius com el pH i la temperatura<sup>1</sup>, és necessària més investigació per avaluar l'impacte de l'embrutiment i el *wetting* en el rendiment i la durabilitat d'aquestes membranes. L'embrutiment consisteix en l'obstrucció dels porus i afecta la transferència de nitrogen<sup>2</sup>. Per altra banda, el *wetting* és el fenomen de penetració d'aigua i certes molècules a l'interior dels porus de la membrana<sup>3</sup>.

Aquest estudi va avaluar la resistència a llarg termini a l'embrutiment i al *wetting* d'una GPM comercial, utilitzant líquid de fermentació de la fracció orgànica de residus municipals (FORM) per produir un efluent ric en  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  sense afectar pràcticament gens el contingut d'àcids grassos volàtils (AGVs) del líquid de fermentació. El pretractament del líquid de fermentació de FORM abans d'accedir al contactor de membrana va consistir en una centrifugació i un ajust del valor de pH a 9. En els assajos a llarg termini es va registrar una recuperació de nitrogen superior al 95% fins al dia 24, quan va començar a disminuir a causa de l'embrutiment. També es va observar el fenomen del *wetting* a partir del dia 10 d'operació, evidenciat pel canvi de volum de les solucions usades i per una major difusió d'AGVs a mesura que avançava el procés. El pas del NAT també es veu afectat pel *wetting* ja que l'aigua que ha penetrat al porus impedeix que l'amoniac travessi la membrana.

Com a conclusió, aquest estudi demostra la viabilitat d'obtenir una solució de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  entorn al 20% en pes utilitzant la tecnologia GPM per al tractament d'efluents reals i la necessitat de seguir estudiant estratègies de prevenció d'embrutiment i *wetting* en l'operació a llarg termini.

1 Serra-Toro, A., Ben Hammou, Y., Cardete-Garcia, A., Astals, S., Valentino, F., Mas, F., Dosta, J. (2024) Ammoniacal nitrogen recovery from swine slurry using a gas-permeable membrane: pH control strategies and feed-to-trapping volume ratio. Environmental Science and Pollution Research. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32193-5>

2 Rongwong W, Goh K (2020) Resource recovery from industrial wastewaters by hydrophobic membrane contactors: A review. Journal of Environmental Chemical Engineering 8, 104242. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104242>

3 Wenting, Z., Yuanmiaoliang, C., Xiaojia, H., Zhangxin, W. (2023). Mechanistic insights to the reversibility of membrane wetting in membrane distillation. Journal of Membrane Science. 685, 121958. <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2023.121958>.



# Multi-isotopic ( $\delta^{34}\text{S}$ , $\delta^{18}\text{O}$ ) tracing of persulfate activation: preliminary results from batch experiments

**Albert Fernández Lagunas**

Grup MAiMA – Isòtops estables, geoquímica i mineralogia  
Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada  
Facultat de Ciències de la Terra (UB)

Persulfate ( $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ , PS) is commonly used as a strong oxidant for In Situ Chemical Oxidation (ISCO) of organic compounds in polluted groundwater. To this purpose, PS is activated via different mechanisms, e.g., alkaline (initial S-O bond cleavage<sup>1</sup>) or thermal activation (initial O-O bond cleavage), leading to the formation of radical species (e.g.,  $\text{SO}_4^{\bullet-}$  and  $\text{OH}^{\bullet}$ ) which increase the oxidation capacity of the treatment<sup>2</sup>. In this context, information about the degree of PS activation during ISCO treatments in the field can be useful to evaluate the efficiency of the treatment. In contaminated sites, PS concentration in groundwater is affected by transport processes (i.e., dilution, dispersion) in addition to activation and, therefore, further data is necessary to assess the amount of PS that has been activated in the field.

The goal of this study is to evaluate whether the multi-isotopic analysis ( $\delta^{34}\text{S}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ) of the sulfate ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) produced during PS activation via different mechanisms may be used to 1) estimate the PS activation extent and 2) differentiate the activation processes of PS in groundwater during ISCO treatments.

As a first step, batch experiments with different PS activation mechanisms (i.e., alkaline and thermal activation) are conducted. For alkaline activation, the initial pH was set to 13 (1M NaOH), while for thermal activation, vials in neutral pH were kept at 50 °C in a thermostatic bath.  $\text{SO}_4^{2-}$  isotopic composition ( $\delta^{34}\text{S}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ), after precipitation as  $\text{BaSO}_4$ , as well as the isotopic composition of the solid PS (99 %, Merck) were analyzed by EA-IRMS.

Preliminary results of the alkaline activation experiments show that both  $\delta^{34}\text{S}$  and  $\delta^{18}\text{O}$  from  $\text{SO}_4^{2-}$  reflected the expected Rayleigh trend for the accumulated product, evolving from the initial composition ( $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4} = -16.0 \pm 0.1 \text{ ‰}$  and  $\delta^{18}\text{O}_{\text{SO}_4} = -2.9 \pm 0.2 \text{ ‰}$ ) towards the composition of the reactant ( $\delta^{34}\text{S}_{\text{PS}} = -5.9 \pm 0.1 \text{ ‰}$  and  $\delta^{18}\text{O}_{\text{PS}} = +10.7 \pm 0.1 \text{ ‰}$ ). Results from the thermal activation experiment are being analyzed.

1 Furman, O. S.; Teel, A. L.; Watts, R. J. (2010): "Mechanism of base activation of persulfate", *Environ. Sci. Technol.*, 44, 6423 – 6428.

2 Lee, J.; von Gunten, U.; Kim, J. (2020): "Persulfate-based advanced oxidation: critical assessment of opportunities and roadblocks", *Environ. Sci. Technol.*, 54, 3064 – 3081.



# Maximising Phosphorus Recovery by Struvite Precipitation

**Emily Tribby, Verónica Aguilar, Sergi Astals**

Grup de Biotecnologia Ambiental  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

Phosphorus (P) is an essential yet limited nutrient. Its demand is increasing, placing further strain on current reserves.<sup>1</sup> Phosphorus recovery by struvite precipitation from wastewater treatment plants (WWTPs) has emerged as a promising strategy to alleviate this stress. Efficient precipitation of struvite could thus supplement phosphorus reserves, reduce nutrient load in WWTP discharge, and serve as a commercially valuable, slow-release fertilizer.<sup>2</sup> The current methods of struvite precipitation, however, employ costly reagents which limit the economic viability of the process. This study used a cost-efficient and sustainable alternative to current struvite precipitation technology by utilizing a low-grade magnesium oxide (LG-MgO) industrial by-product<sup>3</sup>. The objectives of this research were (1) to investigate how the addition of struvite seeds impact the efficiency of struvite precipitation and (2) to assess how readily nutrients are released from the resulting precipitate in an acidic and neutral medium.

The influence of seeding on P precipitation yield was selected as a key parameter for evaluation. Experiments were conducted in laboratory-scale fluidized bed reactors (FBRs). The reactors were composed of two sections with varying diameters. A peristaltic pump introduced synthetic anaerobic digestate supernatant at 32.3 mL/min into the 4.89 L working volume, resulting in a hydraulic retention time of 2.5 hrs. Dissolved LG-MgO was pumped into the FBRs every 3 hours for 1 minute with a flow rate of 126 mL/min. The initial concentrations of P and N in the supernatant were 80 and 600 mg/L, respectively. Experimental runtime was 96 h, and samples were taken every hour from the effluent. To assess the use of struvite as a slow-release fertilizer, dissolution experiments were performed in neutral pH (deionized water) and acidic pH of 5 (solution of 0.2M citric acid). To 250 mL of solvent, 0.5 g of the struvite from the seeded precipitation experiment were added and continuously agitated for 3 h at 250 rpm. Samples were taken and filtered at 0, 10, 20, 40, 60, 90, 120, 150, and 180 min. The filtrates were then analyzed for concentrations of Mg, P, and N and pH.

For both seeded and unseeded experiments, P concentrations decreased from the initial concentration after LG-MgO was applied. The P precipitation was more effective when seeds were used, as P concentration of 20-30 mg/L were reached. Struvite dissolution was more efficient in acidic conditions, releasing 47% of total P, compared to 18% in neutral, unbuffered water.

1 S. Shaddel, H. Bakhtiary-Davijany, C. Kabbe, F. Dadgar, S. Østerhus, Sustainable Sewage Sludge Management: From Current Practices to Emerging Nutrient Recovery Technologies, Sustainability. 11 (2019) 3435. <https://doi.org/10.3390/su11123435>.

2 P.J. Talboys, J. Heppell, T. Roose, J.R. Healey, D.L. Jones, P.J.A. Withers, Struvite: a slow-release fertiliser for sustainable phosphorus management?, Plant Soil. 401 (2016) 109–123. <https://doi.org/10.1007/s11104-015-2747-3>.

3. Aguilar-Pozo, V. B., Chimenos, J. M., Elduayen-Echave, B., Olaciregui-Arizmendi, K., López, A., Gómez, J., Guembe, M., García, I., Ayesa, E., & Astals, S. (2023). Struvite precipitation in wastewater treatment plants anaerobic digestion supernatants using a magnesium oxide by-product. Science of The Total Environment, 890, 164084. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164084>



# Optimització de l'extracció en fase sòlida dispersiva per a l'aïllament d'arsenosucres en algues

**Berta Vilarrúbies i Palomeras**

Grup de recerca QÜESTRAM-M

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química (UB)

L'alta concentració d'arsènic present en moltes algues marines comestibles per l'ésser humà ha despertat un interès pel cicle de l'arsènic en el medi marí segons l'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO) <sup>1</sup>.

As (III), As (V), DMA i diversos carbohidrats derivats de la ribosa que contenen arsènic anomenats arsenosucres (As-sucres) són espècies força abundants identificades en algues <sup>2</sup>. Aquests contaminants s'han de controlar a nivell ambiental i alimentari per garantir un bon consum sense afectar a la salut dels consumidors. Per aquest motiu, atès la manca d'estàndards comercials, l'aïllament i caracterització dels As-sucres ha esdevingut de gran interès per a l'estudi de la seva toxicitat.

En el present treball, s'ha estudiat l'alga (*Fucus vesiculosus*) que conté tres As-sucres, As-SO<sub>3</sub>, As-SO<sub>4</sub> i As-PO<sub>4</sub>, que es poden determinar mitjançant HPLC-ICP-MS. L'extracció en fase sòlida dispersiva combinada amb tècniques cromatogràfiques s'ha utilitzat com a alternativa per analitzar diferents tipus de contaminants en altres estudis. Però en aquest projecte, els adsorbents s'utilitzen amb l'objectiu de retenir els compostos d'interès (As-sucres) i amb una posterior etapa de desorció, obtenir una solució concentrada i purificada d'aquests compostos.

