

Los residuos y la biomasa, claves en la energía del futuro

La nueva Cátedra “Aprovechamiento de Residuos y Valorización de la Biomasa” cristaliza tres décadas de colaboración entre el Departamento de Ingeniería Química de Ciudad Real y el Complejo Petroquímico de Puertollano, con el objetivo de redondear la economía circular en Castilla-La Mancha

J.C. Chinchilla_ / Ciudad Real

Cada año, en los campos de Castilla-La Mancha, miles de toneladas de sarmientos de vid, restos de poda de olivar y de todo tipo de sobrante agrícola acaban quemadas en el lugar o acumuladas en los márgenes de los caminos. En los polígonos industriales de la región, espumas de colchones sin gestor, plásticos agrícolas sin destino y neumáticos fuera de uso esperan una solución que no llega. En las cocinas de Madrid y de media España, millones de litros de aceite usado se recogen con dificultad y viajan lejos para ser procesados, cuando a poco más de cien kilómetros existe ya una refinería capaz de convertirlos en gasolina, gasóleo o combustible de aviación sostenible. Todo ese material que se pierde, se quema, se acumula o se malgasta tiene un nombre técnico: recurso infraaprovechado. Y tiene también un coste invisible que la sociedad paga sin saberlo, en forma de emisiones evitables, vertederos saturados, energía importada y oportunidades económicas que se escapan.

La nueva Cátedra “Aprovechamiento de Residuos y Valorización de la Biomasa”, impulsada por la Fundación Repsol y la Universidad de Castilla-La Mancha y presentada recientemente en Ciudad Real, nace precisamente para cambiar ese panorama: poner nombre al desperdicio, cuantificarlo, buscarle salida y construir la cadena de actores que lo convierta en riqueza.

La cátedra la dirigen Juan Francisco Rodríguez, catedrático de Ingeniería Química, y María Luz Sánchez Silva, también catedrática y especialista en procesos termoquímicos de valorización. Ambos llevan años publicando, investigando y formando estudiantes en exactamente el campo que ahora da nombre a la cátedra. Pero esta vez el marco es distinto, y las posibilidades, considerablemente más amplias.

Treinta y seis años de confianza

Para entender la cátedra hay que entender primero la relación que la precede. “Repsol ha sido probablemente la empresa que más trabajo en prácticas ha proporcionado a la UCLM en los 36 años que llevamos de colaboración”, explica Rodríguez. “La empresa que más programas de cooperación educativa ha establecido con la universidad, y la que más proyectos de investiga-



Juan Francisco Rodríguez, catedrático de Ingeniería Química, y M^a Luz Sánchez Silva, catedrática y especialista en procesos termoquímicos de valorización

ción, tanto en número como en financiación, ha venido realizando”.

El vínculo entre el Complejo Petroquímico de Puertollano y la Facultad de Químicas no es el de una empresa que esporádicamente financia una beca o presta instalaciones para una visita guiada. Es una relación que ha producido decenas de tesis doctorales, proyectos de transferencia, ingenieros formados y tecnologías desarrolladas conjuntamente a lo largo de más de tres décadas.

Las conversaciones para formalizar la cátedra comenzaron hace algo más de tres años, impulsadas desde el propio Departamento de Ingeniería Química. Los últimos cinco o seis meses fueron de intensa negociación y papeleo hasta que el acuerdo quedó cerrado y se pudo hacer la presentación pública. Tres décadas de colaboración informal y científica convertidas, al fin, en una estructura con nombre, financiación, objetivos y agenda de actividades.

Por qué en Ciudad Real

La elección del campo temático no fue arbitraria ni unilateral. La Fundación Repsol mantiene cátedras en varias universidades españolas, cada una especializada en un campo distinto de la gran sombrilla temática de la transición ener-

gética. El hidrógeno verde está en otra universidad. La captura y utilización del CO₂ también. Otros vectores energéticos clave ya tenían su sede asignada. “Estaba libre ese hueco de revalorización dentro de todo lo que llamamos transición energética, y encajaba perfectamente con los perfiles de investigación que teníamos, tanto en el departamento como en los directores de la cátedra”.

