

Presentación	P. 2
Entrevista Manuel Rodrigo	P. 3
Tesis doctorales	P. 15
Conferencias	P. 20
Premios	P. 27
Noticias	P. 28
XV Young Science Symposium	P. 38

Comité editorial: Marina Alarcón, Alba Escalona, Antonio de la Hoz, Luis Fernando León, Sonia López, Alberto José Huertas, José Pérez.

PRESENTACIÓN

El número de este mes recoge una entrevista a Manuel Rodrigo, nuevo Decano de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. Además, incluye las tesis doctorales defendidas en la Facultad, premios otorgados en la fase regional de Olimpiada de Química 2021, noticias de interés e información sobre la III Feria de la Ciencia y la Salud (Zienziaburum 2021), Pint of Science y la nueva edición del Young Science Symposium.

El comité editorial.

ENTREVISTA A MANUEL RODRIGO, NUEVO DECADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS

En primer lugar quería felicitarte por tu elección y desearte lo mejor en tu gobierno de la Facultad ya que será lo mejor también para todos.

Antonio, te agradezco tu felicitación y tus deseos e intentaré que, efectivamente, esta aventura salga lo mejor posible. Nuestra Facultad afronta un momento interesante y hay que estar a la altura. Va a implicar mucho trabajo, pero tengo una enorme ilusión y creo que el reto es muy estimulante.

Pregunta- La primera pregunta sería, ¿por qué te planteaste presentarte al decanato?

Respuesta- Precisamente por eso. Como he ido comentado durante la campaña, me encontraba en un momento muy tranquilo de mi vida profesional, quizás demasiado cómodo, con una docencia y una investigación bien planteadas, tanto a mi modo de ver como por los resultados que estaba obteniendo, y la conciencia tranquila sobre mi compromiso con la gestión, dado que hasta este momento todos los retos que había afrontado, tanto en Vicedecanato, como en la Agencia Estatal de Investigación y en organizaciones científicas, habían salido muy bien. Sin embargo, tenía un cierto reconcome interior. Veía que la Facultad funcionaba perfectamente desde el punto de vista organizativo, con unos indicadores de excelencia, pero tenía una sensación de decadencia, sin culpables, sino por la propia tendencia derivada de la madurez. No era la Facultad que yo conocí cuando estudiaba, con un proyecto ilusionante en el contexto del nacimiento de la universidad. Tampoco la que me encontré cuando regresé de Valencia, enormemente competitiva en cuanto a investigación y expansionista en cuanto a títulos. Había en ambos momentos ganas de comerse el mundo. Ambas facultades eran ilusionantes. Yo me volví por eso, ya que tenía mi carrera bastante encaminada al acabar el doctorado, pero cuando me lo ofrecieron, vi que había algo que hacer, algo por lo que luchar. Al contrario, en el momento actual me da la impresión de que a pesar de que seguimos siendo la joya de la corona, tenemos una sensación de tristeza, de dejarse llevar, de saber que hay problemas, pero de esperar que se solucionen por sí mismos o con ayuda exterior, pero no buscando una solución activa desde el interior. Me planteé que, a lo mejor, era el momento de darle una vuelta a todo y que, si no lo intentaba, probablemente en unos años no me lo iba a perdonar. Ya veremos de lo que somos capaces, pero por esfuerzo y dedicación no va a quedar.

P.- Es la primera vez que hay dos candidatos y tu elección supone un ruptura de la continuidad que ha existido siempre en la Facultad, ¿tienes algún temor de que se produzca una división en el centro?

R.- Yo no lo he visto nada negativo en esto, sino todo lo contrario. Significa que todavía hay “algo que late” en el interior de la Facultad. Hay compromiso. Me consta que hubo muchos más compañeros/as que se lo pensaron y esto es muy positivo. Es muy triste que en un Centro solo exista un candidato y mucho menos en un centro con la solera del nuestro. En mi opinión significa que no hay “vida”. De hecho, el apoyo recibido por mi candidatura demuestra que hay ganas de mantenerse en excelencia y de luchar. No obstante, tengo que decir que no entiendo ni entenderé la crispación y la dinámica de bloques.

Mi objetivo era y es completamente constructivo y para eso tiene que haber un único bloque, y muy sólido, una vez que la confrontación de ideas finaliza. Tenía claro mi procedimiento de actuación y lo comenté con quién me preguntó durante la campaña. Si yo no ganaba mi apoyo iba a estar con el otro candidato completamente. Es un profesor, investigador y gestor muy competente, y tiene todo mi respeto y mi cariño. Estoy seguro de que si las cosas hubiesen sido al contrario, también se esforzaría todo lo posible porque todo saliese bien en nuestra Facultad y su comportamiento tras las elecciones deja constancia de su valía y de su cariño por nuestro Centro.

P.- Me gustaría que me indicaras cuales son las líneas generales de tu programa y la estructura general del decanato y el por qué de esta estructura tan diferenciada de la que se ha tenido hasta ahora.

R.- Creo que cuando hay que cambiar algo hay que atacar a la raíz del problema y no valen soluciones superficiales. El modelo que teníamos en la Facultad tuvo sus ventajas durante unos años y permitió generar títulos muy competitivos en su momento. Sin embargo, creo que ya llevaba unos años agotado y estaba conduciendo a que en lugar de una Facultad tuviésemos tres facultades diferenciadas con prácticamente ningún contacto efectivo y, quizás, demasiados recelos internos, la mayor parte de los mismos sin fundamento en mi humilde opinión. Es muy fácil hablar de “nosotros”, “vosotros” y “los otros”, puede incluso reconfortar en algún momento echar la culpa de determinadas situaciones a otros, incluso justificarnos ante un fracaso, pero creo firmemente que necesitamos un proyecto común. De los problemas que tenemos o salimos todos o no salimos ninguno. Estamos en un entorno tremendamente competitivo y la fortaleza la da la unión y la sinergia entre nosotros. Por el hecho que unos sean mejores que otros en unos aspectos (y los otros mejores que los unos en otros distintos) no ganamos todos, y si no ganamos todos, no lo estamos haciendo bien... otros se llevarán la ganancia. Hay puntos que tenemos que abordar todos juntos: conseguir alumnos de calidad y en cantidad suficiente, abordar el envejecimiento de la plantilla, conseguir una visibilidad de todo lo que hacemos en el Centro, conseguir que todo el mundo (PAS, PI, PDI) venga a la Facultad con una sonrisa en la boca y sabiendo que su trabajo se valora...

P.- Dentro de las áreas de actuación del decanato, ¿cuales serían tus actuaciones en el tema de docencia y si te planteas la posibilidad de abordar nuevas titulaciones?

R.- Diferenciarnos. Este es el punto más importante. Estamos en un contexto competitivo muy importante y nuestro egresado tiene que ser mucho mejor que el de otros centros y universidades para que sigamos siendo un centro de excelencia. Por este motivo, planteo que no solo nos centremos en el aspecto técnico de la formación de nuestros titulados en química, ciencia y tecnología de los alimentos e ingeniería química, sino también en el aspecto humano, consiguiendo que nuestros estudiantes estén motivados y se sientan aun más queridos, al tiempo que mejoremos sus competencias transversales, todo ello mediante un programa de mentorización. También que nuestro Centro ofrezca un programa formativo complementario, de capacitación profesional, que nos permita utilizar el Suplemento Europeo al título para aumentar la valía de nuestros titulados y que enlace con el concepto de aprendizaje a lo largo de la vida para no perder con ellos el contacto una vez que finalicen sus estudios. Nuestros titulados tienen que tener muchas líneas en el SET al acabar sus estudios y esto tiene que marcar una diferencia en cuanto a su incorporación al mercado laboral. Tenemos que hacer una oferta muy atractiva de este tipo de formación en línea con lo que demandan las empresas que los emplean.

P.- Un apartado importante es la renovación y rejuvenecimiento de la plantilla de la Facultad. ¿Qué ideas quieres desarrollar?

R.- Piensa en la Facultad en 10 años si seguimos con la inercia actual. El porcentaje elevadísimo de nuestro capital humano se va a jubilar, y de momento poco reemplazo hemos tenido ante las jubilaciones que ya hemos tenido. Con cada jubilación perdemos no solo tradición académica, sino también indicadores, que nos pueden afectar incluso en la financiación y, además, podemos dejar de ser “la referencia” en la UCLM, en un contexto de dilución. Tenemos varias áreas en las que la persona más joven supera el medio siglo. Ya no somos un centro con un profesorado joven y esto tiene implicaciones muy importantes. Es cierto que la madurez da unas ventajas competitivas... pero quita otras. Se pierde ilusión y uno se acomoda. El impulso de la gente joven es fundamental en el mundo académico. En investigación y en docencia se requiere combinar veteranía y juventud si queremos generar círculos virtuosos. Lo contrario conduce a la sensación de decadencia que he comentado al principio de esta entrevista.