Així doncs, la importància i el principal objectiu del mètode és obtenir resultats d'una manera molt més eficaç, ràpida i de baix cost.

<sup>1</sup> Cai, J., Lovatelli, A., Aguilar-Manjerez, J., Cornish, L., Dabbadie, L., Desrochers, A., Diffey, S., Garrido Gamarro, E., Geehan, J., Hurtado, A., Lucente, D., Mair, G., (2021). *Seaweeds and microalgae: an overview for unlocking their potential in global aquaculture development*. No. 1229. Rome, FAO.

<sup>2</sup> Morales-Rodríguez, A., Pérez-López, M., Puigpelat, E., Sahuquillo, À., Barrón, D., & López-Sánchez, J. F. (2022). Arsenosugar extracted from algae: Isolation by anionic exchange solid-phase extraction. *Journal of Chromatography A*, 1684.



## Biodegradació anaeròbica de bioplàstics

**Carlos Mario Olaya Rincón**

Grup de Biotecnologia Ambiental

Departament: Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química (UB)

Els bioplàstics biodegradables s'han integrat a la nostra vida diària com a alternativa sostenible als plàstics convencionals i als seus impactes en el medi ambient. Un bon exemple d'això és l'àcid polilàctic (PLA), el bioplàstic més utilitzat actualment, que té una àmplia gamma d'aplicacions en envasos alimentaris d'un sol ús, com ara bosses, plats, coberts, i altres aplicacions no alimentàries. D'altra banda, els polihidroxialcanoats (PHA) són bioplàstics que també tenen un gran potencial en una varietat d'usos, des de productes d'un sol ús fins a aplicacions d'alt valor a la indústria mèdica i farmacèutica. A la seva fase final de vida, aquests bioplàstics poden aportar valor afegit mitjançant tractaments biològics aeròbics i anaeròbics, com ara el compostatge o la digestió anaeròbica (DA). En aquest sentit, la DA ha guanyat popularitat com a opció per valoritzar la fracció orgànica dels residus municipals (FORM) juntament amb la creixent quantitat de bioplàstics continguts en ella, ja que permet produir metà com a font d'energia renovable.

L'objectiu d'aquesta investigació és avaluar l'efecte de la biodegradabilitat anaeròbica del PLA i del PHA a diferents temperatures (mesofílica 35 °C i termofílica 55 °C) i mida (o gruix) de partícula. Després de 450 dies d'experimentació, s'observa una completa degradació del PLA a totes les mostres a 55 °C, essent més ràpida en partícules més petites (125-750 µm). No obstant això, a 35 °C, cap mostra va assolir la producció màxima de metà en 450 dies d'assaig. D'altra banda, les plaques de PHA es degraden més ràpidament amb gruixos més petits en condicions mesofíliques que en termofíliques. En condicions mesofíliques es va obtenir una degradació total després de 80 dies.

En conclusió, aquest estudi demostra que la degradació anaeròbica és viable per a produir metà en condicions termofíliques per al PLA i en condicions mesofíliques per al PHA, i la seva taxa de conversió depèn notablement de la mida de partícula. Per tant, la digestió anaeròbica del PLA i del PHA ofereix una alternativa per tractar aquests bioplàstics al final de la seva vida útil, en línia amb els principis de l'economia circular.



## Impacte de l'actualització de la temperatura superficial del mar en el model WRF sobre el mar Català

**Eulàlia Busquets De Jover**

Grup de recerca de Meteorologia  
Departament de Física Aplicada  
Facultat de Física (UB)

El model WRF (Weather Research & Forecasting) és un model numèric meteorològic de mesoescala àmpliament utilitzat en recerca i en la predicció operativa del temps. Existeixen múltiples opcions, parametritzacions físiques i configuracions del WRF, sent una d'elles l'opció d'actualitzar diàriament o no la temperatura superficial del mar (SST) amb les dades inicials.

L'objectiu d'aquest estudi és explorar l'impacte de l'actualització de la SST en el model WRF sobre el mar Català en diverses condicions meteorològiques. Per fer-ho, s'ha simulat el mes de juliol del 2019 prenent la reanàlisi d'ERA5 com a condicions inicials i de contorn, i s'han estudiat dos casos: un caracteritzat per tempestes al Pirineu (entre els dies 8 i 10) i un caracteritzat per una onada de calor (entre els dies 24 i 26).

Els resultats mostren que la intensitat i la direcció del vent a 10 metres es modifiquen amb l'actualització de la SST en el cas de tempestes, més que no pas durant l'onada de calor.

També s'han estudiat les variacions de la temperatura de l'aire causades per l'actualització de la SST. En termes generals, s'ha vist que els augments de la SST en les simulacions tenen una major propagació a l'atmosfera en comparació a les reduccions de la SST, probablement a causa del flux de calor latent. A més, en condicions de tempesta l'actualització de la SST té un major impacte en la temperatura de l'aire a 2 metres que en onada de calor. D'altra banda, estudiant tota la columna d'aire, s'observa que l'efecte de l'actualització de la SST durant l'onada de calor es propaga fins a un nivell concret (al voltant dels 80 metres), mentre que en condicions de tempesta no es distingeix un nivell fix i variacions de temperatura de l'aire mínimes en els nivells baixos poden coincidir amb variacions màximes a nivells superiors.





# Ensayo piloto de mitigación de los eventos climáticos extremos mediante la promoción de la recarga de los acuíferos aluviales del río La Muga

**Juan Fernando Rubilar Contreras**

Grup d'Hydrogeologia Ambiental i Canvi Climàtic  
Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada.  
Facultat de Ciències de la Terra (UB)

Los fenómenos hidroclimáticos extremos que provocan escasez (sequía) o exceso (inundación) de agua son capaces de generar impactos negativos tanto en las zonas afectadas, como en la población, en las actividades económicas y en las cadenas de producción. Por un lado, el calentamiento global y el aumento de la evapotranspiración contribuyen a que las precipitaciones sean más frecuentes e intensas. Por otro lado, la frecuencia y la gravedad de las sequías meteorológicas e hidrológicas también han aumentado en la mayor parte de Europa.

Dentro de este escenario, las masas de agua subterráneas ofrecen un potencial estratégico para afrontar esta problemática. Los sistemas acuíferos son parte de las reservas de agua más importantes y tienen una enorme capacidad de almacenamiento para mitigar los efectos no deseados de los fenómenos hidroclimáticos extremos.

Para aprovechar esta oportunidad, la Recarga Gestionada de Acuíferos (Managed Aquifer Recharge, MAR), promueve la recarga de agua de los acuíferos mediante pozos, balsas de infiltración, captación de agua de lluvia y de escorrentía, etc., para su uso posterior o beneficio medioambiental<sup>1</sup>.

El presente estudio consta de un ensayo piloto, a efectuarse en la cuenca del río La Muga (~850 km<sup>2</sup>), cuyo objetivo principal es identificar a escala local los principales parámetros del acuífero, cuantitativos y cualitativos, que juegan un papel fundamental en la utilización de herramientas MAR y que controlan los sistemas de remediación basados en la naturaleza (NBS), permitiendo así la evaluación cuantitativa y cualitativa de los impactos naturales de las diferentes herramientas MAR utilizadas para mitigar los eventos hidroclimáticos extremos a escala local.

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- Analizar la serie histórica de eventos hidroclimáticos de la Cuenca del río La Muga y evaluar la evolución de la recarga natural de los acuíferos.
- Caracterizar los principales parámetros hidráulicos y de transporte del acuífero que describen el impacto de las herramientas MAR en el acuífero aluvial de La Muga.
- Analizar las vías preferentes de atenuación de contaminantes que potencialmente se pueden movilizar en el acuífero como consecuencia del uso de aguas regeneradas durante la aplicación de las diferentes técnicas MAR implementadas.

<sup>1</sup> Nrmmc, E. P. H. C. (2006). Australian guidelines for water recycling: managing health and environmental risks (Phase 1). In Natural Resource Management Ministerial Committee, Environment Protection and Heritage Council, and the Australian Health Ministers' Conference, Australia



# Anàlisi del rol de les intrusions de pols Sahariana en els processos de rentat de les partícules PM<sub>10</sub> per la precipitació

**Josep Maria Reñé Sera**

Grup de Meteorologia  
Departament de Física Aplicada  
Facultat de Física (UB)

Actualment, la contaminació atmosfèrica és un dels problemes mediambientals més rellevants. Entre els diferents contaminants atmosfèrics destaquen les partícules de diàmetre inferior a 10µm (PM<sub>10</sub>). Una de les fonts de partícules PM<sub>10</sub> a Catalunya són les intrusions de pols sahariana. En les darreres dècades s'ha registrat una tendència a l'augment d'aquests episodis d'intrusió a l'oest de la conca mediterrània.<sup>1</sup> A la vegada, la precipitació juga un paper en l'eliminació de contaminants a l'atmosfera.<sup>2</sup>

En aquest estudi es fa un anàlisi dels canvis de concentració de PM<sub>10</sub> amb la precipitació diferenciant els episodis que coincideixen amb una intrusió de pols sahariana dels que no. En conseqüència, s'han analitzat les dades de concentració de PM<sub>10</sub>, proporcionades per la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) i les de precipitació, proporcionades per la Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques (XEMA) del Servei Meteorològic de Catalunya. L'estudi s'ha centrat en quatre punts de Catalunya (Observatori del Montsec, Observatori Fabra, Vic i Sort) durant els anys 2019, 2020, 2021 i 2022. Concretament, s'ha avaluat la variació de la concentració de PM<sub>10</sub> a escala diària en comparació amb el dia anterior per tots els dies de l'any, diferenciant els dies amb precipitació registrada dels que no i, entre els que tenen precipitació registrada, els que coincideixen amb intrusions saharianes dels que no. A més a més, s'han filtrat aquests canvis de concentració de PM<sub>10</sub> segons el seu valor absolut per veure les diferències entre les variacions més petites de concentració i les més grans.

En línies generals, s'observa una disminució de la concentració de PM<sub>10</sub> amb la precipitació en aproximadament un 60% dels dies analitzats, valor que augmenta fins al voltant del 80% pels canvis de concentració de PM<sub>10</sub> més elevats en valor absolut. Si la precipitació no coincideix amb un episodi d'intrusió, la concentració disminueix en el 90% dels casos pels valors absoluts més elevats de canvi de concentració de PM<sub>10</sub> mentre que es manté similar pels més baixos, fet que fa pensar que el rentat de PM<sub>10</sub> per la precipitació es fa notar a partir d'un cert llindar en el canvi d'aquesta concentració.

1 Salvador, P., Pey, J., Pérez, N., Querol, X., & Artíñano, B. (2022). Increasing atmospheric dust transport towards the western Mediterranean over 1948–2020. *Npj Climate and Atmospheric Science*, 5(1).

