



“De la ETSIAAB sales con recursos casi para todo”

Carmen Sánchez Cañizares, doctora ingeniera agrónoma por la UPM, preside la Asociación de Investigadores Españoles en Reino Unido.

La vinculación de Carmen Sánchez Cañizares con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB) es más que estrecha. En este centro de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) obtuvo el título de ingeniera agrónoma y cursó el Máster en Biotecnología Agroforestal. Luego llegó el Doctorado en Biotecnología de Plantas y Microorganismos. Trabaja desde 2013 como investigadora posdoctoral en el Departamento de Ciencias Vegetales de la Universidad de Oxford. En agosto fue elegida presidenta de la Asociación de Científicos Españoles en Reino Unido (CERU), que agrupa a más de 700 profesionales. Confiesa que recuerda “con mucho cariño” sus años en la ETSIAAB, de la que destaca la versatilidad de la formación que reciben los alumnos.

¿Qué objetivos tiene la CERU?

La CERU es la primera asociación de investigadores españoles en el extranjero que se fundó, en 2012. Nació con cuatro objetivos principales: crear una red social de investigadores en Reino Unido que facilite la colaboración y se comparta la ayuda y experiencia profesional; divulgar la ciencia y la investigación para resaltar el papel que tienen en la sociedad y hacer nuestro trabajo más accesible; ser portavoces de los investigadores españoles en Reino Unido y formar parte activa de la toma de decisiones políticas para mejorar la situación de la ciencia y la investigación en ambos países desde nuestra experiencia internacional; y servir como mediadores científicos para facilitar las colaboraciones entre las instituciones británicas y españolas.



Carmen Sánchez Cañizares.

¿Aprecia diferencias notables entre el trabajo científico en España y Reino Unido?

Ofrecen una mayor estabilidad y tienen más recursos económicos, lo que permite tener grupos de investigación con un mayor número de gente y perfiles de distintos estadios profesionales (técnicos, becarios de tesis, investigadores posdoctorales, etcétera), así como llevar a cabo proyectos de gran impacto. Pero no tienen mejores ideas ni gente más resolutiva.

¿Cuál ha sido su trayectoria tras doctorarse en la UPM? ¿Cómo llegó a la Universidad de Oxford?

Durante mis años como becaria de tesis tuve la ocasión de asistir a dos congresos internacionales en mi campo y conocí el trabajo que desarrollaba mi jefe actual porque en ambas ocasiones dio una charla. Al término de mi doctorado, estuve buscando ofertas de trabajo como investigadora posdoctoral en el extranjero y justo en el grupo de Oxford en el que estoy actualmente había una plaza abierta. Como me gustaba la línea de investigación, solicité la plaza y pasé el proceso de selección, así que después del doctorado empecé como investigadora posdoctoral en Oxford, en 2013. Desde entonces

he trabajado en distintos proyectos.

¿En qué consiste su trabajo de investigación?

Empecé en investigación como becaria de colaboración, en mi quinto año de carrera, en el Laboratorio de Microbiología de la Escuela y después de realizar allí el trabajo fin de carrera, así como el Máster en Biotecnología Agroforestal, realicé mi tesis doctoral en el CBGP [Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas]. El proyecto se centró en el estudio de la simbiosis entre bacterias fijadoras de nitrógeno y plantas leguminosas, proceso que contribuye a la mejora de la fertilidad del suelo sin la utilización de fertilizantes químicos y es la base de la incorporación de leguminosas en el ciclo de rotación de cultivos en agricultura. El trabajo entonces, dirigido por José Manuel Palacios y con el apoyo de Juan Imperial, consistió en caracterizar los sistemas de comunicación entre bacterias mediante un lenguaje de señales químicas. También tuve ocasión de trabajar de la mano de Tomás Ruíz Argüeso caracterizando este tipo de bacterias simbióticas para una especie de altramuz autóctona de Valencia y en peligro de extinción como parte de un estudio enfocado en su conservación.