Necesitamos un programa de reemplazo generacional en nuestro Centro y que este reemplazo nos permita mantener la tradición académica de éxito que durante muchos años nos ha diferenciado. Cuando vas a reemplazar a un profesor que se jubila hay tres modelos límite: “el del asociado” (normalmente flojo en investigación y docencia, pero muy barato), “el del ramón y cajal” (que potencia la relevancia investigadora de modo muy importante, permitiendo competir internacionalmente, pero tiene un importante déficit docente) o “el del profesor ayudante” (mediante el que se forma un docente e investigador, pero para el que hay que estar muy seriamente preparado para no caer en la mediocridad). Tenemos que plantearnos como Centro cual es nuestro modelo y apostar por él y es una decisión importante porque conlleva mucho trabajo. Por ejemplo, si quiero conseguir un modelo “ayudante”, no solo se trata de conseguir la plaza intentando sacar un “crédito” más para poder negociar en Rectorado. Esto es un error cortoplacista. Tengo que tener un grupo competitivo desde el punto de vista de investigación para permitir que la persona que entre en esa posición pueda progresar. Tengo que apostar por esa persona para que sea un docente excepcional, para mantener el nivel del Centro, con la gran sensibilidad hacia los estudiantes que nos ha caracterizado. Tengo que conseguir que se involucre en gestión y conozca todos los recovecos de la administración universitaria. Tengo que delegar parte de lo que “me corresponde” y dejarle liderar porque sino no voy a formar un profesional independiente. También, a lo mejor tengo que estar dispuesto a dar docencia en temas que no sean exactamente el de mi área de conocimiento, sino que esté en la frontera, para posibilitar atraer estudiantes a través de programas competitivos. Como ves, no es solo querer. Es apostar. Antes me preguntabas si pensaba en nuevos títulos y no contesté, precisamente porque quería responder aquí.

Desgraciadamente, la capacidad de atracción de estudiantes en el Grado procedentes de otras Comunidades es muy baja y los números globales de ingreso en la UCLM se mantienen (si se tienen en cuenta las modificaciones en la natalidad). Ciudad Real, aunque tiene muchas cosas buenas, no tiene un gran atractivo si la comparamos con otras ciudades costeras o, simplemente, de mayor tamaño. Es difícil convencer a un madrileño para que se matricule en nuestra universidad, por muy superiores que podamos ser en muchos aspectos y tenemos que ser conscientes. No digamos nada sobre traer estudiantes de otros países en el Grado. Pero en el máster si tenemos posibilidades, especialmente si somos agresivos y aquí es donde podemos pelear para justificar este reemplazo.

Utilizar nuestro potencial con Latinoamérica, ver en que somos realmente fuertes y en qué podemos atraer talento con programas en inglés... Eso nos hace salir de la zona de confort, pero probablemente sea necesario si no queremos que nos solucionen el problema desde el exterior y queremos solucionarlo nosotros mismos. Esa quizás sea la mejor forma de conseguir elevar el nivel de nuestro centro y garantizar que sigamos siendo buque insignia de la Universidad.

P.- Aunque la investigación no es una de las competencias del centro, teniendo en cuenta la importancia de tu curriculum investigador, ¿cuál crees que debe ser la postura del decanato en este tema?

R.- Aquí no hay unos y otros. Como sabéis, soy muy competitivo en todos los aspectos y quiero que la Facultad movilice toda su capacidad investigadora para seguir siendo el motor de la I+D en Castilla La Mancha. De hecho, desde el máximo respeto, quiero vertebrar junto con los Centros de Investigación con los que compartimos recursos humanos (ICCA, IRICA e ITQUIMA) proyectos unificados que permitan movilizar todos nuestros recursos humanos y materiales en la idea de conseguir sinergias. Tenemos muchos recursos de gran valía que, por diversos motivos, han ido abandonando la investigación y que podrían volver a ser activados de forma inteligente ayudando a que se sientan mucho más valiosos. Tenemos muchos recursos materiales que debiésemos ser capaces de optimizar, por ejemplo con una centralización de servicios, aunque de momento sea a pequeña escala. En el organigrama de la Facultad que recientemente hemos presentado, hemos creado la figura de Coordinador Científico, precisamente para conseguir esta vertebración e intentar conseguir retos como unidades María de Maetzu o proyectos de gran enjundia en materia de investigación o de infraestructuras. Hay oportunidades que no debemos dejar pasar. Ayudar a nuestros grupos a subir de división o a mantenerse en la alta competición. No va a ser fácil pero seguro que aquí también vamos a conseguir grandes retos y me pongo a disposición de los directores de los tres centros para ir adelante.

P.- ¿Cuál crees que debe ser la relación de la Facultad con los institutos de investigación en los que participan profesores del centro?

R.- De colaboración total. Voy a intentar apoyar todas las iniciativas de todos los centros y espero ayudar a vertebrar soluciones comunes, tal y como acabo de comentarte, siendo consciente de la independencia de los cuatro centros, pero de la necesidad de que tengamos una visión común.

P.- Finalmente, ¿qué medidas hay en tu programa para potenciar las relaciones con las empresas de la región?

R.- Hemos hablado del rol de investigación, del docente y de la gestión en la vida del profesor universitario. Pero también el profesor universitario es transferencia. Necesitamos a las empresas desde muchos puntos de vista muy diferentes. Son un elemento clave. Son las receptoras de nuestro producto docente (los estudiantes), de nuestro producto investigador, nos aportan retos que solucionar y por todos estos motivos tenemos que intensificar relaciones cada vez más. Además, nos ayudan en nuestro programa formativo proveyendonos de prácticas para nuestros estudiantes.

ENTREVISTA

Lo primero que hice al llegar a decanato es mandar carta de presentación a todos los potenciales stakeholders de nuestro Centro, desde institutos de secundaria a organismos oficiales. Obviamente, las empresas estaban en el listado y me ha dado mucha satisfacción ver como muchas de ellas han respondido positivamente. Vamos a incentivar el clúster que ya estaba creado, a evaluar como podemos ayudar y que necesitamos para que la relación sea completamente sinérgica. Como en todos los demás aspectos que te he comentado, es un tema muy ilusionante y vamos a ver que tal sale.

Antonio, para concluir, gracias por la entrevista y por tu dedicación a la Facultad con tu equipo de la revista Molécula. Hay que conseguir aumentar la difusión de nuestro medio de comunicación. Seguiremos hablando.

MANUEL RODRIGO: "LA FACULTAD DE QUÍMICAS PUEDE POSICIONAR A CASTILLA-LA MANCHA EN EL MAPA DE LA INVESTIGACIÓN MUNDIAL"



Manuel Andrés Rodrigo, catedrático en Ingeniería Química, es el nuevo decano de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real desde el 19 de abril cuando ganó las elecciones con un programa respaldado mayoritariamente por el centro. Con una dilatada carrera investigadora en tecnología electroquímica, Rodrigo ya trabaja en un ambicioso plan estratégico con el que contribuir al mayor posicionamiento posible de la Universidad de Castilla-La Mancha, atraer a los mejores estudiantes y conseguir que la sociedad conozca el gran potencial que tiene esta Facultad en la que "producimos una gran cantidad de ciencia. Podemos posicionar a Castilla-La Mancha en el mapa de la investigación a nivel mundial", asegura.

El nuevo decano de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas el campus de Ciudad Real, Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo, (Plasencia, Cáceres, 1970), acumula una gran carrera investigadora en el campo de la tecnología electroquímica medioambiental, las celdas de combustible PEM y microbiológicas y la producción de oxidantes de interés industrial por tecnología electroquímica. Este catedrático en Ingeniería Química, miembro del grupo de investigación **Tecnología Química y Ambiental** (Tequima) de la UCLM tiene claro que ahora compatibilizará su nueva responsabilidad con la investigación porque "hay tiempo para todo" a lo que se suma trabajar con uno "de los mejores equipos de investigación en mi disciplina".

Mejorar el posicionamiento de la UCLM

En esta entrevista, Manuel Rodrigo, expone parte del programa estratégico que está elaborando con su equipo y con el que pretende contribuir a que la Universidad de Castilla-La Mancha mejore “mucho, mucho” su posicionamiento –“que es muy bueno”- y “convertirnos en Universidad Líder”, explica en conversación con este digital.

Llegar a la sociedad y que ésta conozca el potencial de este centro puntero en investigación en Castilla-La Mancha es otro de sus objetivos, así como convertir la Facultad “en objeto de deseo” de los mejores estudiantes, de fuera y de dentro de la comunidad. Dos vicedecanas, un vicedecano y la secretaria académica trabajan ya en esa estrategia que el flamante decano defiende con entusiasmo.

PREGUNTA.- ¿Qué le llevó a presentarse a las elecciones a decano?

RESPUESTA.- Quiero que nuestra Facultad siga siendo una referencia dentro de la Universidad de Castilla-La Mancha y seamos capaces de formar los mejores profesionales para contribuir al beneficio de la sociedad. Hasta ahora, lo hemos hecho bien, pero tenemos que evolucionar en sintonía con las tendencias de la sociedad y conseguir que el producto que generamos sea muy demandado. Necesitábamos un impulso y era el momento de dar un paso para conseguirlo.

P.- ¿Le animaron a dar el paso?

R.- Me animaron, pero yo también me animo solo.

P.- Ha tenido unos resultados estupendos

R.- Sí, el apoyo ha sido mayoritario y eso es muy positivo. Demuestra que la gente quiere un cambio que sintoniza con tu visión del centro, al que queremos darle un impulso importante. Este respaldo supone también una responsabilidad enorme; ahora vamos a intentar que esto funcione lo mejor posible.

P.- ¿Ha conformado el equipo para que ese impulso sea efectivo?

R.- He seleccionado a la gente más activa y joven para llevar a cabo unos objetivos que nos lleven a seguir siendo líderes y adaptarnos a las demandas de la sociedad. El equipo está formado por 4 personas y responde a la idea que tengo del centro. Hasta ahora lo teníamos distribuido en función de las tres grandes titulaciones: Química, Ciencia y Tecnología de Alimentos y de Ingeniería Química. Somos el único centro de la Universidad con dos ramas de conocimiento, ciencias e ingeniería y arquitectura. Esto suponía que cada una de las ramas, por sí mismas, estuviera llegando a la excelencia, pero nos faltaba un proyecto común como centro.



En el mapa de la investigación mundial

Lo que quiero es que la gente sea consciente del potencial que tiene este centro, con más de 200 trabajadores y una comunidad que suma más de 1000 personas, y que producimos una cantidad de ciencia bárbara. Nosotros solos podemos posicionar a Castilla-La Mancha en el mapa de investigación a nivel mundial y somos una contribución muy importante dentro de lo que supone la Universidad de Castilla-La Mancha. Se trata, por tanto, de que la sociedad nos conozca, de que cuando una persona de Ciudad Real quiera que su hijo estudie una carrera no piense en Madrid, si no que nos conozcan, que sepan dónde estamos.