Sánchez Silva añade la perspectiva investigadora: “Llevamos muchos años trabajando en procesos termoquímicos: pirólisis, gasificación, combustión. Aprovechando la región, trabajamos con residuos del olivar, del pistacho, últimamente también de otros cultivos. Y además hacemos reciclado de residuos de poliuretano, de poliestireno, trabajamos con materiales bio que tienen un origen natural y que evitan la huella de carbono que genera la producción convencional. De ahí viene también esa denominación de valorización de residuos y biomasa”.

El acuerdo fue, en palabras de Rodríguez, de esas cosas que no llevan mucho tiempo a pensar. “Ellos sabían en qué trabajábamos. Vieron que encajaba muy bien con nuestros perfiles de investigación. Y además, la colaboración anterior que habíamos tenido con ellos encajaba perfec-

tamente con este campo. No nos llevó mucho tiempo aceptar, ni a ellos mucho tiempo proponer”.

Aporte de la cátedra

La investigación seguirá, pero la cátedra introduce dimensiones que antes no existían o existían de forma mucho más limitada. “La cátedra te ayuda a hacer otras actividades, no solo investigación”, explica Sánchez Silva. “Una de sus orientaciones principales es la formación de alumnos y profesionales. También se harán foros con empresas para transferir conocimientos, reuniones con otros investigadores, crear una especie de red”. Esa red, además, se extiende hacia las otras cátedras de la Fundación Repsol, con las que ya se ha tenido una primera reunión de coordinación y con las que se pretende organizar eventos y actividades conjuntas. El resultado buscado es un clúster de conocimiento sobre transición energética que supere la fragmentación de iniciativas individuales.

Rodríguez detalla que “el objetivo de las cátedras no es tanto investigar, que es la razón por la que Repsol lleva colaborando con nosotros desde hace tiempo, sino fundamentalmente promover la formación continua en todos los niveles. Tanto

de los trabajadores y profesionales de la empresa, como de los propios estudiantes que mañana se incorporarán a Repsol o a otras empresas del sector, como de la propia sociedad, que tiene necesidad de conocer de forma objetiva, imparcial y fundamentada los beneficios y las implicaciones del aprovechamiento de residuos y biomasa".

Y luego está el escalón superior: empresas de la región o de fuera que estén interesadas en trabajar en este campo y que puedan encontrar en la cátedra el vínculo de unión tanto con la universidad como con Repsol. "Contar con una refinería aquí en la provincia, en Puertollano, es fundamental", insiste Rodríguez. "Hay una parte de terminación de muchos de estos productos que sin una instalación como esa sería inviable. Tú puedes hacer un biodiesel o extraer aceite con contenido energético a partir de residuos, pero el toque final para que esos productos puedan ir de verdad a los motores o a los aviones como tal necesita de una refinería. Y esa refinería la tenemos aquí".

Formación

El primer año de andadura de la cátedra ya tiene líneas trazadas. Una de las primeras propuestas es un curso especializado y avanzado sobre gestión de la biomasa y los residuos, dirigido formalmente a personal graduado de la UCLM pero concebido desde el principio para ser accesible por streaming a cualquier persona interesada, independientemente de su ubicación geográfica o su nivel formativo previo.

"Queremos potenciar que los participantes puedan obtener, por haber cursado estos cursos, algún tipo de reconocimiento mediante micro-credenciales", explica Rodríguez. "Cuando tienes un montón de estos cursos, puedes aspirar a subir un nivel en la escala formativa, desde la formación profesional hasta la universitaria, incluso la superior". Es un modelo adaptado a la realidad de técnicos agrícolas, gestores de residuos, responsables de cooperativas o ingenieros de empresa que necesitan actualizar conocimientos sin poder asumir el compromiso de un máster completo.

La plataforma Open Room de la Fundación Repsol será el gran canal de difusión. "Tiene una red de unos 40 o 50.000 técnicos conectados", explica Rodríguez. "Cuando se organiza algo, el impacto en las redes es enorme. Para la cátedra, eso significa que un curso organizado desde Ciudad Real puede tener visibilidad internacional desde el primer día.

El potencial dormido

Si hay una idea que recorre toda la conversación con los directores de la cátedra es la del enorme potencial regional todavía infraaprovechado. Castilla-La Mancha no solo dispone de una extensísima superficie agrícola y forestal. También ocupa una posición geográfica central que la convierte en receptora natural de los flujos de residuos generados en la mayor área metropolitana de España.