2 Yoo, J. M., Lee, Y. R., Kim, D., Jeong, M. J., Stockwell, W. R., Kundu, P. K., Oh, S. M., Shin, D. bin, & Lee, S. J. (2014). New indices for wet scavenging of air pollutants (O<sub>3</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, and PM<sub>10</sub>) by summertime rain. *Atmospheric Environment*, 82(2), 226–237. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.10.022>



# Deciphering Water-Related Terminology in Ancient Egyptian Texts

## Roser Marsal Aguilera

Grup d'Estudis sobre Egipte i el Pròxim Orient a l'Antiguitat (GEEPOA)

Departament de Ciències de l'Antiguitat i de l'Edat Mitjana, Institut d'Estudis del Pròxim Orient Antic (IEPOA-UAB)

Facultat de Lletres (UAB)

Traditional studies on water culture in ancient Egypt have predominantly focused on water supply technology and institutional matters, including the roles of the state and religious factors. However, our understanding of water culture in Egypt remains incomplete, hindering direct insight into the interaction between water, humans, and the landscape. This integrated understanding is crucial for grasping past communities' sustainability strategies and resilience mechanisms, especially given the challenges posed by the current water crisis.

This research employs a methodological approach focused on analysing the lexicon associated with water resources, their management, and water culture in ancient Egypt. Utilising available Egyptology lexicographic resources, such as lexical and root dictionaries<sup>1</sup>, an exhaustive database of water-related terminology has been generated. This research has identified over a hundred relevant roots and more than two hundred fifty lexemes linked to water topics, categorised by various aspects, including water actions (e.g., flood), verbs associated with water (e.g., irrigating), water flows (e.g., river), bodies or masses of water (e.g., ocean), relationships between water and territoriality (e.g., water in the nome of Hierakompolis), cultural aspects of water (e.g., mythological aquatic regions), ecosystems (e.g., inundated farmland), physical-meteorological phenomena (e.g., storm), generic aspects of water (e.g., freshwater), hydraulic infrastructure (e.g., dam), and water storage containers (e.g., water pourer). The terminology uncovered has been meticulously cross-referenced with the sources dictionary<sup>2-3</sup>, providing invaluable insights into chronology, topographical origin, and type of support. Moreover, analysing each term within textual and literary sources enhances contextual understanding, occasionally revealing divergent interpretations that contribute to formulating new translations or refining existing ones.

The ongoing research also delves into graphic variants of water-related terms to trace the evolution of the ancient Egyptian language and titles related to water and its supply. This research line seeks to enhance understanding of strategies, social structures, and legislation for water resource management, as well as the conceptualisation of water by ancient Egyptian communities, alongside their religious practices and symbolic expressions.

1 Satzinger, H.; Stefanović, D. (2021): *Egyptian root lexicon*, Hamburg: Widmaier.

2 Hannig, R. (2003): *Ägyptisches Wörterbuch I: Altes Reich und Erste Zwischenzeit*, Mainz: Philipp Von Zabern.

3 Hannig, R. (2006): *Ägyptisches Wörterbuch II: Mittleres Reich und Zweite Zwischenzeit*, 2 vols, Mainz: Philipp Von Zabern.



# Enhancing Phosphate Recovery: Magnesium Oxide-Modified Biochar for Wastewater Treatment

**David Moses Kolade**

Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

As industry and agriculture advance swiftly, the volume of phosphorus-rich domestic, industrial, and agricultural wastewater discharged annually increases. While phosphorus is indispensable for life and agriculture, its excessive utilization and discharge into the environment lead to undesirable outcomes such as eutrophication. Additionally, the heavily exploited phosphate rock deposits are finite and nonrenewable. Consequently, there is increasing interest in devising solutions to address issues associated with the finite supply, growing demand, and detrimental impact of phosphorus on the environment<sup>1</sup>.

Several methods are employed to recover phosphorus from wastewater, spanning biological processes, chemical precipitation, electrolysis, adsorption, and more. Biochar adsorption has garnered significant interest due to its environmental and economic advantages. Typically, biochar exhibits a negative surface charge that constrains its affinity for phosphate anions. However, adsorption capacity of biochar can be enhanced by modifying its morphological structure<sup>2,3</sup>.

Magnesium oxide-modified biochar has been acknowledged as a highly effective adsorbent, demonstrating exceptional affinity for phosphate<sup>3</sup>.

Herein, a method for obtaining biochar loaded with MgO to enhance the adsorption of phosphate is assessed. Biomass, shredded to desired sizes, was exposed to varied magnesium sulphate concentrations (10:100, 20:100) at room temperature, stirred for 24 hrs, then dried and pyrolyzed at 10°C /min up to 700°C in a tubular furnace for 120 mins under nitrogen flow. Adsorption experiments were carried out, with phosphate in solution analyzed via UV-Vis spectrophotometer using the molybdenum blue method. MgO-biochar exhibits good phosphorus adsorption (174.906 mg/g) and outperforms the adsorption achieved with pristine biochar (6.4477 mg/g) and commercial activated carbon (4.7749 mg/g). Results show adsorbent concentration impacts the adsorption efficiency, while the maximum phosphate adsorption capacity increases with the magnesium sulphate concentration used during the preparation. According to the results, the proposed technology seems a good alternative to recover P from wastewater and encourages further studying this technology to be able to directly apply these materials as fertilizers.

1 H. Luo et al., "Efficient adsorption of phosphorus by macroscopic MOF/chitosan composites and preliminary investigation of subsequent phosphorus recovery through electrochemically-driven struvite precipitation," *Int J Biol Macromol*, vol. 257, p. 128707, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.ijbiomac.2023.128707.

2 S. Xia et al., "Significant Improvement of Adsorption for Phosphate Removal by Lanthanum-Loaded Biochar," *ACS Omega*, vol. 8, no. 28, pp. 24853–24864, Jul. 2023, doi: 10.1021/acsomega.3c00788.

3 H. Liang et al., "Porous MgO-modified biochar adsorbents fabricated by the activation of Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> for phosphate removal: Synergistic enhancement of porosity and active sites," *Chemosphere*, vol. 324, p. 138320, May 2023, doi: 10.1016/j.chemosphere.2023.138320.

## µ-SMS: Micro Integració de Sensors Mòbils Selectius a



## contaminants emergents

### Julio Bastos-Arrieta

Grup d'Electroanàlisi de Sistemes d'Interès Biològic i Ambiental  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

La contaminació química de les aigües superficials augmenta contínuament a mesura que millora l'estil de vida humà i a mesura que els recursos hídrics disminueixen a causa del canvi climàtic. En aquest context, la reutilització de l'aigua recuperada de les depuradores d'aigües residuals esdevé un procés clau en la gestió de l'aigua.

La reutilització d'aigües residuals recuperades per al reg agrícola és una font potencial de contaminació química dels productes alimentaris, que també pateixen l'abús de pesticides i altres productes químics. Per tant, no és d'estranyar trobar un ampli espectre de contaminants químics incloent-hi contaminants emergents (CEs), en aigües naturals, aigües residuals i mostres d'aliments. Encara es requereixen estudis amplis per avaluar-ne el consum, el destí, la taxa d'absorció, toxicitat i anàlisi quantitativa pels CEs.

Aquesta comunicació resumeix els resultats del projecte  $\mu$ i-SMS, de metodologies analítiques innovadores de detecció i quantificació de CEs model: paracetamol (medicament), atrazina (pesticida), entre altres. Aquestes seran optimitzades mitjançant l'ús materials polimèrics d'impressió molecular i d'estímul responsiu del tipus col·loides actius (amb moviment autònom) per millorar el transport de massa, per augmentar la selectivitat i preconcentració als CEs. El projecte s'enfocarà en estratègies electroquímiques, fent servir elèctrodes serigrafats comercials



## **Eliminació de microcontaminants de les aigües residuals a partir d'un sistema híbrid: aiguamoll construït i procés d'oxidació avançada**

**Javier Sánchez Bernardo**

Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

L'escassetat d'aigua es un problema ambiental en creixement que la població mundial ha de fer front. Segons el Fons Mundial per a la Natura i la UNESCO una gran part dels ecosistemes aquàtics han entrat en una situació d'estrès hídric durant les últimes dècades.

La reutilització d'aigua residual sembla una bona estratègia per reduir el percentatge d'aigua dolça destinada a l'agricultura donat que aquest sector requereix el 70% d'aquesta aigua. No obstant això, la qualitat de l'aigua tractada ha de complir els requisits mínims per assegurar-ne un ús segur com a recurs alternatiu per a la irrigació de cultius. Els paràmetres principals a controlar són la demanda bioquímica d'oxigen, la torbesa i els patògens, i a més a més, els microcontaminants (MCs), ja que les estacions depuradores d'aigües residuals no estan dissenyades per eliminar-los i poden ser perjudicials per el medi ambient i la salut humana.

Per tant, es necessiten tractaments específics per poder eliminar-los. Els Processos d'Oxidació Avançada (POA), són processos químics que impliquen la generació d'espècies transitòries, principalment el radical hidroxil ( $\cdot\text{OH}$ ) i han demostrat la seva eficiència en l'eliminació dels MCs. No obstant això, són opcions costoses. D'altra banda, els aiguamolls construïts són sistemes dissenyats que recreen les condicions i processos que es produeixen en la natura, i han demostrat eficàcia en la millora de la qualitat de l'aigua. Aquests impliquen menors costos d'implementació i, d'operació, però requereixen més espai, temps de tractament i són menys eficients que els POA en l'eliminació dels MCs.

Per tot això, en aquest treball s'ha investigat un procés híbrid que combina aiguamolls construïts amb diferents POAs per tractar diversos tipus d'efluents els quals tenen diferents característiques físico-químiques. Amb els efluents resultants d'aquesta primera etapa (aiguamolls construïts) s'han estudiat 3 POAs, per cada efluent dels tres aiguamolls construïts. Amb tot això s'ha determinat, quina seria la combinació més eficient depenent de l'aigua residual a tractar inicial. L'objectiu final d'aquesta combinació és fer que el tractament sigui més eficient i respectuós amb el medi ambient i explorar la possibilitat de reutilitzar els efluents tractats per a fins agrícoles.



## **Impacte i modelització de paràmetres d'operació que afecten al rendiment de síntesi i la capacitat d'adsorció de biocarbó derivat de residus vitivinícoles**

**Emma Autó Van der Hoeven**

Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

En un món marcat pel creixement en la demanda de l'aigua i la seva contaminació a causa de l'ús de compostos químics com pesticides, productes cosmètics i altres productes que utilitzem en el nostre dia a dia, cal trobar una solució pel seu tractament i gestió sostenible. A més a més, degut al creixement econòmic i poblacional, hi ha un augment en la problemàtica de la producció de residus, on els residus agrícoles hi tenen un gran pes. La viticultura genera, només a Espanya, 2 milions de tones anuals de sarments durant la poda, que actualment es cremen als mateixos camps sense aprofitar-ne el potencial.