P.- ¿Ha comenzado ya a trabajar en ese proyecto común?

R.– Si, estamos trabajando ya. Queremos convertirnos en objeto de deseo de los estudiantes, que vengan los mejores de Castilla-La Mancha y de las proximidades y, además, potenciaremos acciones para conseguir que también lo hagan estudiantes internacionales, sobre todo de másteres, aprovechando las fortalezas del centro.

La nueva estructura que planteo supone contar con una vicedecana de Estudiantes, **María Antonia Herrero**, que tiene entre sus funciones que en el centro no solo se formen técnicos sino que las competencias transversales sean mejores, para que empresas y organismos oficiales, estén deseosos de captarlos. Esto lo llevaremos a cabo con un **programa de mentorización** en el que esas competencias trasversales, como hablar en público o liderazgo, las trabajamos en el programa formativo. Esto hará que la gente de nuestro centro, en las tres titulaciones, tenga un valor añadido especial.

Se trata de que nuestros estudiantes, una vez que egresen, sean muy buenos profesionales –que ya lo son- pero que tengan, además, muy bien desarrolladas esas características transversales. Tienen que ser muy buenos comunicadores, saber cómo liderar equipos o cómo trabajar en un ambiente colaborativo.

Otra parte de este programa será ofertar a los estudiantes una ayuda personalizada, intentar dar un valor añadido a la actuación del centro. Queremos cambiar de nivel. Siempre hemos sido líderes, pero ahora hemos pasado a otro nivel diferente. Además, entre las competencias de esta vicedecana figura incluir dentro de nuestros programas a los estudiantes internacionales, procedentes de Latinoamérica -investigación- y de las becas Erasmus.

P.- ¿Y las competencias de estrategia?

R.- La Facultad de Químicas es el único centro que tiene tres titulaciones con un sello europeo de calidad, un reconocimiento que figura en el diploma y con el que no cuentan la mayor parte de las universidades. Tenemos el sello de la *Sociedad de la Química Europea* para graduados en Química mientras que para los ingenieros/as químicos/as tenemos dos sellos, uno para graduados y otro para los másteres. Conseguirlos cuesta una barbaridad y nosotros los tenemos y la sociedad lo tiene que saber.

Estas competencias son de la vicedecana de Estrategia Académica, **Yolanda Díaz de Mera**, que, al tiempo, coordina el **buen funcionamiento de todos los títulos**, además de pensar en **incrementar nuevas titulaciones** ya que tenemos que llegar al nuevo talento y a éste se llega, muchas veces, a través de titulaciones nuevas. Hay algunas de éstas que suenan como clásicas, pero la gente no sabe que hay mucha ingeniería detrás de conceptos como “nano” o “bio”; temas de salud en alimentos, sostenibilidad en ingeniería o química, nuevos materiales en todas las carreras...eso lo tenemos aquí y la gente no es consciente.

Esta vicedecana también se encargará de **nuevas metodologías docentes**. Tenemos grupos que son pioneros en muchas disciplinas y los queremos seguir incentivando con líneas de trabajo basadas en nuevas metodologías educativas.



Relación de la Facultad con el exterior

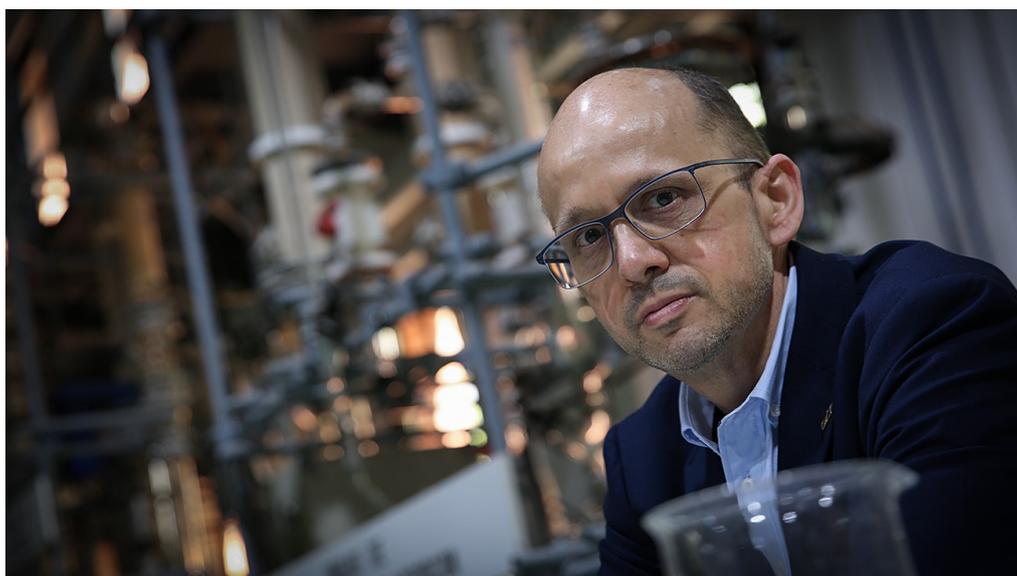
Sergio Gómez como vicedecano de Estrategia y Visibilidad se encargará de relacionar la Facultad con el exterior. Producimos mucha ciencia. Si miras en un buscador científico verás que es muy alto el porcentaje de producción de ciencia en este centro y los centros vinculados. **Somos uno de los motores de conocimiento más importantes de Castilla-La Mancha.** Todo lo que tiene que ver con sostenibilidad, alimentación saludable, nuevos material y cientos de disciplinas lo hacemos aquí con especialistas reconocidos a nivel mundial y esto tenemos que hacérselo ver a la sociedad.

Este vicedecano se encargará de que nuestras empresas nos apoyen en prácticas externas para acabar de formar a profesionales y conseguir la transferencia científica de conocimiento, que no se quede en la Universidad sino que genere valor y permita a la empresa contratar. También se encargará de mejorar nuestros estándares científicos, buenos de por sí, para intentar llegar a excelencia y reconocimiento científico.

Reactivar recursos materiales y humanos

La secretaria académica, **María Jesús Ramos**, reactivará los recursos materiales y humanos, porque queremos que el centro, -en salud laboral, sostenibilidad y como proyecto común- sea una referencia y se encargará de poner en valor los equipamientos científicos que tenemos -de primer nivel-, externalizando servicios.

Nuestra idea es ayudar a que esta universidad mejore mucho, mucho, su posicionamiento, -que es bueno-, y convirtirnos en Universidad líder. Se trata de que uno de los centros líder consiga arrastrar y que tire hacia adelante. Esta es mi motivación.



P.- ¿En cuánto tiempo se plantea tener este plan en marcha?

R.- Mi hoja de ruta son 4 años. No me gusta estar más de una o dos legislaturas. De momento, son 4 años para activar la Facultad, que funcionaba muy bien porque el anterior equipo decanal lo hizo perfectamente. Estuve de vicedecano 4 años y lo dejé durante 5 años ya que estuve en la Agencia Estatal de Investigación. A mi vuelta me planteé presentarme a las elecciones.

P.- La UCLM cuenta con un gran número de investigadores en la élite mundial de la ciencia.

R.- Así es. La gente no es consciente de la calidad de los investigadores que tenemos y del posicionamiento mundial de muchos de ellos. Sorprende cuando algunos padres apuestan por enviar a sus hijos a otras universidades. Pero ¡vamos a ver!, visítala y visítanos y que vean la diferencia en trato humano y el posicionamiento que tenemos y luego hablamos.

P.- ¿Seguirá compaginando el decanato con la investigación?

R.- Claro. Hay tiempo para todo y el día tiene muchas horas. Todo depende de una buena organización. Afortunadamente tengo uno de los mejores equipos de investigación del mundo en mi disciplina. Tendremos que reasignarnos algunos tipos de roles, pero todo funcionará perfectamente.

Líneas de investigación apasionantes

Tenemos líneas de investigación apasionantes tanto en energía como medioambiente. Desde motores de coches que emiten agua hasta sistemas de desinfección de aguas hospitalarias o sistemas de tratamiento de gases por tecnología electroquímica o el proyecto en el que estamos embarcados ahora el Huesca para descontaminar un emplazamiento industrial abandonado. Hacemos cosas impresionantes.

P.- Como decano, ¿en qué medida puede contribuir a impulsar la investigación?

R.- Un profesor universitario tiene un papel docente, investigador y de gestión-transferencia. Y yo me los creo los tres, y para ser un buen profesor universitario tienes que ser capaz de compatibilizar los tres, estar continuamente con los estudiantes, potenciar su lado bueno y generar conocimiento. Si no estás actualizado no eres nadie y para ello tienes que hacer y si no tienes un laboratorio competitivo te quedas desfasado y si no estás en los congresos internacionales pierdes onda. Esta labor no la puedes dejar.

Y la parte de transferencia es fundamental ya que tienes que estar en contacto con empresas y ser capaz de transferir tus conocimientos. Y en cuanto a la parte de gestión, hay que dedicar una parte de tu tiempo a dar un servicio interno para conseguir que todo vaya bien.



P.- Y además se necesita más inversión en financiación.

R.- La financiación es difícil de conseguir, pero hay que lucharla. Hay que conseguir que nuestros gobiernos se crean que la ciencia les dará un retorno. Que por cada euro que inviertan en ciencia, si se gestiona correctamente, a la sociedad le llegará más beneficio. Si fuéramos capaces de subir el porcentaje que se invierte en ciencia, muchos de los problemas que tenemos los solucionaríamos nosotros mismos. En España tenemos equipos de investigación en vacunas, por ejemplo, muy buenos, pero con el dinero que tienen es difícil competir con una farmacéutica. Sin tener toda la cadena de valor desarrollada, es difícil que podamos hacerlo por muy buenos que seamos.