La investigación que realizo actualmente sigue en la línea del doctorado con un toque más bioquímico, enfocada en el estudio de esta interacción beneficiosa planta-bacteria desde el lado del metabolismo de la bacteria y su regulación, así como la relación entre la disponibilidad de nutrientes y el movimiento de estas bacterias. El objetivo principal del grupo [en que trabajo] es entender los mecanismos moleculares responsables de establecer una relación eficiente entre leguminosas y estos microorganismos, para poder utilizar estas bacterias con

Viene de la página anterior

con cultivos de cereales en un futuro y promover una agricultura sostenible.

También imparte docencia.

Sí, siempre me ha gustado mucho dar clase. Ya tuve ocasión de dar prácticas de microbiología durante mis años de tesis en la Escuela y al llegar a Oxford empecé dando prácticas en los laboratorios del Grado de Biología, así como tutoriales en el Departamento [de Ciencias Vegetales]. Entre 2016 y 2019 estuve dando clases de biología como *lecturer* [profesor colaborador] en The Queen's College, uno de los *colleges* [escuelas o facultades] de la Universidad de Oxford. Este año estoy como apoyo de estudiantes de posgrado (*college advisor*) en el Kellogg College. En todo este tiempo también he supervisado proyectos de fin de grado de los estudiantes de biología, estudiantes de prácticas en verano o estudiantes de tesis.

¿Cómo se vive el Brexit en la comunidad científica del país?

Con mucha incertidumbre. Llevamos desde el 2016 con negociaciones interminables y no tenemos todavía un mensaje claro sobre qué tipo de iniciativas se mantendrán y cuáles no, tales como el [programa] Erasmus o los proyectos de Horizonte 2020. Si no se mantienen, se pierde el espíritu colaborativo de la ciencia y gran parte de la financiación que Reino Unido recibe para investigación. CERU es una de las asociaciones que se ha sumado al pacto por la ciencia para mantener las relaciones entre Reino Unido y la Unión Europea. Además, desde el 2016 en CERU realizamos encuestas entre nuestra comunidad y sabemos que Reino Unido ha perdido atractivo en cuanto al reclamo de investigadores, que ahora se marchan o eligen otros destinos en Europa. Y los trámites burocráticos que se implantarán, tales como los visados, tampoco favorecerán a la comunidad investigadora.

¿Se plantea volver en el futuro a España?

Sí, me encantaría; nunca he cerrado esa puerta. Tengo una clara vocación docente y me encantaría volver a un grupo de investigación en una universidad española en un futuro no muy lejano.



Carmen Sánchez Cañizares, en su laboratorio de la Universidad de Oxford.

¿Qué destacaría más de sus años de formación en la ETSIAAB?

Guardo con mucho cariño mis años en la Escuela, disfruté tanto de los años de la carrera como de los que estuve en el grupo de Microbiología. Durante la carrera destacaría lo multidisciplinar que fue el grado, con clases prácticas muy diversas. Mi orientación fue la de Producción y Mejora Vegetal, y en las asignaturas optativas tuvimos la ocasión de tener las clases en el campo de prácticas en un ambiente muy cercano, tanto entre los compañeros como con los profesores. Destacaría, además, el dinamismo de la Escuela entre asociaciones y actividades, como el congreso de estudiantes que se organiza anualmente o los convenios que hay; yo tuve ocasión de hacer un curso de enología ofertado por la Junta de Extremadura que me encantó. Y, por supuesto, las horas de biblioteca, ya que las instalaciones me permitieron tanto estudiar junto con mis compañeros (en el caso de las asignaturas prácticas, discutir el temario y casos prácticos era muy útil) como realizar trabajos en grupo en las salas. Todo esto ha hecho que las amistades de mis años de carrera sean amistades de por vida. Y hay recuerdos como agrónoma que permanecen en el tiempo, como el herbario de la asignatura de Botánica, las clases de Geología, las pizarras de ampliación de Bioquímica con Gabriel Salcedo, las clases de motores y máquinas o la asignatura de Proyectos. Tuve, además, ocasión de realizar mi cuarto año como erasmus en Lovaina la Nueva (Bélgica) y de disfrutar de una beca de colaboración en el Departamento de Microbiología. En cuanto a la formación en el laboratorio de Microbiología, destacaría la cercanía y el trato de todo el profesorado, desde Ezequiel Cabrera

hasta Begoña Benito y Rosario Haro o mis propios supervisores. Guardo muy buenos recuerdos como becaria de *Micro* y el ambiente que había era inigualable.