En aquest treball s'estudia la possibilitat de valoritzar els sarments com a font de biomassa en la producció de biocarbó activat amb  $\text{CO}_2$ , per tal de fer-lo servir com a material adsorbent en el tractament d'aigües residuals. L'anàlisi es duu a terme a través del disseny experimental i prenent com a variables resposta el rendiment de síntesi i la capacitat d'adsorció de tres microcontaminants presents en aigües residuals: Acetamiprid (ACE), Metalaxyl (MET) i Penconazol (PEN).

Mitjançant un disseny de Plackett-Burman s'ha avaluat el pes de diferents factors com ara la quantitat inicial de biomassa tractada (7 o 14 g) i la seva mida de partícula (125 o 250  $\mu\text{m}$ ), el cabal de gas de piròlisi (2 o 6  $\text{L min}^{-1}$ ) i la seva composició (99.99%  $\text{N}_2$  o 95:5  $\text{N}_2:\text{H}_2$ ) i el cabal de gas d'activació (2 o 6  $\text{L min}^{-1}$ ). D'aquests, l'únic factor amb un efecte significatiu sobre les variables resposta és la quantitat de biomassa tractada ( $p < 0,001$ ).

Mitjançant un Disseny Central Compost Centrat en les Cares s'han estudiat els factors de temps i temperatura de piròlisi i activació, i s'ha observat que les condicions d'activació són claus per determinar la capacitat d'adsorció final dels materials. A més a més, aquests factors mostren una forta interacció entre ells. S'ha desenvolupat un model que demostra que el rendiment depèn principalment de les condicions d'activació, arribant a una  $R^2$  de 0,99. A nivells alts dels factors d'activació de 850  $^\circ\text{C}$  i 30 minuts, s'ha obtingut un material amb 740,36  $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$  d'àrea superficial i una capacitat d'adsorció per gram de biocarbó de 171,7 mg d'ACE, 91,9 mg de MET i 209,5 mg de PEN. Així, es confirma la viabilitat en l'ús d'aquest biocarbó activat com a adsorbent en el tractament d'aigües.



# Customized and (nano)enabled electroanalytical determination of Emerging Contaminants

**Jing Huang**

Grup d'Electroanàlisi de Sistemes d'Interès Biològic i Ambiental  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

The determination of emerging contaminants (ECs) is of utmost importance due to their potential risks to the environment, ecosystems, and human health. ECs refer to a wide range of chemicals and compounds like drugs, industrial additives, and microplastics that have been recently identified as hazardous to various organisms and have not been regulated under national or international legislation. ECs are considered anthropogenic impact indicators, whose detection and quantification contribute to understanding their occurrence, distribution, and potential toxicity, allowing for effective mitigation strategies and environmental management. Electrochemical sensors based on screen-printed electrodes (SPE) have gained significant attention due to their advantages such as fast response, simplicity, sensitivity, cost-effectiveness and tuneability. In this sense, progress in the preparation of nanomaterials and modification strategies of SPEs have led to improved sensitivity and specificity, making these systems suitable for detecting a wide range of analytes including ECs.

In this work, we summarize the electroanalytical strategies carried out for the determination of ECs in water. These include pH optimization, SPEs surface modification and the use of nano-actuators for enhanced electroanalytical response towards model ECs, such as Salbutamol, (SAL), Sulfamethoxazole (SMX), Trimethoprim (TMP), Paracetamol (PC) and Folic Acid (FA)<sup>1,2</sup>.

1 Clares, P.; Pérez-Ràfols, C.; Serrano N.; Díaz-Cruz, J.M. (2022): "Voltammetric determination of active pharmaceutical ingredients using screen-printed electrodes", *Chemosensors*, 10, 95.

2 Amarasiri, M.; Sano, D.; Suzuki, S. (2020): "Understanding human health risks caused by antibiotic resistant bacteria (ARB) and antibiotic resistance genes (ARG) in water environments: Current knowledge and questions to be answered", *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 50, 2016.





## Solar/Cl<sub>2</sub> process for wastewater remediation: characterization and performance

### Prince Ebo-Donkor

Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

With the tremendous industrial advances in recent times, micropollutant (MP) abatement remains a critical topic of discussion in water treatment processes for public health and socioeconomic reasons. However, due to the vast number of MPs in real water mediums, it is impracticable to measure their abatement efficiencies exclusively in practical applications. The UV/Chlorine advanced oxidation process is an emerging chlorine-based AOP that combines the conventional chlorination activated by in-situ UV radiation for the abatement of micropollutants. It has been published that, during the UV/chlorine process, photolysis of free chlorine (HOCl/OCl<sup>-</sup>) yields hydroxy radicals (•OH), as well as reactive chlorine species (RCS) which include chlorine radicals (Cl•), dichloride radicals (Cl<sup>-2</sup>•) and chlorine oxide radicals (ClO•) all of which could oxidize a wide variety of MPs with different reactivities.

This study involves a probe compound-based kinetic model, in which the removals of probe compounds are measured. The measured depletions are used to determine the exposures of the •OH and RCS radicals. Based on the determined exposures, a kinetic model is developed with which the abatement efficiencies of various MPs in different water matrices could be predicted without prior water-specific calibration. Additionally, the combined contributions of free chlorine (HOCl/OCl<sup>-</sup>), (•OH) and RCS radicals, as well as the UV photolysis to MP abatement could be quantitatively replicated using the model to understand the abatement mechanism of MPs during the UV/chlorine process.

Considering that chlorination and UV radiation are conventional processes in water and wastewater treatments, the probe-based kinetic model can be a useful means to guide practical water and wastewater treatment for MP abatement and to explore the mechanism of the UV/chlorine AOP.



## Plàstics al Medi Aquàtic: Vectors per a Bactèries d'Origen Fecal

### Pablo Gomez Herrmann

Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)  
Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística (Secció de Microbiologia,  
Virologia i Biotecnologia)  
Facultat de Biologia (UB)

Els microplàstics són una problemàtica creixent tant per la seva distribució ubiqua en ecosistemes aquàtics com pels seus efectes envers el medi ambient. S'ha pogut observar que aquestes partícules són fàcilment colonitzades per microorganismes generant un biofilm. Els microorganismes generen substàncies exopolimèriques que faciliten l'adherència de nous microorganismes, alguns d'ells potencials patògens. Per tant, els microplàstics poden actuar com a vector de potencials patògens<sup>1</sup>. És essencial entendre aquesta dinàmica de colonització per part de microorganismes patògens per poder avaluar l'efecte de la mateixa en la seguretat microbiològica d'aigües. En aquest estudi avaluem la capacitat d'*Escherichia coli*, com a indicador de contaminació fecal, i bacteris autòctons del riu de colonitzar i persistir en partícules de plàstics i formar l'anomenada "plastisfera".

Durant l'estudi es va realitzar un experiment de mesocosmos amb pellets de plàstic i concentracions conegudes de soques ambientals d'*Escherichia coli* en aigua obtinguda del riu Llobregat. Es va estudiar tant la dinàmica de colonització i capacitat d'adherència d'*E. coli* com de bacteris heteròtrofs totals presents sobre la superfície dels plàstics i en l'aigua. La quantificació es va fer tant per tècniques de cultiu com també moleculars (qPCR) i citometria de flux. Els pellets colonitzats també es van observar sota microscòpia electrònica de rastreig i es van comparar els biofilms formats a temps diferencials.

Finalment es van mostrejar plàstics obtinguts d'una EDAR i de riu per poder comparar els resultats experimentals amb mostres reals, discernint si el que s'ha obtingut en condicions controlades també és reproduïble al medi ambient, remarcant el risc que representen els microplàstics en el context de la "One Health", específicament en ecosistemes aquàtics.

<sup>1</sup> Wang, J.; Guo, X.; Xue, J. (2021): "Biofilm-Developed Microplastics As Vectors of Pollutants in Aquatic Environments", Environmental Science & Technology 55, 12780-12790.



# Epidemiologia basada en aigües residuals per estudiar la circulació del virus de l'hepatitis E a Catalunya

**Júlia Verdaguer Parra**

Grup de Virus contaminants d'aigua i aliments  
Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística  
Facultat de Biologia (UB)

La vigilància epidemiològica a partir de la detecció de patògens en aigües residuals és una eina imprescindible per a la detecció i prevenció d'infeccions virals a nivell poblacional. Les aigües residuals contenen femtes, orina, saliva i descamacions de la pell i constitueixen una mostra clau per a l'anàlisi dels virus que circulen entre la població.

El virus de l'hepatitis E (HEV) és un patògen humà de transmissió fecal-oral. Les infeccions per HEV s'associen principalment a una hepatitis icterica aguda. Es considera que els reservoris animals com els porcs i els senglars tenen un paper important en el manteniment del virus i en la seva propagació als humans i l'existència d'altres reservoris animals no està descartada. En aquest estudi, s'ha avaluat l'epidemiologia del HEV a partir de l'anàlisi de 59 mostres d'aigua residual provinents de 9 estacions depuradores d'aigües residuals (EDARs) de diverses regions de Catalunya. Mitjançant concentració de virus per ultrafiltració, extracció d'àcids nucleics i RT-qPCR s'ha detectat i quantificat la prevalença del HEV en el 30% de les mostres d'EDARs analitzades amb concentracions d'entre  $1,08 \times 10^{-1}$  i  $4,63 \times 10^3$  GC/ml. Aquests resultats posen de relleu la importància de considerar el virus de l'hepatitis E, un risc associat amb l'ús d'aigua regenerada o, potencialment contaminada amb aigües residuals, per a la irrigació, el consum, el cultiu de bivalves o el contacte directe.

Simultàniament, s'ha dut a terme una anàlisi de seqüenciació massiva d'amplicons, revelant una gran diversitat de variants del virus circulants a Catalunya. Hi destaquen els genotips 3c i 3f com els més prevalents, coincidint amb els descrits tant en porcs com en humans a Europa pel nostre grup i per d'altres. Els diferents patrons observats en les aigües residuals analitzades evidencien que calen més estudis per entendre millor l'origen de les soques que a partir de l'aigua residual poden contaminar altres masses d'aigua emprades per a diferents usos.

És per això que la monitorització de l'HEV a través de les aigües residuals no només ofereix una eina essencial per a la vigilància epidemiològica sinó que també pot proporcionar una comprensió més profunda de la circulació d'aquest virus i dels seus potencials orígens.