Falta invertir en ciencia. Los mejores grupos la consiguen. En nuestra Facultad muchos de ellos son capaces de conseguir una financiación importante aunque sería conveniente arrastrar a más para que la financiación fuera mayor. Es una lástima que una persona que formemos aquí se nos acabe yendo a Alemania a producir allí. No sabemos lo que cuesta la formación. No es el valor de la matrícula, es la formación y formar a un investigador no es solo su sueldo sino el equipamiento, los costes operativos de un proyecto, su difusión, posicionar el grupo investigador, etc. O se invierte o difícilmente.

Llegó a la UCLM en 1996

El profesor de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas en el Campus de Ciudad Real, Manuel Rodrigo Rodrigo, llegó a la UCLM en 1996 como profesor ayudante en el Departamento de Ingeniería Química y un año después obtuvo el doctorado en la Universidad de Valencia con un trabajo sobre automatización de procesos biológicos de eliminación de nutrientes en aguas residuales urbanas y realizaría una estancia postdoctoral en la Escuela Politécnica Federal de Lausana. En 2000 alcanzó la plaza de profesor titular en la UCLM y en 2009 ganó la cátedra. Es autor de más de 370 publicaciones en revistas referenciadas y en libros más de 70 informes para empresa y cinco patentes, y ha dirigido quince tesis doctorales. Ha sido profesor invitado en la Universidad de París Est – Marne la Vallée (Francia). Ha ocupado numerosos cargos de gestión y en organizaciones científicas, según datos de la Agencia Estatal de Investigación. Además, el Grupo de Ingeniería Química de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ) le concedió el **Premio a la Trayectoria** en Ingeniería Química 2020 en reconocimiento por su contribución científica y profesional.

Lanza, 03 Mayo 2021

DEVELOPMENT OF ELECTROCHEMICAL TECHNOLOGIES FOR THE TREATMENT OF LIQUID AND GASEOUS EFFLUENTS POLLUTED WITH CHLORINATED HYDROCARBONS



Doctorando: Martín Muñoz Morales

Directores: Dr. Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo y Dr. Pablo Cañizares Cañizares

Área de Ingeniería Química

El pasado 14 de mayo tuvo lugar en sesión híbrida en el salón de actos de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real la defensa de la Tesis Doctoral de Martín Muñoz Morales, titulada “Development of electrochemical technologies for the treatment of liquid and gaseous effluents polluted with chlorinated hydrocarbons” y supervisada por el Dr. Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo y el Dr. Pablo Cañizares Cañizares.

En esta tesis se han llevado a cabo procesos de recuperación de suelos contaminados motivados por los problemas medioambientales ocasionados en las últimas décadas por la presencia de los hidrocarburos clorados. Los objetivos del tratamiento han sido especialmente evitar la dispersión de los contaminantes y los posibles problemas ambientales y de salud asociados a una posterior contaminación de reservorios de agua. La aparición de estos compuestos organoclorados suele estar relacionada con actividades agrarias e industriales, y algunas propiedades como la volatilidad y/o el carácter refractario de algunos de estos compuestos pueden llevar asociados importantes problemas a los seres humanos y al medioambiente.

En este contexto, el uso de tecnologías electroquímicas para el tratamiento de suelos contaminados se ha identificado como una alternativa interesante. Por ello, esta investigación no solo se centra en el tratamiento de suelos contaminados sino también en el tratamiento de los efluentes líquidos y gaseosos que pudieran ser generados durante el proceso de recuperación de estos suelos.

El objetivo general de esta Tesis Doctoral consiste en el desarrollo de tecnologías combinadas para eliminar hidrocarburos clorados contenidos en suelo y agua, basadas en la combinación de tecnologías de lavado de suelos con el tratamiento electroquímico de efluentes de lavado y la retención y/o eliminación de contaminantes gaseosos que pueden ser generados en estos procesos.

Para cumplir este objetivo, en el Capítulo 5 se ha llevado a cabo el estudio de caracterización del proceso de lavado de suelos utilizando diferentes contaminantes modelo con diferentes propiedades físicas, cuyo estudio permite, a su vez, validar la tecnología desarrollada para un amplio abanico de potenciales contaminantes: clopiralida (compuesto muy soluble en agua y poco volátil), percloroetileno (compuesto apolar y muy volátil) y lindano (compuesto poco volátil y apolar). Se ha considerado adecuada una concentración elevada de contaminantes (100 mg de contaminante por kg de suelo), correspondiente con un proceso de vertido agudo. Además, se ha llevado a cabo la evaluación del proceso de oxidación anódica con ánodos de diamante dopado con boro para el tratamiento de los efluentes de lavado generados en cada caso.

El Capítulo 6 ha intentado avanzar hacia el desarrollo de un tratamiento más eficaz de suelos contaminados con hidrocarburos clorados, mediante la evaluación de diferentes alternativas al tratamiento de los efluentes de lavado por oxidación anódica con electrodos de diamante. Entre estas alternativas se encuentra la fotólisis, que demostró la capacidad de transformar los contaminantes a otros compuestos con mejores características, lo que podría tener un gran potencial para una combinación posterior con tecnologías biológicas. Asimismo, se ha evaluado la oxidación anódica con electrodos de mezcla de óxidos metálicos (MMO), que permiten obtener condiciones más suaves de oxidación y que podrían ser una alternativa viable para un acoplamiento futuro de tecnologías de oxidación avanzada con procesos biológicos. También se ha evaluado la mejora en los procesos de lavado de suelos mediante su combinación con deshalogenación con partículas de hierro cero-valente (ZVI).

El Capítulo 7 se ha centrado en desarrollar una alternativa para mejorar el rendimiento de la oxidación anódica, mediante la pre-concentración de los contaminantes, acoplado un proceso de adsorción-desorción con Carbón Activo Granular (CAG). En este proceso, los contaminantes son adsorbidos en partículas de CAG para posteriormente ser extraídos en una corriente de metanol, en una concentración muy superior debido a las muy diferentes capacidades de adsorción en ambos medios. Seguidamente, la corriente metanólica es sometida a oxidación anódica. La clopiralida y el percloroetileno fueron concentrados hasta 8 veces mientras que el lindano sólo hasta el doble. Por tanto, los resultados pusieron de manifiesto la viabilidad técnica del proceso de concentración, aunque los posteriores ensayos de desorción demostraron que únicamente la clopiralida aparece como una alternativa viable para el tratamiento de corrientes diluidas.

La última parte de esta Tesis Doctoral ha estado centrada en el desarrollo de tecnología electroquímica para el tratamiento de la contaminación gaseosa, tema que ha recibido muy escasa atención por parte de otros grupos de investigación, a pesar de que en muchos estudios se ha puesto de manifiesto que durante los tratamientos de suelos y aguas es posible la emisión de una importante cantidad de contaminación a la atmósfera. Para el desarrollo del tratamiento, se han combinado los procesos de absorción y oxidación anódica con electrodos de diamante para obtener la tecnología de electro-absorción. De esta forma, en el Capítulo 8 se ha evaluado el funcionamiento de dos tipos de procesos de electro-absorción, observando en ambos casos la baja mineralización obtenida y la transformación de percloroetileno en productos refractarios que, en ocasiones, son más contaminantes que el producto inicial.

Estos resultados obtenidos no son consecuencia del tratamiento sino de la propia reactividad del percloroetileno en fase gas húmeda, que va a ocurrir siempre, independientemente del tipo de tratamiento al que se someta.

Para finalizar, mencionar que esta Tesis doctoral, no solo ha conseguido avanzar notablemente en el desarrollo de nuevas tecnologías de base electroquímica para la mejora ambiental, sino que ha permitido plantear nuevos retos de investigación que actualmente se están poniendo en marcha, tales como el escalado de los procesos de lavado de suelos para aplicaciones reales y el diseño de celdas electroquímicas para el tratamiento de contaminantes gaseosos.

INFLUENCIA DE LA LEPTINA CENTRAL EN EL METABOLISMO Y LA REMODELACIÓN CARDIACA. PAPEL DE PPAR β/δ



Doctoranda: Blanca María Rubio Muñoz

Directores: Dra. Nilda del Carmen Gallardo Alpizar, Dra. Cristina Pintado Losa y Dr. Antonio Andrés Hueva

Área de Bioquímica

Según las recientes estadísticas de la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial. Además, debido al alarmante incremento mundial de enfermedades metabólicas, como la diabetes y la obesidad, las complicaciones cardíacas de estas enfermedades se consideran una fuente importante de enfermedades cardíacas (Gilbert y Krum 2015). En busca de estrategias preventivas, y tras su descubrimiento como regulador de las reservas de grasa corporal, se comenzó a examinar a la leptina como punto de control del metabolismo energético. Esta hormona, que es producida mayoritariamente por el tejido adiposo blanco (WAT), presenta receptores distribuidos en una gran variedad de tejidos, siendo de gran interés su descubrimiento en los núcleos hipotalámicos relacionados con el control del apetito, el metabolismo y la termorregulación.