Desde su experiencia internacional, ¿cómo calificaría el nivel de preparación que adquieren nuestros titulados?

Creo que la Escuela ofrece la oportunidad de formarte tanto con un perfil muy versátil como orientado hacia una especialidad concreta que te guste. En mi caso, considero que el profesorado de la orientación que cursé nos formó muy bien. La Escuela tiene profesores muy buenos y, aunque es verdad que a veces echamos muchas horas entre clases y prácticas, creo que al final el nivel de preparación ha sido muy bueno. El grado combina asignaturas muy prácticas como otras de estudio más de memoria, por lo que sales con recursos casi para todo. En mi entorno, diría que prácticamente todos mis amigos estamos trabajando en algo relacionado con lo que estudiamos y nos especializamos.

¿Se anima a dar algún consejo a los estudiantes actuales?

Que aprovechen al máximo su tiempo en la Escuela. Es verdad que era de las alumnas que iba a clase y dejaba apuntes, pero no falté a ninguna fiesta de asociaciones y era asidua a los partidos de rugby del equipo de la Escuela. Creo que todo es compatible, y esos años no vuelven. Así que intentaría sacar el máximo partido de ellos, tanto de la interacción con los profesores como de las oportunidades de prácticas, horas de biblioteca, amistades... Hay tiempo para todo y la Escuela está llena de oportunidades si se saben aprovechar. Y luego son esos los *extras* que hacen que tu currículum destaque por algo en particular que no todo el mundo ha hecho.

‘La agricultura de precisión: una revolución inevitable’

Las nuevas tecnologías son necesarias para afrontar el cambio climático y una demanda creciente de alimentos con una producción más sostenible.

Por **CONSTANTINO VALERO** *

Asistimos hoy a una revolución en el sector agrario que viene de la mano de la electrónica, las comunicaciones y la automatización. Todo ello está cambiando la forma de producir alimentos. Hace 20 años se empezó a aplicar por primera vez el posicionamiento por satélite (GNSS) a una cosechadora de cereales, y nació lo que actualmente conocemos como agricultura de precisión. El concepto es sencillo: si las parcelas no son homogéneas y en diferentes zonas el cultivo se comporta de forma variable, ¿por qué no dar diferente cantidad de abono, agua o herbicida en cada zona, en lugar de hacerlo uniformemente como se viene haciendo desde hace siglos? Es decir, si conseguimos aportar a cada palmo de terreno lo que necesita, produciremos más eficientemente y de forma más sostenible. Llevar a cabo el concepto, sin embargo, no es tan sencillo; de hecho, los expertos han necesitado más de 20 años para ponerse de acuerdo en una definición común de lo que es la agricultura de precisión. Afortunadamente, la International Society of Precision Agriculture (ISPA) publicó en 2019 la definición consensuada oficial, y más recientemente sus traducciones a otros idiomas como el castellano.

Son muchas las tecnologías que hacen posible la agricultura de precisión en la práctica. Es frecuente clasificarlas en dos tipos: tecnologías de información y de actuación. Al primer grupo pertenecen todos aquellos dispositivos que me permiten captar datos del sistema planta / suelo / clima / maquinaria y convertirlos en mapas georreferenciados. Pueden ser: sensores de suelo móviles (miden conductividad eléctrica, materia orgánica del suelo, humedad); sensores de vegetación (miden ópticamente el vigor de los cultivos sobre los que pasan); sensores de cultivo fijos (redes de sensores instalados en campo para registro continuo de la humedad del suelo, de la planta, insolación, pluviometría, tempe-

raturas); teledetección; (imágenes de satélite, imágenes desde drones); bases de datos externas (meteorológicas, de riego, parcelarias, de mercados); sensores de producción a bordo de la cosechadora para cuantificar los kilos recogidos por metro cuadrado; sensores instalados sobre la maquinaria para monitorizar su funcionamiento; y, por supuesto, el posicionamiento por satélite.



Dron con sensores espectrales para monitorizar el cultivo. / AgLeader-AAMS.