"Un procesamiento inteligente de esa masa de residuos aprovechables es como tener una gran factoría de energía y materiales disponible a cor-



Instalaciones de la nueva Cátedra "Aprovechamiento de Residuos y Valorización de la Biomasa"

CLARA MANZANO

ta distancia", afirma Rodríguez, con la precaución inmediata de añadir que la clave, siempre, es hacerlo bien. "No hay ninguna actividad humana, mucho menos industrial, que no produzca un cierto nivel de impacto. Pero al día de hoy disponemos de tecnología, capacidad y conocimientos para procesar bien esos residuos, para darles un destino final adecuado y para minimizar los efectos negativos lo máximo posible. Con esas premisas, casi cualquier residuo que tenemos delante debería ser utilizable".

El ejemplo más concreto y de mayor escala que

describe es el del proyecto ya en marcha en la refinería de Puertollano para transformar aceites usados de cocina en combustibles. El proceso no produce un único producto: separa diferentes fracciones, de modo que cada una puede convertirse en un nuevo recurso. "Serán capaces de



Instalaciones de la nueva Cátedra "Aprovechamiento de Residuos y Valorización de la Biomasa"

CLARA MANZANO



“Llevamos muchos años trabajando en procesos termoquímicos: pirólisis, gasificación, combustión”

procesar todos los residuos de ese tipo generados desde Madrid hacia abajo de España, y aun así nos faltará aceite usado para trabajar la planta a pleno rendimiento”, dice Rodríguez.

Los residuos de poliuretano son otro caso paradigmático. Hace un par de veranos, en la zona de Torrevieja empezaron a aparecer montones de colchones junto a los contenedores. La imagen se extendió por las redes y generó alarma ciudadana. Detrás había un gestor de residuos que no encontraba salida a los materiales que recibía y había empezado a deshacerse de ellos de forma irregular. “Es un problemón”, explica Rodríguez. “Las espumas ocupan un volumen enorme, no son el mejor residuo para quemar directamente porque generan tóxicos, y hasta hace poco no había un método adecuado para tratarlos”. Repsol lleva años desarrollando, junto al equipo de la UCLM, el proceso de reciclado de esas espumas, y ya existe en Puertollano una instalación con capacidad para absorber la producción de residuos de este tipo correspondiente a la mitad de España. Una solución técnica para un problema que, cuando no existe esa solución, acaba en los arcenes de las carreteras.

Los neumáticos son otra fuente de residuos que el sistema actual gestiona con dificultad. La pirólisis, que convierte esos materiales en bioaceite y en otros subproductos recuperables, es una vía con instalaciones privadas ya operativas en España que, sin embargo, necesitan el eslabón final de la refinería para poder colocar sus productos en el mercado de forma competitiva.

Y luego está lo que se ve en cualquier paseo por el campo castellanomanchego en esta época del año: kilómetros de tuberías de riego por goteo recogidas al final de la temporada, films plásticos sobre plantaciones de melones, sandías y cebollas, manojos de plástico acumulados en los márgenes de las parcelas. “Ahora mismo tú vas por el campo y el campo está cubierto de plástico”, señala Rodríguez. “Ese plástico hay que retirarlo. Hay alguna fracción biodegradable, pero hay otra que no lo es, y que sin una cadena organizada de recogida y procesamiento termina acumulándose o siendo quemada de forma irregular”.

El plástico

En un momento de la conversación, Rodríguez hace una defensa del plástico que puede sorprender. “Los plásticos tienen una mala fama que yo creo que es un poco injusta”, afirma. “Han conseguido mejorar la cadena alimentaria como ningún otro material lo había hecho nunca en la historia. Ahora nuestros productos duran en el frigorífico, se transportan con seguridad alimentaria, no tenemos enfermedades porque vienen bien protegidos. Pesan mucho menos que el vidrio, lo que en el transporte reduce la huella



Instalaciones y material de la nueva Cátedra

CLARA MANZANO

de carbono. Y además, se producen a partir de una fracción del petróleo que, si no fuera por los plásticos, probablemente no encontraría uso en otras cosas”.

En este sentido, razona que si el plástico usado se devuelve correctamente a la cadena, deja de ser el problema para convertirse en parte de la solución. “El asunto es hacerlo bien. Y el ciudadano tiene mucho que ver aquí. La conciencia ciudadana es el primer punto de toda la cadena, porque del residuo bien separado en origen depende que todo lo demás funcione”.