El interés de nuestro grupo se centra en comprender la regulación metabólica mediada por la acción de la leptina a nivel central sobre los tejidos periféricos como el corazón. Además, nuestros estudios se basan en la activación del sistema nervioso simpático como intermediario de los efectos de la leptina central. En este trabajo hemos demostrado que la leptina central regula el metabolismo cardíaco, pues la infusión de leptina ICV (0,2 $\mu\text{g}/\text{día}$, 7 días) disminuyó de forma drástica los niveles de triacilglicéridos (TAG) en el tejido cardíaco y estos efectos antiesteatóticos de la leptina central se asociaron a la regulación positiva del factor PPAR β/δ y sus genes diana. Además, la leptina central disminuyó la expresión del gen de naturaleza lipogénica estearoil-CoA desaturasa (Scd1) involucrado en la síntesis de TAG y aumentó la expresión de las deshidrogenasas de cadena larga y media (Acadvl, Acadl y Acadm), implicadas en el paso de los ácidos grasos al interior de la mitocondria, y la acil-CoA oxidasa 1 (Acox1), de la β -oxidación peroxisomal.

A pesar de que la tasa de oxidación total de ácidos grasos no varió, la oxidación del ácido palmítico por una vía independiente de carnitina palmitoiltransferasa 1 (CPT1) sí aumentó, como medida de la β -oxidación peroxisomal. Al mismo tiempo, la inhibición farmacológica del receptor activado por el proliferador de peroxisomas β/δ (PPAR β/δ) disminuyó los efectos inducidos por la leptina sobre la expresión génica y el contenido de TAG en corazón.

Demostramos que la leptina favoreció la acción de la vía de detección de nutrientes FoxO1/3, en contraposición a lo ocurrido con mTOR, ambos relacionados con el proceso inflamatorio en el corazón. El contenido de proteínas carboniladas y de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno (ROS/RSN) en el tejido cardíaco no se vieron alteradas en respuesta a la infusión central de leptina, mientras que activó la quinasa antihipertrófica glucógeno sintasa quinasa 3 β (GSK3 β) y aumentó los niveles proteicos de MuRF1 y la Atrogina-1, involucradas en la restricción de la hipertrofia cardíaca. Además, la Beclina-1 y el LC3B-II, productos génicos de la respuesta de la vía autofágica, se regularon positivamente, mientras que el contenido y los niveles de expresión de marcadores fenotípicos de hipertrofia cardíaca como Myh7, disminuyeron significativamente. Por otro lado, la actividad de mTORC1 y los niveles de proteína OXPHOS disminuyeron, lo que sugiere un papel clave de la leptina central en la prevención del estrés oxidativo cardíaco. Una vez más, la inhibición de PPAR β/δ , con el antagonista selectivo GSK0660, bloqueó gran parte de los efectos anti-hipertróficos inducidos por la acción central de la leptina.

Para concluir, nuestros resultados indican que la leptina, actuando a nivel central, induce la expresión de PPAR β/δ en corazón y que este evento molecular regula la acumulación de TAG cardíacos y, en ratas delgadas con sensibilidad normal a leptina, regula las vías de detección de nutrientes, contribuyendo al equilibrio de la remodelación cardíaca.

*Gilbert, Richard E., y Henry Krum. 2015. «Heart Failure in Diabetes: Effects of Anti-Hyperglycaemic Drug Therapy». *Lancet* (London, England) 385 (9982):2107-17.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61402-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61402-1)

DIVULGANDO LA CIENCIA EN LA III FERIA DE LA CIENCIA Y LA SALUD “ZIENZIABURUM 2021”, JOSÉ ANTONIO MURILLO PULGARÍN



Este año se ha celebrado la III Feria de la Ciencia y la Salud, Zienziaburum 2021, organizada por el IES Consaburum de Consuegra (Toledo) el sábado 24 de abril. Como todos sabemos, al no poderse celebrar las experiencias presencialmente, se ha organizado con el subtítulo de “Edición Ciencia en casa”.

En la Feria de este año ha habido participación internacional presentando comunicaciones centros de enseñanza secundaria de México, Perú y Turquía.

En esta edición las comunicaciones se enviaban grabadas en formato vídeo, y a la hora de su emisión por el canal YouTube del Instituto, los ponentes estaban presentes por *steaming* para atender las preguntas y comentarios de los asistentes.

En esta Feria los alumnos son los que realizan las comunicaciones (experiencias científicas) pero también existen ponencias invitadas. Por ejemplo, en Zienziaburum 2019, la segunda edición, a nuestro Grupo se nos invitó a la presentación de un equipo automático para la realización de reacciones Químicas en el Acto de Apertura de la Feria, y a una conferencia invitada con el título ¿Es Vd. el asesino? La Química del CSI.

Este año nuestro Grupo COLOR, y la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, también han participado impartiendo una ponencia invitada, “Veo, veo, ¿qué ves?” y han colaborado con el IES Maestro Juan de Ávila de Ciudad Real en la ponencia “Density Fair”, presentada por 6 alumnos de dicho centro.



CONFERENCIAS

Ésta es una colaboración más del Grupo COLOR con el IES Maestro Juan de Ávila, con el que llevamos más de 25 años trabajando en Didáctica, Divulgación y Cultura Científica. La participación de este año se basa en el Trabajo Fin de Máster de Enseñanza Secundaria de la UCLM de Elisa Ríos Morilla, bajo la Tutela de Nuria Pavón Díaz-Pavón, Licenciada en Química por nuestra Facultad, y la participación de la profesora Paula Sánchez González, Jefe del Departamento de Física y Química de este centro.

Los alumnos presentaron tres experiencias basadas, claro está, en fenómenos de densidad según el principio de Arquímedes. Éstas fueron, **La gota submarina**, **¿Flota o no flota?** y **La lámpara de lava**.

En la primera de ellas, se colocaba aceite coloreado con colorante para repostería, por supuesto hidrófobo, se cubría con etanol y se iba añadiendo agua. Al añadir agua la densidad de la fase hidrofílica aumenta y entonces el aceite, que es más denso que el etanol y permanecía hundido, empieza a subir al variar la densidad de la mezcla etanol agua y termina flotando.



El fundamento de la segunda experiencia era muy similar. Se colocaban tres vasos altos uno con agua, otro con etanol y otro con una mezcla etanol-agua cuya densidad es igual a la del hielo. En cada uno de los vasos se colocaba una porción esférica de hielo con colorante alimentario y, dependiendo de la densidad del líquido el hielo flota (en agua), se hunde (en etanol) y permanece en el centro del vaso en la mezcla etanol-agua.



CONFERENCIAS

Por último, los alumnos realizaron la clásica experiencia de la lámpara de lava, pero utilizando compuestos fluorescentes y una luz UV. Se muestran imágenes de las tres experiencias.



La otra intervención fue la conferencia invitada, Veo, veo ¿qué ves?, que trató sobre experiencias de óptica geométrica con espejos, punteros láseres y poco más. Eso sí se explicó la reflexión simple, la reflexión múltiple, reflexiones en espejos cóncavos y convexos y la refracción. Todas las experiencias iban acompañadas de una presentación en PowerPoint y aplicaciones a la vida diaria de estos efectos. Esta intervención fue posible por la colaboración del Dr. Francisco Martín Alfonso, miembro de nuestro Grupo.



Todas las experiencias, fueron grabadas con dos cámaras simultáneamente, con calidad full HD aunque al ser emitidas por YouTube hubo que bajar considerablemente la resolución.

Los vídeos emitidos pueden visualizarse en el canal de YouTube José Antonio Murillo- COLOR en las siguientes direcciones:

- Intervención con alumnos del IES Maestro Juan de Ávila "Density Fair" Enlace: https://youtu.be/I44WkK4O_U
- Conferencia "Veo, veo ¿qué ves?" Enlace: <https://youtu.be/CNwTLPmPy4>

WEBINAR “MÉTODOS PRÁCTICOS PARA ESTIMAR Y MONITOREAR EL RIESGO DE CONTAGIO DE COVID-19 CUANDO SE COMPARTE AIRE DE INTERIORES”

Enviado por Florentina Villanueva y Elena Jiménez

"Métodos prácticos para estimar y monitorear el riesgo de contagio de COVID-19 cuando se comparte aire en interiores".

Fecha: Viernes 7 Mayo

Hora: 17h (CEST)

Inscripciones: bit.ly/aireamoswebinar



University of Colorado Boulder

El 7 de mayo de 2021, el Prof. José Luis Jiménez impartió la charla “Métodos prácticos para estimar y monitorear el riesgo de contagio de COVID-19 cuando se comparte aire de interiores”. Este webinar estuvo organizado por la plataforma AIREAMOS (aireamos.org) y coorganizado por la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas y el Instituto de Investigación en Combustión y Contaminación atmosférica (ICCA) de la UCLM, junto a otras instituciones españolas, como la Universidad de Sevilla o de Zaragoza, o internacionales, como la Universidad de Colorado (Estados Unidos), la Nacional de Hurlingham o el Instituto de Investigación en Ciencias de la Computación UBA/ CONICET (Argentina). En el evento participaron más de 130 personas procedentes de diferentes países.

El Prof. José Luis Jiménez es catedrático de Química y Ciencias Medioambientales en la Universidad de Colorado. Formó parte de los 239 científicos internacionales que alertaron a la OMS sobre la transmisión del SARS-COV-2 por aerosoles, inicialmente negada por este organismo internacional. Después de un año, la OMS ha terminado reconociendo esta vía de transmisión. En España, el Prof. Jiménez impulsó junto a un centenar científicos y expertos en diferentes áreas, entre los que se encontraban los investigadores de la UCLM, Florentina Villanueva, Elena Jiménez Martínez y Christian Gortázar, la firma de una carta abierta (<https://www.aireamos.org/carta-a-los-gobiernos-sobre-prevencion-de-covid/>) al presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, y a los responsables de las comunidades autónomas solicitando “una acción coordinada y urgente” frente a la pandemia de COVID-19, concretando 8 medidas que contribuirían a frenar su expansión. Además, lleva una intensa actividad divulgadora para ayudar a la gente a protegerse adecuadamente (Twitter: @jljcolorado).