1 Martínez-Puchol, S., Rusiñol, M., Fernández-Cassi, X., Timoneda, N., Itarte, M., Andrés, C., Antón, A., Abril, J. F., Girones, R., & Bofill-Mas, S. (2020). Characterisation of the sewage virome: comparison of NGS tools and occurrence of significant pathogens.

2 Guerrero-Latorre, L., Carratala, A., Rodríguez-Manzano, J., Calgua, B., Hundesa, A., & Girones, R. (2011). Occurrence of water-borne enteric viruses in two settlements based in Eastern Chad: Analysis of hepatitis E virus, hepatitis A virus and human adenovirus in water sources.

3 Muñoz-Chimeno, M., Bartúren, S., García-Lugo, M. A., Morago, L., Rodríguez, Á., Galán, J. C., Pérez-Rivilla, A., Rodríguez, M., Millán, R., del Álamo, M., Alonso, R., Molina, L., Aguinaga, A., & Avellón, A. (2022). Hepatitis E virus genotype 3 microbiological surveillance by the Spanish Reference Laboratory: geographic distribution and phylogenetic analysis of subtypes from 2009 to 2019.



## Aislamiento de fagos como agentes de biocontrol frente a fitopatógenos a partir de aguas residuales

### Gloria Vique Domene

Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)  
Departament de Genètica Microbiologia i Estadística  
Facultat de Biologia (UB)

Los fitopatógenos bacterianos causan considerables pérdidas económicas y productivas en los cultivos. Actualmente, la solución predominante implica el uso de plaguicidas químicos, los cuales afectan negativamente a la fertilidad del suelo, lo contaminan y tienen impactos adversos en las aguas subterráneas y en los organismos. El desarrollo de una tecnología basada en fagos para el biocontrol de fitopatógenos supondría una alternativa más respetuosa con el medio ambiente.

Las aguas residuales recogen una gran diversidad de microorganismes y se seleccionaron como fuente de fagos en este estudio. A partir de aguas residuales de la entrea de la depuradora de Besos y del Prat de Llobregat, se aislaron fagos infectivos contra fitopatógenos de relevancia: *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, patógeno vascular que infecta el xilema de cultivos de *Brassica*, y *Erwinia amylovora*, causante del llamado fuego bacteriano que afecta a la producción de peras, manzanas y rosáceas. Los fagos se caracterizaron genética y morfológicamente, y se evaluó su rango de hospedador y su capacidad infectiva. Esto permitió seleccionar tres candidatos que resultaron más prometedores como agentes de biocontrol:  $\phi$ EF1 y  $\phi$ EF2 como agentes contra *E. amylovora*, y  $\phi$ XF1 contra *X. campestris* pv. *campestris*.

Utilizando estos fagos se está evaluando su capacidad para prevenir la infección en modelos de fruta y coles así como el desarrollo de un cóctel para el biocontrol de *Erwinia amylovora*.



## Exploring CrAss-like phages as suitable indicators of antibiotic resistance genes in water and food

**Sara Morales-Cortés**

Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)  
Departament de Genètica Microbiologia i Estadística  
Facultat de Biologia (UB)

Antibiotic resistance genes (ARGs) have been extensively observed in bacterial DNA, and more recently, in phage particles from various water sources and food items. The pivotal role played by ARG transmission in the proliferation of antibiotic resistance and emergence of new resistant strains calls for a thorough understanding of the underlying mechanisms.

The aim of this study was to assess the suitability of the prototypical p-crAssphage, a proposed indicator of human fecal contamination, and the recently isolated crAssBcn phages, both belonging to the Crassvirales group, as potential indicators of ARGs. These crAss-like phages were evaluated alongside specific ARGs (*bla*<sub>TEM</sub>, *bla*<sub>CTX-M-1</sub>, *bla*<sub>CTX-M-9</sub>, *bla*<sub>VIM</sub>, *bla*<sub>OXA-48</sub>, *qnrA*, *qnrS*, *tetW* and *sul1*) within the total DNA and phage DNA fractions in water and food samples containing different levels of fecal pollution.

In samples with sufficiently high ARG concentrations, positive correlations were found between both types of crAss-like phages and ARGs in both DNA fractions. The strongest correlation was observed between *sul1* and crAssBcn phages ( $\rho=0.90$ ) in sludge samples, followed by *bla*<sub>CTX-M-9</sub> and p-crAssphage ( $\rho = 0.86$  and  $0.80$ ) in sewage and sludge samples, respectively.

The use of crAssphage and crAssBcn as indicators of ARGs, considered to be emerging environmental contaminants of anthropogenic origin, is supported by their close association with the human gut. Monitoring ARGs can help to mitigate their dissemination and prevent the emergence of new resistant bacterial strains, thus safeguarding public health.

1 Blanco-Picazo, P., Gómez-Gómez, C., Morales-Cortés, S., Muniesa, M., Rodríguez-Rubio, L. (2022a). Antibiotic resistance in the viral fraction of dairy products and a nut-based milk. *Int J Food Microbiol* 367.

2 Blanco-Picazo, P., Morales-Cortés, S., Ramos-Barbero, M.D., García-Aljaro, C., Rodríguez-Rubio, L., Muniesa, M. (2023). Dominance of phage particles carrying antibiotic resistance genes in the viromes of retail food sources. *ISME Journal* 17.

3 Ramos-Barbero, M.D., Gómez-Gómez, C., Sala-Comorera, L., Rodríguez-Rubio, L., Morales-Cortés, S., Mendoza-Barberá, E., Vique, G., Toribio-Avedillo, D., Blanch, A.R., Ballesté, E., García-Aljaro, C., Muniesa, M., 2023. Characterization of crAss-like phage isolates highlights Crassvirales genetic heterogeneity and worldwide distribution. *Nat Commun* 14.



# Metagenomics reveal compound-specific bacterial mechanisms driving azaarene biodegradation in PAH-contaminated soils

**Maria Jordán Ramos**

Grup de recerca Biodegradació i Bioremediació  
Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística  
Facultat de Biologia (UB)

Nitrogen-containing polycyclic aromatic heterocycles (N-PAHs), or azaarenes, are common contaminants co-occurring with polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in contaminated soils. They are more water-soluble and mobile than PAHs, and thus have been found in groundwater at sites contaminated with creosote and coal tar<sup>1</sup>. Their toxicity and environmental mobility suggest that azaarenes have implications for human and environmental health. Recent research has unveiled a hitherto unrecognized high abundance and diversity of azaarene isomers in PAH-contaminated environments<sup>2</sup>. The biodegradability of these compounds was isomer-selective, as a function of their molecular weight, degree of methylation and the position of the nitrogen group<sup>3</sup>.

In this study, we have analyzed the microbial community response to distinct azaarene congeners in a creosote-contaminated soil, revealing that the differential susceptibility to biodegradation could also be associated with distinctive microbial communities involved in the degradation of specific azaarenes. To elucidate the mechanisms involved in azaarene assimilation, we conducted a series of experiments on soil slurry microcosms using acridine as a model three-ring azaarene. Biodegradation kinetics were assessed by HPLC-MS, demonstrating effective acridine removal after a 5-day incubation period. DNA-stable isotope probing was performed using uniformly labelled <sup>13</sup>C-acridine to identify the microbial populations and functions involved in acridine assimilation.

Analysis of the 16S rRNA clone library of <sup>13</sup>C-enriched DNA identified a member of *Sphingobium* as the main acridine degrader. Shotgun metagenomic sequencing provided functional insights into the biodegradation process, enabling the reconstruction of the acridine metabolic pathway in soils. To date, no bacterial isolate has been recovered with the ability to grow on acridine and the metabolic pathway for its biological degradation remains poorly understood.

1 Pereira WE., Rostad CE., Updegraff DM., Bennett JL. (1987): "Fate and movement of azaarenes and their anaerobic biotransformation products in an aquifer contaminated by wood-treatment chemicals", *Environmental Toxicology and Chemistry*, 6(3), 163–176.

2 Tian, Z., Vila, J., Wang, H., Bodnar, W. & Aitken, M.D. (2017): "Diversity and abundance of high-molecular-weight azaarenes in PAH-contaminated environmental samples", *Environmental Science & Technology*, 51(24), 14047–14054.

3 Vila, J., Tian, Z., Wang, H., Bodnar, W. & Aitken, M. D. (2020): "Isomer-selective biodegradation of high-molecular-weight azaarenes in PAH-contaminated environmental samples", *Science of the Total Environment*, 707(135503).



## Heterogeneïtat genètica i distribució mundial de nous bacteriòfags tipus crAss aïllats

**Clara Gómez Gómez**

Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)  
Departament de Genètica Microbiologia i Estadística  
Facultat de Biologia (UB)

Amb l'objectiu de definir els riscos que suposen per a la salut els patògens transmesos per l'aigua contaminada fecalment (per humans o animals), durant els últims anys, s'han dedicat molts esforços en trobar marcadors adequats per rastrejar l'origen d'aquestes contaminacions de naturalesa microbiana (*microbial source tracking* o MST). Tot i que s'han proposat diversos marcadors, fins ara no s'ha trobat cap d'aplicació universal, particularment per a la detecció de contaminació fecal d'origen humà.

El grup de bacteriòfags crAssphage (cross-assembly phage), específics de l'intestí humà va sorgir per primera vegada a la comunitat científica l'any 2014 després de la seva identificació *in silico* en una anàlisi metagenòmic de femtes humanes<sup>1, 2</sup>. Tot i que s'ha proposat utilitzar aquests bacteriòfags com a indicadors de la presència de femtes humanes, el baix nombre de fags aïllats (només 4 soques diferents prèviament a aquest estudi i 3 posteriorment) ha impedit fer-ne una recerca exhaustiva.

En aquest estudi, presentem una avanç en l'aïllament i la caracterització genètica de 25 nous fags tipus crAss, anomenats crAssBcn. Aquests virus recentment aïllats d'aigües residuals de Catalunya infecten a *Bacteroides intestinalis* i es classifiquen taxonòmicament com a Crassvirals, gènere *Kehishuvirus*. Basant-nos en la seva diversitat genòmica, s'han classificat en sis espècies diferents.

Els genomes dels crAssBcn mostren similituds amb  $\Phi$ CrAss001, el primer virió aïllat, però presenten diferències genòmiques i d'aminoàcids notables que els distingeixen d'altres bacteriòfags tipus crAss dins de la mateixa família. Tot i les similituds amb el  $\Phi$ CrAss001, els fags crAssBcn són més prevalents en metagenomes fecals a tot el món.

Aquest estudi significatiu ha permès ampliar el repertori d'aïllats coneguts de fags tipus crAss i donada la seva abundància i heterogeneïtat ens hem plantejat esbrinar quin membre del grup Crassvirals seria el millor candidat com a marcador universal de contaminació fecal humana. Per a poder donar una resposta, s'han dut a terme anàlisis metagenòmics exhaustius i estudis per avaluar l'estabilitat ambiental dels fags analitzant la persistència i la inactivació en diferents condicions de virions aïllats.