Coordinación

Hay un diagnóstico en el que director y codirectora de la cátedra coinciden plenamente: el problema principal ya no es tecnológico. “Disponemos de tecnologías en un estado bastante demostrado y robusto para hacer todas estas cosas”. La pirólisis está más que estudiada. El reciclado del poliuretano funciona. Los procesos de

transformación de aceites en combustibles están operativos. El conocimiento no es el freno.

Lo que falta es la coordinación entre todos los actores que forman la cadena: cooperativas recolectoras, empresas procesadoras, gestores de residuos, la refinería como punto de acondicionamiento final y distribución, y en el extremo inicial, los propios ciudadanos y agricultores que generan esos residuos. “Todavía no hay esa cadena engrasada desde el productor de residuos al consumidor del producto procedente de su propio residuo”, resume Rodríguez. “Y eso es precisamente lo que la cátedra quiere contribuir a construir: poner en común y coordinar los intereses y las posibilidades que tenemos en la región en torno a este campo”.

El problema del vertedero

La conversación sobre residuos lleva inevitablemente al problema de la proximidad. En muchos municipios de la región, la presencia de vertede-

ros o instalaciones de tratamiento de residuos genera un rechazo ciudadano que bloquea o retrasa iniciativas necesarias.

En este sentido, Rodríguez indica que hay que valorar los residuos como “una fuente valiosa de energía, e en España estamos un escalón por detrás en este tema”. La comparación que propone es la de Copenhague, donde existe una red de calefacción urbana que funciona a partir de los residuos sólidos urbanos de la propia ciudad. “Tiene mucho más sentido usar los residuos para calentar casas que quemar gasoil para lo mismo”, razona Rodríguez. En este sentido, apunta que mientras se desarrollan formas de valorización más complejas y rentables, la valorización energética directa es mejor que el vertedero.

El problema de los vertederos con el síntoma de que la cadena no funciona: los residuos llegan al vertedero porque no hay alternativa articulada para darles un destino mejor. “El vertedero debería estar reservado solo para aquellas cosas que ya tengan naturaleza orgánica y que la naturaleza misma fuera capaz de reciclar”, dice Rodríguez. “Lo demás tiene que reaprovecharse. Y puede reaprovecharse”.

Responsabilidad

Para Juan Francisco Rodríguez hay un concepto clave: responsabilidad, como condición técnica y ética necesaria para que cualquier sistema de valorización funcione sin causar daños secundarios. “Tú puedes ser perfectamente ecologista y defender un uso responsable de los residuos y las materias primas. La clave es la responsabilidad. Y al que no sea responsable, que venga la inspección y lo penalice”.

El contraejemplo que pone es revelador: cuando se produce una gran demanda de biomasa en forma de pellet, si no hay una gestión ordenada del recurso, puede ocurrir que la presión del mercado lleve a talar bosques en lugar de utilizar podas y restos agrícolas. “Tenemos tecnología y medios para ello, pensamos verdaderamente que se le puede sacar mucho partido en nuestra región a los residuos y a la biomasa, no solo sin agredir al medioambiente, sino incluso potenciándolo y mejorándolo”.

La cátedra se posiciona en el terreno del conocimiento técnico aplicado con criterio, de la transferencia informada y de la pedagogía social. Mostrar que es posible, demostrar que funciona, explicar cómo se hace bien y contribuir a construir el ecosistema de actores que lo haga realidad a escala regional y nacional.

Una cadena que empieza a girar

La imagen con la que Rodríguez resume la misión de la cátedra es la de una rueda que todavía no está bien engrasada. Todos los componentes existen: hay productores de residuos, hay procesadores, hay tecnología disponible, hay una refinería de escala mundial al final de la cadena. Lo que falta es la coordinación, los incentivos compartidos, la información fluida entre actores y la masa crítica de conciencia ciudadana que haga sostenible el sistema.

“Del residuo al producto sin cortes”, dice. “Eso es lo que está dentro de los objetivos de la cátedra: coordinar al procesador, al que recoge, al que procesa, al que refina, al que distribuye, y ponerlos todos juntos para que esa rueda empiece a funcionar de forma coordinada. Porque si no, cada uno trabaja bien en su parcela y el círculo no se cierra”. ●