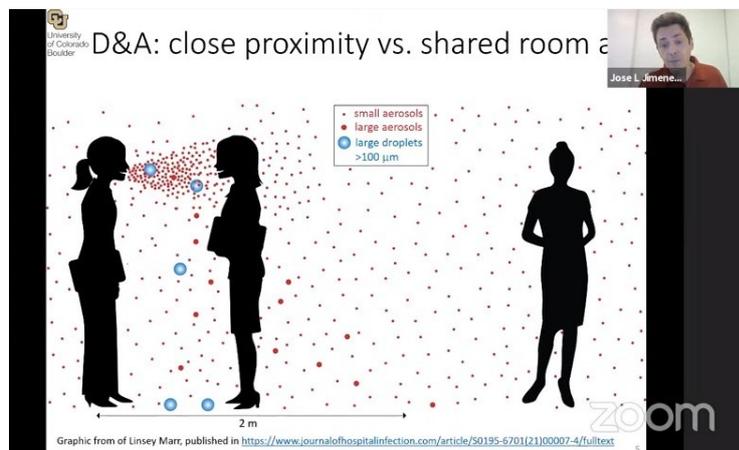
CONFERENCIAS

En la charla explicó cómo se produce la transmisión por aerosoles en los espacios interiores y habló del reciente artículo publicado como preprint (<https://doi.org/10.1101/2021.04.21.21255898>) en el que han propuesto un modelo para calcular el riesgo de contagio por aerosoles en función de distintos parámetros como la constante de emisión de aerosoles que contienen el virus, la ventilación, la ocupación, el tipo de mascarillas, la actividad en el interior etc. Se trata de una herramienta muy útil que puede usarse en cualquier situación, no solo para conocer el riesgo de contagio sino también para saber el tiempo máximo que se puede permanecer en un espacio interior dependiendo de los parámetros anteriormente mencionados.



Métodos prácticos para estimar y monitorear el riesgo de contagio de COVID-19 cuando se comparte aire en interiores

Jose L. Jimenez
University of Colorado-Boulder
<http://Bit.ly/COVID-aerosols2>
jose.jimenez@colorado.edu (only if very important)
Twitter: @jljcolorado
<http://tinyurl.com/covid-estimator>
<http://tinyurl.com/fags-aerosol>
<http://tinyurl.com/preguntas-espanol>



D&A: close proximity vs. shared room

University of Colorado-Boulder

Jose L. Jimenez

• small aerosols
• large aerosols
• large droplets >100 μm

2 m

Graphic from Linsey Marr, published in [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(21\)00007-4/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(21)00007-4/fulltext)

En los siguientes enlaces se puede acceder a la charla y a la calculadora del riesgo:

Diapositivas de la presentación:

<https://drive.google.com/file/d/1BNX28I0A1uhIA7ALx7BUtcEGdZx7jkna/view?usp=sharing>

Calculadora del riesgo:

<http://tinyurl.com/covid-estimator>

Canal de YouTube de José Luis Jimenez donde se puede ver el webinar:

https://www.youtube.com/results?search_query=jose+luis+jimenez

LA UCLM SE UNE A LA SEXTA EDICIÓN DEL FESTIVAL DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA PINT OF SCIENCE



El encuentro se celebró on line/ UCLM

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), junto a su Unidad de Cultura Científica e Innovación, UCLMDivulga, vuelve a participar en el festival de divulgación científica Pint of Science, cuya sexta edición comenzó el día 17 mayo y se desarrolló hasta el miércoles 19 de mayo, jornada en la que participó el profesor Alberto Nájera con la charla: “5G y el chip prodigioso”.

Un año más, la Universidad de Castilla-La Mancha se suma a la celebración del festival de divulgación científica Pint of Science, en una nueva edición, la sexta, que comenzó el 17 de mayo y se desarrolló hasta el miércoles 19 de mayo, como una propuesta de encuentro divulgativo y distendido entre investigadores y público general, en el que científicos españoles hablaron de las investigaciones que se llevan a cabo en nuestro país, informa la UCLM en nota de prensa.

Bulos y noticias falsas

El profesor de la UCLM y coordinador de UCLMdivulga, Alberto Nájera, participó en la jornada del día 19 con la ponencia: *5G y el chip prodigioso*, durante la cual, el profesor Nájera habló de bulos y falsas noticias que, con temática variada, coinciden muchas en el despliegue de la 5ª generación de telefonía móvil con el inicio de pandemia. Igualmente, hizo un repaso sobre los últimos trabajos de investigación. Contó con el vicerrector de Transformación y Estrategia Digital, Ismael García, como moderador.

De igual forma, la tarde del miércoles intervino el investigador de Castilla-La Mancha Carlos de la Cruz Rodríguez, del Centro Nacional del Hidrógeno, con la charla: *Aplicaciones del hidrógeno como vector energético*.

Propuesta divulgativa

Pint of Science ha sido una propuesta divulgativa que ha crecido sostenidamente en España desde hace seis años. En esta sexta edición, en España, se han seleccionado por votación nacional 20 investigadores para el formato digital y se contó con 6 charlas diarias en torno a las áreas temáticas del festival: *De los Átomos a las Galaxias, Planeta Tierra, Mente maravillosa, Nuestro Cuerpo, Tech me Out y Nuestra Sociedad*.

El festival tiene carácter internacional y se celebró los mismos días a la misma hora en 30 países de los 5 continentes.

El programa completo, con temas y horarios se puede consultar en la web: <https://pintofscience.es/>

Lanza, 17 mayo 2021

CLASIFICACIÓN DE LA OLIMPIADA DE QUÍMICA 2021 ORGANIZADA POR LA RSEQ ST CLM

Los tres primeros clasificados pasaron a la fase nacional el día 30 de abril que se celebró de manera on line en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real. Ese mismo día quedaron invitados a una jornada de puertas abiertas y un acto de entrega de los premios de la fase regional.

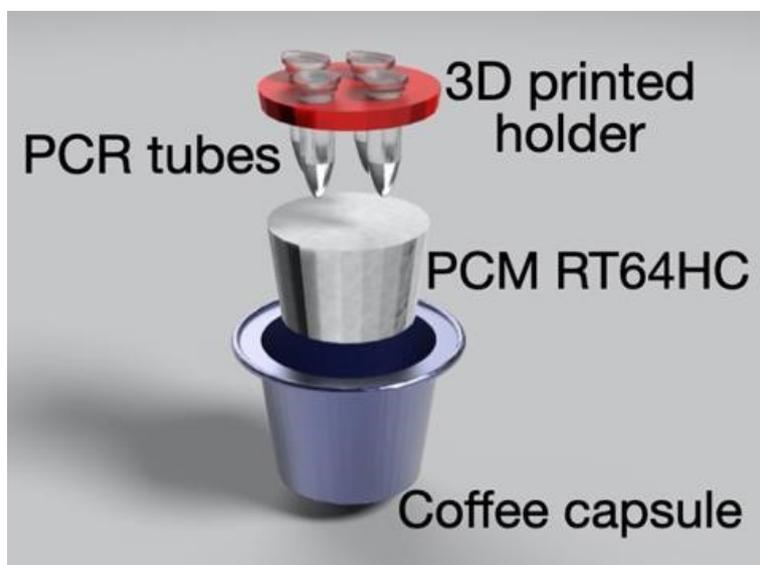
1. Diego Colchero Muñoz, I.E.S. PABLO RUIZ PICASSO, Almadén, Ciudad Real
2. Beatriz Resuela González, I.E.S. CARLOS III, Toledo
3. Lucía del Rey Torres, COLEGIO DIOCESANO SANTA CLARA, Ocaña, Toledo

Los 8 siguientes clasificados en la olimpiada fueron invitados el 30 de abril a una jornada de puertas abiertas en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real donde se realizó un acto de entrega de unos obsequios por la participación en la fase regional de dicha olimpiada.

4. Alejandro Segovia Arriba, I.E.S. JULIO VERNE, Bargas, Toledo
5. María López Martínez, I.E.S. BERNARDO DE BALBUENA, Valdepeñas, Ciudad Real
6. Ángela Valles García Oliva, COLEGIO DIOCESANO SANTA CLARA, Ocaña, Toledo
7. Alba María Cruz Hortelano, I.E.S. ALFONSO VIII, Cuenca
8. Marta Lagunas Lomas, I.E.S. ALFONSO VIII, Cuenca
9. M^a Teresa Malero Martínez, I.E.S. BERNARDO DE BALBUENA, Valdepeñas, Ciudad Real
10. Héctor Cantero Carretero, I.E.S. ALFONSO VIII, Cuenca
11. Diego Cutillas López, I.E.S. MARIA ZAMBRANO, Alcázar de San Juan, Ciudad Real



COFFEE PODS AND 3D PRINTING COMBINE TO CREATE CHEAP AND QUICK COVID-19 TESTS



Source: © Vittorio Saggiomo et al

The repurposed coffee pods can be used to performed simple Covid-19 tests in just half an hour and could be useful in low income countries

A team at Wageningen University and TNO in the Netherlands has designed a device the enables reliable point-of-care tests for Covid-19 but is also cheap and easy to make. They are freely sharing the instructions to make the test to maximise its impact and accelerate uptake in remote and low-income regions.

The team created their test by recycling empty aluminium coffee capsules into miniature chemical reactors. 'We designed a 3D-printed plastic holder that fits four Eppendorf vials to perform the tests,' explains **Vittorio Saggiomo**, who led the study. 'We get the results in just 30 minutes.'

This new device uses loop-mediated isothermal amplification (Lamp), a reaction that heats different primers and enzymes to make several copies of the virus' genetic material. If Sars-CoV-2 is present in the saliva sample, the Lamp reaction acidifies the solution, which is easily detected using a pH indicator such as phenol red. 'It's a very striking colour change – negatives are pink, and positives are yellow,' says Saggiomo.