1 Dutilh, B. E. et al. A highly abundant bacteriophage discovered in the unknown sequences of human faecal metagenomes. *Nature Communications* 5, 4498 (2014).

2 Edwards, R. A., et al.: "Global phylogeography and ancient evolution of the widespread human gut virus crAssphage", *Nature microbiology*, 4, 1727–1736 (2019).







## **RESUMS DELS PÒSTERS**



## **Solucions basades en la natura com a pretractament per millorar l'eliminació de contaminants de preocupació emergent en aigües residuals**

### **Pol Sabina De La Rosa**

Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)  
Departament d'Enginyeria química i química analítica  
Facultat de Química (UB)

L'escassetat de l'aigua és un problema ambiental que la població mundial ha de fer front. Segons el Fons Mundial per a la Natura i la UNESCO una gran part dels ecosistemes aquàtics han entrat en una situació d'estrès durant les últimes dècades. A més s'estima que a partir del 2025 dos terços de la població mundial patirà dificultats d'escassetat d'aigua. Davant d'aquesta situació, es preveu que la reutilització d'aigua residual serà necessària per cobrir aquestes necessitats en un futur.

Els Aiguamolls Construïts (ACs) representen una prometedora tecnologia basada en la natura per eliminar microcontaminants, gràcies a la seva simplicitat i baix cost. Aquests aiguamolls són àrees inundades amb plantes aquàtiques que actuen com a filtres naturals, utilitzant diversos mecanismes com la biodegradació i la rizofiltració.

Malgrat els seus avantatges, els ACs presenten desavantatges com llargs temps de retenció i requisits d'espai considerables. Per altra banda, els Processos d'oxidació avançada (POAs) són processos capaços d'eliminar microcontaminants, però per si sols resultarien molt costosos. Per millorar l'eficiència, es proposa combinar els ACs POAs ja que disminuirien els costos dels POAs i el temps de tractament dels ACs. Aquesta combinació pot reduir la concentració de matèria orgànica i millorar l'eliminació de microcontaminants.

També es proposa l'ús d'un residu natural de la indústria alimentària amb propietats d'adsorció elevades per millorar l'eficàcia del sistema dual. L'altura de la capa d'adsorbent natural i la recirculació en els aiguamolls construïts seran estudiades per avaluar-ne la influència en la nitrificació-desnitrificació i els nitrats/nitrits que també poden afectar al procés d'oxidació. El seguiment dels diferents contaminants, matèria orgànica i nitrats/nitrits, juntament amb l'estudi de la fitotoxicitat, contribuirà a avaluar la viabilitat de reutilitzar l'aigua tractada per al reg agrícola.

La investigació es realitzarà mitjançant tres aiguamolls construïts a escala de laboratori amb aigua residual urbana i 11 microcontaminants model. Els efluents d'aquesta fase inicial seran sotmesos a processos d'oxidació avançada per determinar la millor combinació de tractament dual. L'objectiu final d'aquesta proposta és millorar l'eficiència del tractament, respectant el medi ambient i explorant la possibilitat de reutilitzar els efluents tractats amb finalitats agrícoles.



## **Aïllament d'arsenosucres d'algues mitjançant cromatografia en contracorrent**

**Alba Morales Rodríguez**

Grup QÜESTRAM-M

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química (UB)

El consum d'algues ha augmentat considerablement durant la darrera dècada a causa del seu alt contingut en nutrients essencials i les seves propietats terapèutiques.

Els arsenosucres, derivats de la ribosa, són les espècies d'arsènic predominants a les algues. L'anàlisi d'aquestes espècies es veu dificultada per la manca de patrons de calibratge necessaris per a la seva identificació i quantificació inequívocues. Aquest fet, afecta a l'obtenció de dades fiables d'especiació i, per tant, a la disponibilitat d'informació sobre la seva potencial toxicitat, la qual és escassa i controvertida.

L'objectiu d'aquest treball és l'avaluació de la tècnica de cromatografia en contracorrent (CCC) per a l'aïllament i la purificació d'arsenosucres a partir d'extractes d'algues. Aquesta tècnica preparativa és una modalitat de la cromatografia de líquids on les fases mòbil i estacionària són líquides. Presenta una sèrie d'avantatges respecte a altres tècniques preparatives, com la gran capacitat de càrrega de la mostra sense adsorció irreversible i la recuperació completa dels components injectats i el baix risc de desnaturalització de la mostra.

La versatilitat i l'especificitat de la CCC es basa en la diversitat de sistemes de solvents possibles. En aquest treball, s'han estudiat diversos sistemes de solvents bifàsics per l'avaluació de la distribució de les espècies d'arsènic. Atès que els arsenosucres estudiats (PO<sub>4</sub>-Sug, SO<sub>3</sub>-Sug i SO<sub>4</sub>-Sug) es troben en forma aniònica, s'ha considerat la presència d'àcids forts, la formació de parells iònics i la presència de sals amb elevada força iònica. El sistema 1-BuOH/EtOH/(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sat./aigua en una relació de volum 0,2:1:1:1 origina constants de distribució adequades dels anàlits que permeten la separació d'aquests.

El contingut total d'arsènic i l'especiació d'arsènic s'han analitzat mitjançant ICP-MS i HPLC-ICP-MS, respectivament



## Els sediments marins com a registre de l'evolució dels gens de resistència a antibiòtics

### Núria Márquez Puchol

Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut (MARS)  
Departament de Genètica Microbiologia i Estadística  
Facultat de Biologia (UB)

En els pròxims anys al voltant d'uns 200 reactors nuclears que es troben en centrals nuclears o en centres de recerca hauran arribat a la fi de la seva vida útil, per tant, s'iniciarà el seu procés de desmantellament. Aquest procés té com a objectiu la gestió dels materials i residus continguts en la instal·lació. Durant el procés de desmantellament hi ha una gran quantitat de residus radioactius líquids que s'han de caracteritzar, tractar i eliminar segons la seva composició. En cas de no realitzar un bon tractament d'aquests residus aquests estableixen un alt risc envers les aigües de consum en cas que es produeixi un vessament o difonguin contaminants a l'ecosistema.

Per tant, nous mètodes de cribratge sorgeixen com una necessitat per fer una classificació eficaç alhora que ràpida i que redueixi el nombre de mostres que requereixin una caracterització completa. Aquests nous mètodes han de ser senzills, ràpids i selectius.

Els centellejadors plàstics s'ajusten a aquesta idea per la seva versatilitat, perquè poden tenir múltiples formes (ex. làmines, microsfères) i una resistivitat envers mostres complexes, com ho són les de desmantellament nuclear, amb l'addició d'entrecreuadors. A més, la seva superfície es pot modificar afegint un extractant per fer el sistema selectiu a un radionúclid objectiu (actínids,  $^{99}\text{Tc}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ).

Per tant, es pot preparar un nou sistema per realitzar mesures de cribratge de mostres de desmantellament mitjançant la polimerització de centellejadors plàstics en forma de làmines sobre les quals es diposita un extractant selectiu. Tot això es fa dins d'un vial de plàstic, generant el que anomenem com a PSkit. El procediment de treball amb els PSkits és ben simple, només cal posar en contacte la mostra amb el PSkit, agitar la mostra, buidar la mostra del PSkit i aquest ja està llest per ser mesurat.

Per aquest nou mètode de cribratge s'han estudiat quines són les condicions de treball òptimes com ara el temps de contacte, el mètode d'agitació i les condicions de rentatge. Obtenint en la determinació dels diferents radionúclids retencions al voltant del 80% i eficiències de detecció iguals o superiors al 50%.



## Seawater virus and FIB surveillance using sensitive and cost-effective passive samplers

**Ignasi Estarlich-Landajo**

Grup de Virus contaminants d'aigua i d'aliments  
Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística  
Facultat Biologia (UB)

From water sampling to virus or fecal indicator bacteria (FIB) detection, numerous factors can influence the overall performance and reliability of virus surveillance results. Here we present the findings of a study evaluating the efficacy of two sampling methodologies – grab and passive sampling – for monitoring the presence of viral pathogens (Acer et al., 2022), including human adenoviruses (HAdV), norovirus genogroup I and II (NoV GI and NoV GII) and FIB (*E. coli* and *E. fecalis*), in seawater. While grab sampling offers simplicity, it may miss sporadic virus presence due to sampling at a single timepoint. The aim of this study was first to optimize passive sampling of viruses and FIB in seawater by testing different deployment times and then to determine whether passive and traditional grab sampling are correlated.

Eight sampling events were conducted. Two passive samplers (PS) were deployed in each event over 2-hour and 24-hour periods, and 20-liter grab samples were also collected. Rexeed-25A ultrafiltration (UF) devices were used to concentrate viruses from 20-liter water samples while glycine (pH9,5)-bead beating and direct viral nucleic acid extraction was used directly to extract the viral nucleic acids from the PS nylon membranes. Specific (RT)-qPCR analysis targeting HAdV and NoV were performed. FIB concentrations were measured using two distinct methods: firstly, by utilizing membranes from the passive samplers (PS) incubated in the Faircap Portable Lab with CompactDry®; secondly, by employing MUD and MUG plaques from Bio-Rad®.

Higher detection frequencies of all viral pathogens were obtained when using PS compared to grab sampling. Although PS offer a semi-quantitative approach to survey the presence of virus in seawater, when comparing the detected genome copies (GC) per membrane with the GC/L measured after grab sampling and UF, no significant differences ( $p$ -value>0.05) were observed. No significant differences were observed between PS membranes and MUD and MUG plaques from Bio-Rad®, emphasizing their effectiveness and user-friendly nature. PS emerge as a valuable method, offering a composite sample that represents a wider sampling period and enhances its potential application for monitoring in seawater for targeted public health actions.