Por otro lado, las tecnologías de actuación engloban los sistemas que permiten llevar a cabo la aplicación diferencial de insumos en campo. Son ejemplos las ayudas al guiado o autoguiado de tractores y cosechadoras, cada vez más usadas por los agricultores en general, así como la maquinaria para dosificación variable de insumos, tanto de fertilizantes sólidos como de otros fitosanitarios líquidos, de semilla y de agua. También la robótica agrícola, que ya se ha desarrollado lo suficiente como para ofrecer prototipos comerciales que quitan malas hierbas de forma autónoma, supervisan cultivos o recolocan macetas en invernaderos

No hace falta hacer uso de todas estas tecnologías para aprovechar las ventajas de la agricultura de precisión, pero es cierto que el panorama actual en el campo se está tecnificando rápidamente. Los tractores y maquinaria agrícola modernos están llenos de electrónica avanzada (un tractor tiene más centralitas que un coche de carreras) que permite actuar en las parcelas *diferencialmente*, con el consiguiente ahorro de costes para el agricultor, mayores producciones y mayor respeto medioambiental. En muchos sectores se hace uso de los drones y las redes de sensores inalámbricas (WSN) en parcela para captar información del cultivo, el suelo, o el clima, incluso de los animales. De hecho, ya se habla de sectores especializados en este campo, como la viticultura de precisión, la olivicultura de precisión, la horticultu-

ra de precisión y la ganadería de precisión.

Sin embargo, la revolución que está iniciándose es posterior a la agricultura de precisión y tiene que ver con un concepto diferente: la agricultura digital. La verdadera utilidad de todos esos datos recogidos reside en su análisis y modelización, en la conversión de

terabytes de datos en decisiones útiles para el agricultor. La agricultura está empezando a servirse de la computación en la nube, las aplicaciones para móvil, los modelos de predicción de cosechas y plagas, el *big data*, el internet de las cosas; y todo ello está cambiando rápidamente el paradigma productivo, acabando con el tópico de “un mundo rural poco tecnificado”. La agricultura de precisión y la agricultura digital van de la mano. El agricultor necesita subirse al carro de las nuevas tecnologías y el mundo necesita de ellas para afrontar el cambio climático con una demanda creciente de alimentos, a la vez que una producción más sostenible.

José Ramón Acín, director técnico de Finca Bizcarra, una de las empresas agrícolas españolas más avanzadas en el uso de estas tecnologías y distinguida con el premio Excelencia FIMA 2020, pronunció en una conferencia reciente la siguiente frase: “La agricultura de precisión es la forma de producir en el futuro; si los agricultores de hoy en día no adoptan esta filosofía, acabarán siendo atropellados por ella”. Es obligación de los centros educativos proveer las competencias necesarias para ayudar a dar el salto al técnico agrario, y corresponde a los gobiernos crear un entorno favorable y facilitador que permita la modernización del sector.

* *Constantino Valero es profesor titular del Departamento de Ingeniería Agroforestal e investigador del grupo LPF-Tragalía.*

Premios Espiga de Oro 2020

Reconocimiento de la Delegación de Alumnos a la labor docente de los profesores de la ETSIAAB.

Por la DELEGACIÓN DE ALUMNOS DE LA ETSIAAB

Los Premios Espiga de Oro 2020 han sido uno de los grandes retos de la Delegación de Alumnos la ETSIAAB. Con la inestimable ayuda de Alberto Guerrero (antiguo delegado de la UPM), construimos una plataforma para que los estudiantes de la ETSIAAB pudieran votar telemáticamente, consiguiendo así un récord de participación con más de 500 votos.

Tras muchos quebraderos de cabeza para cumplir con todas las medidas de seguridad, la ceremonia de entrega se celebró el viernes 23 de octubre en el salón de actos del edificio Agrícolas. Solo pudieron acudir los nominados, junto a Alejandro Gutiérrez, Leire Reina y Carlos del Cuvillo, de la Delegación de Alumnos, por el protocolo de seguridad. Sin embargo, la entrega de los premios se retrasó

por Zoom para todos aquellos miembros de la comunidad educativa de la ETSIAAB que no pudieron acudir.