To make the test even more accessible, researchers discovered a way to heat samples without the need for electricity. 'We filled the capsules with a phase-changing material, a wax that melts at 64°C,' Saggiomo says. As temperature remains constant during phase changes, users just need to place the capsules in a pot with boiling water. 'This wax is like paraffin, it is really cheap, the whole device costs under 20p,' he adds. Moreover, the same capsule can be used many times, without generating any unwanted waste. 'At the end of its life cycle, the aluminium can be recycled, the paraffin burned and the 3D-printed plastic biodegraded,' says Saggiomo.

Simon Lewis, an analytical chemist who has developed frugal forensic tests at Curtin University, Australia, says creating point-of-care solutions for developing countries and remote areas is 'a remarkable challenge'. 'Often advanced analytical techniques are only optimised for lavishly equipped laboratories,' he adds. For Covid-19, he says that we need tests that are safe, cheap and reliable even in remote locations. 'However, we still need to validate the technology to assess if it's fit for purpose,' he adds.

'This approach demonstrates the versatility of 3D-printing,' says **Henry Powell-Davies**, a doctoral student at the University of Glasgow, UK, who develops 3D-printed labware. 'These innovations will make Covid testing more efficient and democratic, streamlining an otherwise very invasive procedure.'

Saggiomo still wants to improve the tests further. Currently, the procedure requires an RNA extraction step before the test, which adds a layer of complexity. 'Ideally, we would love to test saliva directly,' he explains. Besides, researchers are confident they could adapt this methodology for other infectious diseases. 'As long as we change the Lamp primers and enzymes, this would provide a very adaptable testing solution for many different purposes, from disease screenings in low-income settings to citizen science,' he says.

References

A Velders et al, ChemRxiv, 2021, DOI: [10.26434/chemrxiv.14224481.v1](https://doi.org/10.26434/chemrxiv.14224481.v1)

Chemistry World, 12 april 2021

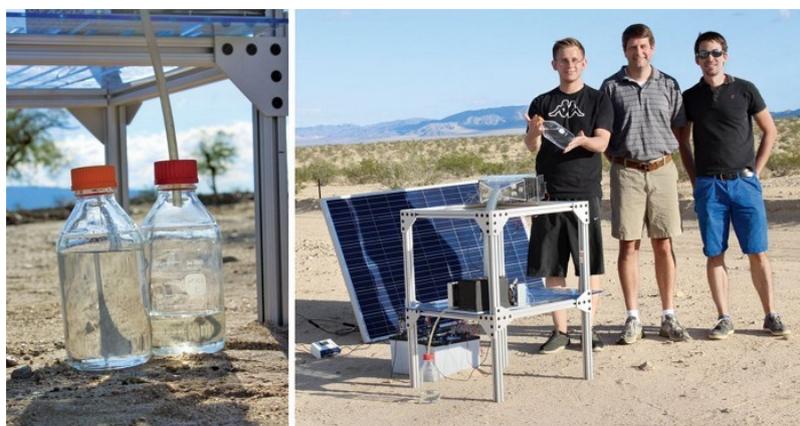
Aldrik Velders es profesor colaborador honorífico de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas.

THE WORLD NEEDS WATER. THESE MATERIALS TAKE IT FROM THE AIR

Hydrogels and other polymers join metal-organic frameworks as options as researchers expand the possible applications of harvesting water from the atmosphere.

Every evening during the summer of 2020, Xingyi Zhou went up to the roof of her lab building at the University of Texas at Austin to check on two plastic boxes containing radish plants.

Plants in one of the boxes languished, while those in the other flourished, even though both grew in sand that Zhou and her colleague Fei Zhao collected from an Austin park. The key difference was a ground-up slab of a hydrogel mixed in the sand of one of the boxes. The tiny grains of hydrogel absorbed moisture from the cool, humid night air. In the mornings, the hydrogel gradually warmed up under the heat of the sun and released the water it had absorbed overnight, generating a humid, healthy environment for the plants (ACS Mater. Lett. 2020, DOI: [10.1021/acsmaterialslett.0c00439](https://doi.org/10.1021/acsmaterialslett.0c00439)).



Members of the Omar Yaghi group stand next to a water-from-air device loaded with MOF-303 (right). Bottles fill with water that the device pulled from the dry air in the Mojave Desert (left).

Materials like this UT Austin hydrogel could someday help mitigate the world's water woes. Four billion people around the world face water scarcity at least 1 month a year, according to a 2016 study (Sci. Adv., DOI: [10.1126/sciadv.1500323](https://doi.org/10.1126/sciadv.1500323)), and a hotter, drier world brought about by climate change is expected to exacerbate the problem. The potential for **harvesting water from the air** to address this scarcity is immense. Some studies suggest that the amount of water contained in the atmosphere is roughly equivalent to 10% of the fresh water held in lakes.

Technologies already exist to catch fog or collect dew that condenses overnight. But those techniques are typically limited to regions where fog forms and to climates with large temperature swings between day and night. In recent years, materials that can absorb the water held in the air are proving to be more versatile and deployable in diverse ways. These advances in water-absorbing materials partly spurred the US Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) to commit \$45 million to six projects in the Atmospheric Water Extraction program in November 2020, program leader Seth Cohen says. DARPA is looking for portable, low-energy devices that produce drinking water from the atmosphere under a range of climate conditions to support troops and, in the longer term, civilians and humanitarian missions, Cohen says.

Materials will play a key role in any successful water-from-air device. In 2017, one material, **metal-organic frameworks (MOFs)**, made a splash in this research field. These **porous solids consisting of metal ions linked by organic molecules** can capture atmospheric moisture in very dry air and release that water with moderate solar heating. Omar Yaghi, a materials scientist at the University of California, Berkeley, says any serious contender for atmospheric water harvesting needs to perform well in arid regions. “That’s where people who need it are,” says Yaghi, who is one of DARPA’s grant recipients.

But other researchers, including Zhou and Zhao’s group led by Guihua Yu at UT Austin, have taken another approach. The Yu group, another recipient of DARPA funding, has begun using polymers to create hydrogels that it hopes could rival MOFs. Hydrogels don’t have the water-grabbing abilities of MOFs in arid conditions and have not been tested for long-term stability, but they can hold more water in humid conditions and can be tuned by pairing with other materials, like desiccants and even MOFs. And beyond harvesting water from air for drinking, researchers want to use water-absorbing materials in other applications, such as self-irrigating soil and air-conditioning. “It’s almost endless applications,” Yaghi says.



Radish plants grown in a sand laced with a water-harvesting hydrogel (left) flourish during the hot Texas summer, while those grown without (right) languish.

NEWFOUND FLEXIBILITY

When Zhou and Zhao joined Yu's group at UT Austin in 2016, the lab wasn't focused on harvesting water from the air. Instead, the researchers worked on purifying brackish water or wastewater by heating it under the sun to generate vapor, then condensing the vapor into clean water.

But Zhou realized that many resource-limited regions may not have access to any type of water. So she suggested to the group that generating water from the atmosphere could be more widely applicable.

The team set to work. Zhao started with a polypyrrole that the researchers had used to absorb solar heat for generating water vapor in wastewater purification. She then doped it with chlorine to turn it into a hygroscopic polymeric salt. The researchers combined that polymer with poly(N-isopropylacrylamide) (PNIPAM), a thermal-responsive polymer, which they had used before to create materials for controlled drug release. At room temperature, PNIPAM is hydrophilic and stays straight and linear. But once above a critical temperature, around 37–40 °C, PNIPAM coils up and becomes hydrophobic. This thermal switching ability is key, Yu says. Hydrophilic PNIPAM helps store the water absorbed by the hygroscopic polymeric salt; hydrophobic PNIPAM repels and squeezes out the collected water.

This combination of the hygroscopic polymer and PNIPAM resulted in what the Yu group calls a super moisture-absorbent gel (SMAG) (Adv. Mater. 2019, DOI: [10.1002/adma.201806446](https://doi.org/10.1002/adma.201806446)). At 90% relative humidity, 1 g of dry SMAG can hold 6.7 g of water, becoming saturated in approximately 100 min. Over 28 cycles, each lasting 1 h, 1 g of SMAG cumulatively produced 55 g of water in an environment with 75% relative humidity.

The SMAG's performance plummets in dry conditions, however. At 30% relative humidity, 1 g of the hydrogel needs 180 min to take in just 0.7 g of water. In comparison, 1 g of an aluminum-based MOF called MOF-303 needs just 3 to 10 min to bring in 0.4 g of water at 20–40% relative humidity.

Yu admits that MOFs perform better than the SMAG at low humidity. But he thinks that at high humidity, hydrogels have an edge because they can expand to hold more water. For instance, an application like self-irrigating soil needs a material that can continually take in water overnight, store it, and slowly release water to irrigate crops during the day.

MOFs can't expand to fit large amounts of water, says Peng Wang, a materials scientist at King Abdullah University of Science and Technology (KAUST). MOFs have a fixed pore volume for containing water, whereas hydrogels are flexible. Hydrogels do not "limit how much water vapor the whole system can take."

Yaghi disagrees that MOFs' fixed porosity is a disadvantage, particularly when it comes to producing drinking water. "The hydrogels have very large pore volume, but if you can't extract water from low humidity, then what's the use of that pore volume?" He notes that if a material absorbs well at low humidity, it will perform even better at high humidity, and researchers can compensate for a lack of pore space by cycling through the water absorption and release processes, provided those processes are fast.

Some researchers are looking to improve hydrogels' performance at low humidity. One solution involves hybridizing hydrogels with desiccant salts. Traditional hygroscopic desiccants like silica gel, calcium chloride, and lithium chloride are cheap, giving them an advantage in harvesting water from the atmosphere at large scale, says Ruzhu Wang, a mechanical engineer at Shanghai Jiao Tong University. But these desiccants are difficult to use because they turn into liquid as they take in water. Some research groups have begun incorporating them into hybrid materials, using polymers to hold the salts in a gel form.

One of the first reports of hybrids came in 2018 from a German team, which used cheap alginate polymers derived from algae to bind calcium chloride into solid hydrogel beads (Commun. Chem. 2018, DOI: [10.1038/s42004-018-0028-9](https://doi.org/10.1038/s42004-018-0028-9)). These beads can absorb their own weight in water at 26% relative humidity but require heating to at least 100 °C to release the water.

Around the same time, KAUST's Wang prepared a composite hydrogel of polyacrylamide with calcium chloride and carbon nanotubes (Environ. Sci. Technol. 2018, DOI: [10.1021/acs.est.8b02852](https://doi.org/10.1021/acs.est.8b02852)). The calcium chloride salt absorbs the water, while the carbon nanotubes help absorb solar heat, assisting with water release. Under controlled experiments, at 35% relative humidity, 1 g of the composite absorbed 0.74 g of water and released almost all of it under the hot sun.

Plenty of places with high humidity are also water stressed. Actively condensing that muggy air with a dehumidifier is already viable in these regions, but that approach requires significant amounts of energy. So Yaghi thinks that water-harvesting materials that are limited to working at high humidity need to operate completely without energy input to be practical. "You need a material that works by thermal cycling without plugging it into the wall."

COOL AID

Other than harvesting water for drinking, materials that passively absorb water in the air could also help in some cooling applications.

In hot, humid Singapore, Ghim Wei Ho, a nanomaterials scientist at the National University of Singapore, has been collaborating with a cooling company to develop a material that could dehumidify moist air before it passes through an air-conditioning system. Almost half of buildings' energy consumption in Singapore is devoted to air-conditioning. Passively dehumidifying the air before cooling it could help save energy by lowering the air's dew point, thereby increasing air conditioners' efficiency.



In Thuwal, Saudi Arabia, a photovoltaic panel backed with a hydrogel that sucks water from the atmosphere stayed 10 °C cooler than those without and produced more electricity.

When Gamze Yilmaz was a postdoctoral researcher in Ho's lab, she worked on a hybrid material combining a chromium-containing MOF called MIL-101, calcium chloride, and PNIPAM. One morning, she found her samples in a puddle of water. She had stumbled on a formula that captured and released water simultaneously (Sci. Adv. 2020, DOI: [10.1126/sciadv.abc8605](https://doi.org/10.1126/sciadv.abc8605)). When the gel is left alone on a table, beads of water appear on the gel without any temperature changes to trigger water release, Ho says. The material continuously releases about 80% of its absorbed water without heating. If the material is warmed to 32 °C, the remaining 20% gets expelled.

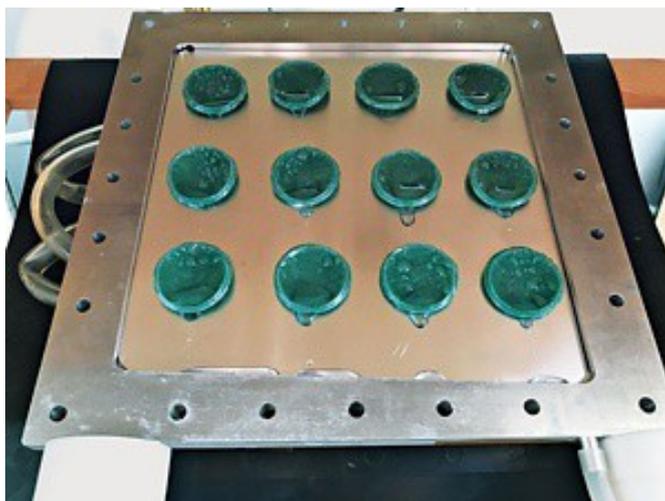
To test the material further, the researchers mounted 12 flat disks of the MOF-polymer-salt hybrid onto a metal plate held at an angle, allowing the released liquid water to run down a tube into a cylinder. Outdoors, 1 g of the hybrid material produced 4.2 g of water in a day.

Ho envisions integrating the hybrid material within a commercial air duct system. Humid air drawn into the system could first pass through this material, which would absorb water; then the air could move on for cooling. The passive dehumidification would save energy on air-conditioning, Ho says, and the collected water could be used to meet the building's needs.

KAUST's Wang and his colleagues attempted a different cooling application with their water-harvesting hydrogel: directly cooling solar panels (Nat. Sustain. 2020, DOI: [10.1038/s41893-020-0535-4](https://doi.org/10.1038/s41893-020-0535-4)). Photovoltaic panels heat up under the sun, particularly in urban or desert settings. This heating is detrimental - with every 1 °C rise in temperature, panels lose 0.5% in sun-to-electricity efficiency. Wang's team attached its hybrid of polyacrylamide and calcium chloride to the back of a small photovoltaic panel. At KAUST's campus on two August days in 2019, the material kept the panel about 10 °C cooler than one without it and increased the panel's efficiency by 19%.

FUTURE DIRECTIONS

DARPA hasn't set specific performance goals for water-from-air harvesting devices, Cohen says. But the agency plans to test these devices under a range of climate conditions, such as at 27 °C and 10% relative humidity, 43 °C and 60% relative humidity, and 4 °C and 50% relative humidity.



Mounted at an angle, gels that contain metal-organic frameworks simultaneously absorb and release water, which can be collected at the bottom.

For now, hydrogels and hybrids are still far behind MOFs when it comes to low-humidity conditions. Back in October 2018, Yaghi's team brought **a working device based on MOF-303** to the Mojave Desert, where daytime relative humidity drops to 10%. The device operated continuously for 3 days, producing an average of 700 g of water per kilogram of MOF-303 each day (ACS Cent. Sci. 2019, DOI: [10.1021/acscentsci.9b00745](https://doi.org/10.1021/acscentsci.9b00745)). With a spin-off company Water Harvesting, the team has since integrated 100 g of MOF-303 into a small device that delivers 4 L of water per day - enough for a person to survive on. The device has been running continuously for about 30,000 water-absorbing-and-releasing cycles without noticeable drops in performance, and the team expects the device to last 5–6 years without needing to replace the MOF.

Yaghi thinks that to be a practical solution, any water-harvesting material will need to demonstrate long-term stability over many cycles of water absorption and release. His team has also begun exploring a class of metal-free, crystalline materials called covalent organic frameworks, or COFs, that could last longer than MOFs (J. Am. Chem. Soc. 2020, DOI: [10.1021/jacs.9b13094](https://doi.org/10.1021/jacs.9b13094)).

KAUST's Wang admits that so far, he does not have data to determine the long-term stability of his team's hydrogel. Meanwhile, Yu says that his team has grown plants in the same SMAG-containing soil for over a month and plans to conduct longer-term experiments.

While MOFs have gotten good at absorbing water, the last step in the harvesting process could use improvement, says Qiaoqiang Gan of the University at Buffalo. Absorbent materials like MOFs can only take in and store water, Gan says. After that, the material needs to be heated to drive the water out, and the hot vapor then needs to be condensed to collect the liquid.

Zongfu Yu at the University of Wisconsin–Madison and Gan, who together launched a solar water purification company in 2016, believe that this condensation step will be the performance-limiting factor when it comes to scaling up water production technologies, like solar water purification and water-from-air harvesting. When these techniques release large quantities of water vapor, active cooling is often needed to quickly condense the vapor to keep up with the rate at which it's generated. But active cooling requires energy, which makes the system less efficient overall.

To condense water without using energy, Gan's and Yu's teams developed a passive radiative cooling material by layering thin films of polydimethylsiloxane and aluminum (Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2021, DOI: [10.1073/pnas.2019292118](https://doi.org/10.1073/pnas.2019292118)). This material can condense water throughout the day without energy input.

Condensation is less of a problem for some hydrogels, like the SMAGs, because they release water in liquid form, not as vapor.

To help hydrogels become more practical and catch up to MOFs' water-harvesting abilities at low humidities, Guihua Yu's group at UT Austin is exploring entirely new polymers to create second-generation SMAGs. One bigger issue that DARPA isn't asking about but that concerns Yu is cost. Polypyrrole and PNIPAM are both relatively expensive, he says, so they are less suitable for agricultural applications, which require cheap materials.

For now, Zhou continues to test the first-generation SMAG-soil mixtures on the lab-building rooftop. She recently harvested microgreens from the boxes and added them to her salad; soon she will harvest pea plants. She hopes to further improve the SMAG-soil combination to deliver not only water but also nutrients for plants. The team aims to create a material that could eventually help combat desertification around the world. "Many lands become really inhospitable for plants to grow because of climate change," Yu says. Maybe before long, both humans and crops can drink from the atmosphere.

XiaoZhi Lim is a freelance writer based in Massachusetts.

Chemical & Engineering News

ISSN 0009-2347

Copyright © 2021 American Chemical Society

XV YOUNG SCIENCE SYMPOSIUM

 Universidad de
Castilla-La Mancha



XV YOUNG SCIENCE SYMPOSIUM

FACULTY OF CHEMICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY

#XVYoungScienceSymposium

7 - 9 July 2021

Stay tuned for upcoming announcements on our social networks!!



FACULTY OF CHEMICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY



En el próximo número de Molécula...

El próximo número de MOLÉCULA incluirá información sobre el XV Young Science Symposium, tesis doctorales defendidas y actividades realizadas en la Facultad.

Como novedad, se habilitará una nueva sección para recoger las publicaciones científicas más relevantes de los grupos de investigación de la Facultad. Os invitamos a enviarnos información sobre los últimos artículos publicados en revistas de impacto a nivel nacional e internacional.

#DivulgaUCLM

<https://moleculauclm.wordpress.com/>