1 Acer, P. T., Kelly, L. M., Lover, A. A., & Butler, C. S. (2022). Quantifying the Relationship between SARS-CoV-2 Wastewater Concentrations and Building-Level COVID-19 Prevalence at an Isolation Residence: A Passive Sampling Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18). <https://doi.org/10.3390/ijerph191811245>



## **Modificació dels perfils d'àcids grassos volàtils dels líquids de fermentació acidogènica de la fracció orgànica de residus municipals**

**Ona Costa Parés, Sergi Peña-Picola, Joan Dosta**

Grup de Biotecnologia Ambiental

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química (UB)

Actualment, s'estan dirigint els esforços a reduir l'ús de recursos no renovables, les emissions de gasos d'efecte hivernacle i augmentar l'eficiència del reciclatge, entre altres, per acostar-se al paradigma de l'economia circular. En els processos biotecnològics s'hi troba una oportunitat per afavorir aquesta situació, ja que els residus poden ser utilitzats com a matèria primera per generar bioproductes altament sostenibles. La fracció orgànica dels residus municipals (FORM) és un residu fàcilment biodegradable que es pot utilitzar com a substrat per a processos biològics anaeròbics de cultius mixtes, com la fermentació acidogènica. A partir de la fermentació acidogènica es poden generar àcids grassos volàtils (AGVs), que són àcids orgànics de cadena curta amb un grup carboxil i entre 2 i 5 àtoms de carboni (com ara l'àcid acètic). Actualment, la majoria de la demanda d'AGVs del mercat es satisfà a partir de primeres matèries derivades del cru de petroli. Per això és interessant estudiar com es pot controlar/modificar el perfil d'AGVs d'una fermentació acidogènica, per tal de produir els AGVs desitjats i de forma estable. Una estratègia per canviar el perfil d'AGVs de la fermentació acidogènica és a partir de reaccions d'oxidació-reducció amb donadors d'electrons externs, que es poden obtenir d'altres processos biològics, com l'àcid làctic (fermentació làctica) i l'etanol (fermentació alcohòlica).

En aquest estudi, es realitzen assaigs en discontinu de modificació dels perfils d'AGVs d'efluents de fermentació acidogènica de FORM. S'avaluen els canvis a l'afegir diferents concentracions d'etanol i àcid làctic. Concretament, les condicions de treball assajades han estat: (a.1) 1 mol lactat/mol acetat, (a.2) 1 mol etanol/mol acetat i (b.1) 1,3 mol lactat/mol acetat i (b.2) 1,3 mol etanol/mol acetat. Els assaigs s'han dut a terme sota condicions mesofíliques (35 °C) i termofíliques (55 °C) amb efluent de fermentador de FORM mesofílic (35 °C) i termofílic (55 °C), respectivament. En cada condició s'han utilitzat quadruplicats i una condició control (només efluent de fermentació sense addició d'etanol o àcid làctic). La monitorització ha consistit en determinar el pH i la concentració i distribució d'AGVs diàriament. També s'ha analitzat la demanda química d'oxigen (DQO) soluble i el nitrogen amoniacal total (NAT) a l'inici, a la meitat i al final de l'experiment.

Dels resultats obtinguts, s'observa que, sota condicions mesofíliques, l'addició d'1 i 1,3 mol lactat/mol acetat ha produït un canvi en el perfil d'AGVs, incrementant l'àcid butíric en un 28% i 34% (base DQO) respecte el control, respectivament. D'altra banda, l'etanol ha fomentat l'augment de l'àcid acètic en un 6-11% (base DQO) respecte el control amb l'addició d'1 i 1,3 mol etanol/mol acetat, respectivament. En les condicions termofíliques, únicament es promou l'increment de l'àcid acètic en un 9-23% (base DQO) respecte el control en totes les condicions analitzades. Per la condició control no s'observen canvis importants en els AGVs (<10% en base DQO).



## Coproducto de MgO como fuente de magnesio en el proceso de precipitación de estruvita: ¿el coproducto de MgO es soluble?

**Verónica Belén Aguilar Pozo**

Centre de Disseny i Optimització de Processos i Materials – Grup de Biotecnologia Ambiental

Departament de Ciència dels Materials i Química Física – Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica

Facultat de Química (UB)

La recuperación de fósforo ha ganado interés en los últimos dos años, ya que es un recurso limitado e irremplazable. Las plantas de tratamiento de aguas residuales tratan  $1,3 \text{ Mt}\cdot\text{año}^{-1}$  de fósforo<sup>1</sup>. Esto muestra que las plantas de tratamiento son un punto clave para su recuperación. El proceso de recuperación de fósforo puede darse mediante la precipitación de estruvita ( $\text{NH}_4\text{MgPO}_4\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), ya que posteriormente puede ser usada como fertilizante. Su implementación se ve limitada por los costes de reactivos, ya que se necesita añadir una fuente de magnesio y un reactivo alcalino. Actualmente, se utiliza como fuente de magnesio el  $\text{MgCl}_2$  o el  $\text{MgO}$ , y como reactivo alcalino  $\text{NaOH}$ . El  $\text{MgCl}_2$  es una sal altamente soluble, en cambio, el  $\text{MgO}$  es un óxido básico poco soluble en agua. Algunos autores muestran desacuerdo de usar el  $\text{MgO}$  en el proceso debido su baja solubilidad, por este motivo, Park et al.<sup>2</sup> estudió la solubilidad del  $\text{MgO}$  en un medio que trataba de simular las principales especies con protones que tiene el sobrenadante de la etapa de digestión anaeróbica.

En investigaciones previas que hemos realizado, se ha utilizado como fuente de magnesio y reactivo básico un coproducto de  $\text{MgO}$  (LG- $\text{MgO}$ ) en el proceso de precipitación de estruvita. El fósforo recuperado del sobrenadante ha sido mayor al 89% usando una relación P:Mg de 1:2 y el pH ha llegado a valores de 8.5<sup>3</sup>. El LG- $\text{MgO}$  mostró ser un coproducto viable para la recuperación de fósforo. Se presenta un estudio sobre la solubilidad del magnesio que contiene el LG- $\text{MgO}$  a diferentes temperaturas y concentraciones en un medio rico de protones. Los experimentos se realizaron en dos reactores de 4 L con un volumen de trabajo de 2 L, y una velocidad de agitación de 200 rpm. Se realizaron duplicados y se tomaron muestras durante una hora. De cada muestra se midió la concentración de magnesio y el pH.

Los resultados mostraron una rápida liberación del magnesio durante los 5 primeros minutos, entre un 40-78 % de magnesio fue disuelto respecto el magnesio total que tiene el LG- $\text{MgO}$ . La cantidad de magnesio disuelta dependió principalmente de la temperatura. Sin embargo, a medida que pasaba el tiempo, la temperatura tuvo menos influencia en la disolución. Los sólidos recogidos al final de los experimentos mostraron una menor proporción de  $\text{MgO}$  y un aumento en las fases de magnesita ( $\text{MgCO}_3$ ) y dolomita ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ), indicando que la fase mineral que predominó en la liberación de magnesio fue el  $\text{MgO}$ .

1 D.P. Van Vuuren, A.F. Bouwman, Beusen, A.H.W. (2010): "Phosphorus demand for the 1970–2100 period: A scenario analysis of resource depletion.", *Global Environmental Change*, 20, 428.

2 N. Park, H. Chang, Y. Jang, H. Lim, J. Jung, W. Kim. (2021): "Prediction of adequate pH and  $\text{Mg}^{2+}$  dosage using an empirical  $\text{MgO}$  solubility model for struvite crystallization", *Environ. Technol. Innov.*, 21, 101347.

3 V.B. Aguilar-Pozo, J.M. Chimenos, B. Elduayen-Echave, K. Olaciregui-Arizmendi, A. López, J. Gómez, M. Guembe, I. García, E. Ayesa, S. Astals (2023): "Struvite precipitation in wastewater treatment plants anaerobic digestion supernatants using a magnesium oxide by-product", *Sci. Total Environ.*, 768, 144284.



# Application of ozone-based processes for nanoplastics removal from water

**Guillem Valls Brunat**

Grup de d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

Nowadays, plastic debris are a source of global pollution, and can be found everywhere in the planet, either in terrestrial or aquatic environments such as rivers, in the ocean, as well as in water or food for human consumption. This type of pollution can lead to negative consequences and still slightly studied. Plastics have a great fragmentation, dispersion, and accumulation capacity, as well as a tendency to store heavy metals, other pollutants, and even microorganisms than can attach to the debris surface.<sup>1</sup> Among them, one of the most concerning problems of the plastic debris is the capacity of fragmentation into very small pieces (up to nanometers).

In this context, different types of plastics are released mainly into freshwater and marine environments. Their subsequent modification and degradation into fragments form the emerging contaminants micro and nanoplastics (NPs), which are not completely removed in conventional wastewater treatment plants and neither in drinking water treatment plants.<sup>2</sup> The development and application of efficient technologies for their complete removal is necessary. Advanced Oxidation Processes (AOPs) appear as promising alternatives since they can oxidize a wide range of emerging pollutants by the action of in-situ generated hydroxyl radicals. Among AOPs technologies, ozone-based processes stand out due to the strong oxidative properties of ozone. Thus, the main of this work is to evaluate the ozonation process to degrade NPs in the presence of structured catalysts to enhance the NPs mineralization. For that purpose, the employment of alumina catalytic membrane reactions (CMR) has been investigated in semicontinuous reactions, as well as the synthesis of cobalt-based CMRs for the heterogeneous catalytic ozonation of polystyrene NPs. Furthermore, an operating conditions study was carried out (pH, temperature, NPs concentration, ozone doses...).

In general, although the single ozonation of 20 mg L<sup>-1</sup> of NPs allowed to reduce the aqueous matrix turbidity, a low COD reduction was obtained (< 25%). However, in the presence of the alumina CMR (Cobalt membrane reactor), 54% of mineralization was achieved and even in the presence of Co catalyst up to almost 65% at natural pH. Thus, the heterogeneous catalytic ozonation appears as a promising technology for NPs removal from water.

1 Zettler, E. R., Mincer, T. J., & Amaral-Zettler, L. A. (2013). Life in the "plastisphere": Microbial communities on plastic marine debris. *Environmental Science and Technology*, 47(13), 7137–7146.

2 Espinar Olmos, S. (2021). Presencia y evolución de microplásticos en estaciones depuradoras de aguas residuales de la región de Murcia: propuesta de las mejores tecnologías disponibles para una emisión cero (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena.