En la ceremonia se entregaron los diplomas diseñados por Samantha Rodríguez para los puestos cuarto, tercero, segundo y primero en cada grado y máster de nuestra escuela. Además, se hizo entrega de un premio a los tres mejores docentes. Este año se ha llevado el tercer puesto Daniel Palmero Llamas, el segundo ha sido para Guillermo Guardia Vázquez y el primer premio a mejor docente de la ETSIAAB se lo ha llevado... ¡Juan Orellana Saavedra! ¡Felicidades a los tres!

Después de varios meses de incertidumbre y constante superación, para la Delegación ha sido un orgullo poder sacar adelante estos premios y reconocer a los docentes de la escuela todo el esfuerzo que han hecho durante este año tan complicado. A pesar de que nos hubiera gustado celebrar estos premios en otras condiciones, la ceremonia superó con creces nuestras expectativas y nos sentimos muy satisfechos.

Los Premios Espiga de Oro 2020 son un humilde reconocimiento a la reinención y gran labor de todos aquellos docentes que consiguieron sacar adelante el curso 2019-2020. La Delegación espera que estos premios sirvan como un pequeño chute de energía para todos los docentes que en estos tiempos tan difíciles se han comprometido más que nunca con el alumnado y no han dejado de buscar el más alto grado de excelencia en la docencia ofrecida.

¡Felicidades a todos los nominados!



Juan Orellana, ganador de los Premios Espiga de Oro.

PALMARÉS “PREMIOS ESPIGA DE ORO 2020”

MEJOR DOCENTE DE LA ETSIAAB: 1. Juan Orellana. 2. Guillermo Guardia. 3. Daniel Palmero.

GRADOS. Biotecnología: 1. Juan Orellana. 2. Begoña Benito. 3. Patricia Giraldo. 4. Araceli Díaz.

Ciencias Agrarias y Bioeconomía: 1. Guillermo Guardia. 2. Antonio Vallejo. 3. M^a Elena Pardo. 4. M^a Elena González Benito.

Ingeniería Agrícola (plan 2017): 1. Daniel Palmero. 2. M^a Elena Pardo. 3. Patricia Almendros. 4. Javier Galeano.

Ingeniería Agroambiental: 1. Patricia Almendros. 2. Carlos Echevarri. 3. Cristina Velilla. 4. Chiquinquirá Hontoria.

Ingeniería Alimentaria (plan 2017): 1. José Álvarez Sánchez. 2. Mercedes

1. José Álvarez Sánchez. 2. Mercedes Florez. 3. Sara Mirapérez. 4. Juan Carlos Losada.

Ingeniería Agrícola (plan 2010): 1. Daniel Palmero. 2. Paloma García Rebollar. 3. Natalia Hernández Sánchez. 4. María Gómez del Campo.

Ingeniería Alimentaria (plan 2010): 1. Fernando Ruiz Mazarrón. 2. Eva Miedes. 3. Antonio Morata. 4. Fernando Calderón.

Ingeniería y Ciencias Agronómicas: 1. José M^a Fuentes. 2. Jordi Massana. 3. Ángeles Adán. 4. Luis Luna.

Tecnología de las Industrias Agrarias y Alimentarias: 1. Juan Míngot. 2. Virginia Díaz Barcos. 3. M^a Nieves García García. 4. Eva Correa.

MÁSTERES. Ingeniería Agronómica

1. Rubén Moratíel. 2. Patricia Giraldo. 3. Eutiquio Gallego. 4. Isabel Bardají.

Ingeniería Alimentaria aplicada a la Salud: 1. Eva Miedes. 2. Fernando Calderón. 3. Raquel Iglesias. 4. Rosario Haro.

Biotecnología Agroforestal: 1. Mariano Perales. 2. Emilia López Solanilla. 3. Stephan Pollmann. 4. Luis Rey.

Jardinería y Paisajismo: 1. Raquel Casas. 2. Rubén Moratíel. 3. M^a Jesús Callejo. 4. Alberto Sanz.

Producción y Sanidad Animal: 1. Cinta Prieto. 2. Antonio Callejo. 3. Ricardo de la Fuente. 4. Antonio Palomo.

Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenible: 1. Marta Benito. 2. Pilar Medina. 3. Daniel Palmero. 4. Ana Moliner.