## Optimització de biocarbó per a l'eliminació de microcontaminants de l'aigua: Estudi de variables en adsorció per lots i en columna

**Pere Llopart Roca**

Grup de d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

La viticultura representa una activitat econòmica clau a Europa, on només a Espanya es generen anualment al voltant de 2 milions de tones de residus de poda de la vinya i que habitualment son incinerats al mateix camp tot i les seves potencials aplicacions sostenibles. Recerques anteriors han demostrat la viabilitat de valoritzar aquests sarments per a la producció de biocarbó activat físicament amb CO<sub>2</sub>, emprant el disseny experimental com a metodologia per a optimitzar tant el rendiment de síntesi com la seva capacitat d'adsorció de tres microcontaminants (MC) presents en aigües residuals: Acetamiprid (ACE), Metalaxil (MET) i Penconazol (PEN). En el present estudi, amb l'objectiu d'optimitzar la producció d'aquest material adsorbent, s'ha emprat un disseny experimental D-òptim per investigar les variables de temps de piròlisi (de 0 a 1.5 hores), temperatura d'activació (de 800 a 900 °C) i temps d'activació (de 10 a 100 minuts). Els resultats obtinguts dels experiments d'adsorció per lots evidencien que la influència limitada del temps de piròlisi en la capacitat d'adsorció final del material possibilita la seva eliminació del procés de síntesi, confirmant-se, alhora, la importància dels factors d'activació en les capacitats adsorbents del material. Per determinar les condicions òptimes de síntesi que maximitzen la capacitat d'adsorció, s'ha aplicat un disseny factorial central compost centrat en les cares, enfocant-se en la temperatura (750 a 850 °C) i temps d'activació (40 a 120 minuts). A 800 °C i 80 minuts, s'ha obtingut un material amb capacitat d'adsorció en experiments per lots de 203.24 mg g<sup>-1</sup> d'ACE, 146.99 mg g<sup>-1</sup> de MET i 293.11 mg g<sup>-1</sup> de PEN, amb un rendiment de síntesi del 9.92 %. A més, aquest material s'ha testat amb èxit en experiments d'adsorció en continu, utilitzant una columna d'adsorció dissenyada per simular condicions reals de tractaments d'aigua. En aquests assajos, s'ha avaluat la capacitat del material per adsorbir eficientment els mateixos MC (ACE, MET, PEN) en un flux continu, demostrant una excel·lent retenció dels MC i un potencial real d'aplicació d'aquest material en el tractament d'aigües.



## Efectes de la reutilització de les aigües residuals tractades en la fase de creixement de raves i enciams

**Ivan Díaz Redondo**

Grup d'Enginyeria de Processos d'Oxidació Avançada (EPOA)  
Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica  
Facultat de Química (UB)

La reutilització de les aigües residuals per a la irrigació agrícola es tracta d'una pràctica beneficiosa en línia amb els objectius de desenvolupament sostenible per tal de crear un estalvi significatiu en el sector que més aigua consumeix al món.<sup>1</sup> Tanmateix, els contaminants de preocupació emergent (CPE) presents en aquestes aigües, com ara els fàrmacs o els fertilitzants, representen un alt risc ambiental. Per aquest motiu, una estratègia molt atractiva és la de tractar les aigües amb processos d'oxidació avançada (POA) prèviament a la irrigació dels cultius, d'aquesta manera, reduint la presència de CPEs. No obstant, molts d'aquests POAs utilitzen reactius els quals és necessari avaluar la seva possible toxicitat tant en el medi com en el cultiu.<sup>2</sup>

En aquest estudi, és te com objectiu analitzar els efectes beneficiosos i adversos de tractar les aigües residuals amb 5 POAs diferents: ozonització ( $O_3$ ), foto-Fenton combinat amb llum solar (SPF) i llum ultraviolada ( $UV/H_2O_2$ ), clor combinat amb llum UV ( $UV/Cl_2$ ) i llum UV sense l'addició de cap oxidant (UV) prèviament a la irrigació de raves i enciams per un període de fase de creixement d'un mes i dos mesos, respectivament.

Per analitzar aquests efectes, s'examinarà la degradació de 22 CPEs diferents en concentracions d' $1 \mu g L^{-1}$  prèviament i posteriorment a la irrigació dels cultius, tant en les arrels, com en els bulbs dels raves, com en les fulles dels raves i els enciams, com en el propi sòl. A més, es duran a terme bioassajos per analitzar la fitotoxicitat associada als POAs a partir de l'índex de germinació (IG). També, s'analitzaran tant els paràmetres fisicoquímics de les aigües residuals utilitzades com els paràmetres físics dels cultius un cop finalitzada la fase de creixement. I, per tant, és a partir de tots aquests aspectes que es podrà clarificar quines són les tecnologies més favorables per a la reutilització d'aigües residuals amb aquesta finalitat.

1 Penserini, L., Moretti, A., Mainardis, M., Cantoni, B., & Antonelli, M. (2024). "Tackling climate change through wastewater reuse in agriculture: A prioritization methodology." *Science of the Total Environment*, 914, 169862.

2 Lúcio, D. S. G., Menegassi, L. C., Lima, A. C. M., Gomes, T. M., & Tommaso, G. (2024). Assessing the phytotoxicity of wastewater from the structured-bed hybrid baffled reactor (SBHBR) for agricultural reuse during the germination phase. *Science of The Total Environment*, 918, 170449.



## Relació de joves investigadors

Ponència	Jove investigador
Coproducto de MgO como fuente de magnesio en el proceso de precipitación de estruvita: ¿el coproducto de MgO es soluble?	Aguilar Pozo Verónica Belén
Análisis multi-escala de la respuesta hidrológica en cuencas de montaña mediterráneas	Argote Mamani Milton Angel
Impacte i modelització de paràmetres d'operació que afecten al rendiment de síntesi i la capacitat d'adsorció de biocarbó derivat de residus vitivinícoles	Autó Van der Hoeven Emma
µi-SMS: Micro Integració de Sensors Mòbils Selectius per contaminants emergents	Bastos-Arrieta Julio
Impacte de l'actualització de la temperatura superficial del mar en el model WRF sobre el mar Català	Busquets de Jover Eulàlia
Modificació dels perfils d'àcids grassos volàtils dels líquids de fermentació acidogènica de la fracció orgànica de residus municipals	Costa Parés Ona
Enhancing Phosphate Recovery: Magnesium Oxide-Modified Biochar for Wastewater Treatment	David Moses Kolade
Efectes de la reutilització de les aigües residuals tractades en la fase de creixement de raves i enciams	Díaz Redondo Ivan
Solar/Cl <sub>2</sub> process for wastewater remediation: characterization and performance	Ebo-Donkor Prince
Seawater virus and FIB surveillance using sensitive and cost-effective passive samplers	Estarlich-Landajo Ignasi
Multi-isotopic ( $\delta^{34}\text{S}$ , $\delta^{18}\text{O}$ ) tracing of persulfate activation: preliminary results from batch experiments	Fernández Lagunas Albert
Anàlisi de la dinàmica fluvial, canvis geomorfològics i processos sedimentaris del riu Congost	Ferreira Carvalho Filipe
Heterogeneïtat genètica i distribució mundial dels nous bacteriògrafs tipus crAss aïllats	Gómez Gómez Clara
Plàstics al Medi Aquàtic: Vectors per a Bactèries d'Origen Fecal	Gomez Herrmann Pablo
Customized and (nano)enabled electroanalytical determination of Emerging Contaminants	Huang Jing



Ponència	Jove investigador
Optimización del proceso de remediación de nitratos que descargan al Mar Menor desde el acuífero cuaternario del Campo de Cartagena (Murcia)	Jiménez Guíñez José
Metagenomics reveal compound-specific bacterial mechanisms driving azaarene biodegradation in PAH-contaminated soils	Jordán Ramos Maria
Optimització de biocarbó per a l'eliminació de microcontaminants de l'aigua: Estudi de variables en adsorció per lots i en columna	Llopart Roca Pere
Els sediments marins com a registre de l'evolució dels gens de resistència a antibiòtics	Márquez Puchol Núria
Deciphering Water-Related Terminology in Ancient Egyptian Texts	Marsal Aguilera Roser
Evolució de la contaminació de DNAPLs en un sistema aquífer-aquífer tard pel disseny d'estratègies de remediació resilients davant events extrems	Millán Martos Alberto
Exploring CrAss-like phages as suitable indicators of antibiotic resistance genes in water and food	Morales Cortes Sara
Aïllament d'arsenosucres d'algues mitjançant cromatografia en contracorrent	Morales Rodríguez Alba
Biodegradació anaeròbica de bioplàstics	Olaya Rincón Carlos Mario
Nous mètodes analítics per a la monitorització d'espècies d'arsènic en algues marines (ArseMar)	Pérez Ràfols Clara
Anàlisi del rol de les intrusions de pols Sahariana en els processos de rentat de les partícules PM10 per la precipitació	Reñé Sera Josep Maria
Ensayo piloto de mitigación de los eventos climáticos extremos mediante la promoción de la recarga de los acuíferos aluviales del río La Muga	Rubilar Contreras Juan Fernando
Solucions basades en la natura com a pretractament per millorar l'eliminació de contaminants de preocupació emergent en aigües residuals	Sabina De La Rosa Pol
Eliminació de microcontaminants de les aigües residuals a partir d'una sistema híbrid: aigüamolls construït i procés d'oxidació avançada	Sánchez Bernardo Javier
Operació a llarg termini d'una membrana permeable al gas per recuperar el nitrogen d'un efluent de fermentació acidogènica	Serra i Toro Andreu



Ponència	Jove investigador
Modelització paramètrica de la sorció de radi en sòls	Serra Ventura Joan
Maximizing Phosphorus Recovery by Struvite Precipitation	Tribby Emily
Application of ozone-based processes for nanoplastics removal from water	Valls Brunat Guillem
Epidemiologia basada en aigües residuals per estudiar la circulació del virus de l'hepatitis E a Catalunya	Verdaguer Parra Júlia
Optimització de l'extracció en fase sòlids dispersiva per a l'aïllament d'arsenosucre en algues	Vilarrúbies i Palomeras Berta
Aislamiento de fagos como agentes de biocontrol frente a fitopatógenos a partir de aguas residuales	Vique Domene Gloria



## Grups de recerca i departaments participants

- Biodegradació i Bioremediació (UB)
- Biotecnologia Ambiental (UB)
- Centre de Disseny i Optimització de Processos i Materials (DIOPMA, UB)
- Determinació i comportament de radionúclids i altres contaminants persistents en escenaris d'interès ambiental i caracterització material d'obres d'art (Qüestram-M, UB)
- Electroanàlisi de Sistemes d'Interès Biològic i Ambiental (ESIBA, UB)
- Enginyeria de processos d'oxidació avançada (EPOA, UB)
- Grup de Paleogeoeologia, Riscos Naturals i Gestió Ambiental (PaleoRisk, UB)
- Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM, UB)
- Grup d'Estudis sobre Egipte i el Pròxim Orient a l'Antiguitat (GEEPOA, UAB)
- Hidrogeologia Ambiental i Canvi Global (UB)
- Isòtops estables i minerologia (MAiMA, UB)
- Meteorologia (UB)
- Microbiologia d'aigües relacionada amb la salut (MARS, UB)
- Mineralogia Aplicada, Geoquímica i Hidrogeologia (MAGH, UB)
- Qualitat en la determinació de contaminants prioritaris i avaluació de llur comportament (Qüestram-R, UB)
- Virus contaminants d'aigua i d'aliments (UB)
- Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica (UB)
- Departament de Ciència de Materials i Química Física (UB)
- Departament de Ciències de l'Antiguitat i de l'Edat Mitjana (UAB)
- Departament de Física Aplicada (UB)
- Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística (UB)
- Departament de Geografia (UB)
- Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada (UB)



## Notes

Organitza:



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

Col·labora:



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA