

UNIVERS

**CIENCIA, I+D Y TECNOLOGÍA
DE LA UE EN ARAGÓN**

COLABORAN EN LA PUBLICACIÓN:

- Dirección General de Relaciones Institucionales. Gobierno de Aragón
- ITAINNOVA. Instituto Tecnológico de Aragón

DIRECCIÓN Y PUBLICACIÓN: Europe Direct Aragón. Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales. Gobierno de Aragón.

MAQUETACIÓN E IMPRESIÓN: ARPIrelieve, S. A., Zaragoza

DEPÓSITO LEGAL: Z 1749-2019



SUMARIO

Presentación Europe Direct Aragón / **4**

Presentación ITAINNOVA / **8**

1. STREAM OD.

Autor: ITAINNOVA. Instituto Tecnológico de Aragón / **10**

2. MATUROLIFE.

Autor: ITAINNOVA. Instituto Tecnológico de Aragón / **14**

3. Investigadores de la Universidad de Zaragoza realizarán simulación virtual para estudiar los tumores pediátricos más mortales.

Autor: Universidad de Zaragoza / **18**

4. Europa vuelve a «premiar por décima vez la investigación de excelencia de la Universidad de Zaragoza con un proyecto de 3.1M, el mejor financiado hasta el momento.

Autor: Universidad de Zaragoza / **22**

5. Proyecto LIFE ARIMEDA.

Autor: CITA. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón / **28**

6. Proyecto IBSEN. Bridging the gap: from Individual Behaviour to the Socio-tEchnical MaN.

Autor: BIFI. Universidad de Zaragoza: Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos / **32**

7. «Sistemas agrarios sostenibles: una estrategia con múltiples beneficios».

Autor: CSIC. Centro Superior de Investigaciones Científicas / **36**

Europe Direct Aragón. Servicio de Acción Exterior. Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales

//Todos los años presentamos una publicación editada por Europe Direct Aragón que recoge avances e informaciones en diferentes campos en los que este centro, dependiente del Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales del Gobierno de Aragón, participa. Como es conocido y se ha señalado desde el servicio en más de una ocasión, «Europe Direct Aragón» es un punto de difusión cuya misión principal es informar a los ciudadanos a nivel regional y local, actuando como puerta de acceso a las instituciones y políticas de la Unión Europea». Orientar, informar, atender en todo aquello que los ciudadanos demanden, con comunicación fluida y gestión de estrategia participativa son objetivos y medios para un servicio público de calidad volcado en Europa. Años atrás hemos elaborado publicaciones como: «Erasmus en Aragón: treinta años de éxito» o «Restaurar nuestro pasado, avanzar en el futuro», que son muestra de la intervención, financiación y presencia en los objetivos de las instituciones europeas. Ambas intervenciones, sobre nuestros estudiantes Erasmus y sobre nuestro Patrimonio histórico y cultural, son ejemplos de la buena Europa; la que nos hace avanzar, la que persigue una sociedad cada vez más justa, igualitaria, y dedicada a la felicidad de sus personas. Esta Europa es la que apuesta por la innovación y la tecnología, la que financia investigaciones **//**

Aragón participa en el Horizonte 2020 de la Unión Europea con propuestas y proyectos de grandes investigaciones científicas, avanzado desarrollo tecnológico e intenso contenido social que propiciarán, sin duda, el progreso de la sociedad manifestado en una mejora de la calidad de vida y con la participación en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda de Naciones Unidas.



Esta participación ha generado una importante financiación captada por diferentes Institutos e investigadores, conseguida entre otros factores, a una alineación de estrategias de innovación Aragón-Europa, a las sinergias mostradas por centros de investigación y empresas de los diferentes sectores y a la apuesta decidida del Gobierno de Aragón por la innovación y la transferencia.

Entre los proyectos más importantes con financiación muy significativa y ejecución hasta 2020 destacan algunos alineados con el cambio climático y la preservación de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, la investigación en el cáncer infantil, la confortabilidad de nuestros mayores con el diseño de elementos para tecnologías asistivas o el conocimiento del universo a través de las partículas formativas de la materia oscura. Todos ellos realizados a través de equipos formados por investigadores de universidades españolas y extranjeras y algunos liderados por la Universidad de Zaragoza, los Institutos de Investigación de la propia universidad zaragozana, del Gobierno de Aragón o mixtos, como BIFI o ITAINNOVA y empresas de diferentes ramas de la producción industrial o agraria con gran interés en I+D+i. La importante captación de recursos europeos cifra su éxito en estas agregaciones estratégicas que ya fueron motivo de análisis en unas Jornadas sobre la financiación europea de proyectos de innovación organizadas por Europe Direct Aragón en 2018, y en las que se habló de la estructura actual y futura financiación de la innovación de la Comisión Europea o del nuevo marco financiero de la Unión Europea.

Para la estrategia en Innovación y Tecnología del Gobierno de Aragón, los proyectos aquí presentados son muy importantes porque abarcan campos de investigación punteros.

Stream OD es un proyecto totalmente alineado con la industria 4.0 apoyado en los pilares tecnológicos de la simulación, big data, sistemas ciberfísicos, integración en la nube..., que forman parte de la llamada cuarta revolución industrial. Su principal reto es el desarrollo de los modelos de simulación para lograr la fabricación con cero defectos. Cuenta con un presupuesto superior a los cuatro millones de euros y son socios, además de ITAINNOVA por el Gobierno de Aragón varias empresas españolas y centros de Tecnología, Investigación e Innovación de Grecia, Chipre, Francia, Italia y Reino Unido.

También vinculado a ITAINNOVA avanza el proyecto MATUROLIFE, llevado a cabo por un consorcio de 20 socios y coordinado por la Universidad de Coventry y cuyo objetivo, es el desarrollo de nuevos materiales capaces de ofrecer tecnologías asistivas para personas mayores. Los mayores se beneficiarán en su calidad de vida al estar mejor y más rápidamente atendidos y la sociedad en su conjunto verá cumplido uno de sus fines.

La importancia del sector agrario para el conjunto de la economía europea y española en particular es indudable. Hay que tener presente que la intensificación de los sistemas agrarios ha hecho crecer los rendimientos pero con unos efectos secundarios que están teniendo serias consecuencias en la sostenibilidad de los sistemas. La contaminación de los suelos y aguas, el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero o una evidente reducción de la biodiversidad han hecho que desde Europa se potencie la investigación en sistemas agrarios sostenibles con manejo racional de los fertilizantes, disminución de laboreo y cultivos simultáneos o sucesivos. Uno de esos proyectos europeos vinculados al Gobierno de Aragón está liderado desde la Estación experimental de Aula Dei del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Vinculado al anterior es el proyecto Life Arimedia coordinado por el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón dependiente del Gobierno de Aragón y con partners universitarios como la Universidad de Milán y empresas ganaderas de Aragón y Lombardía. Se trata de reducir las emisiones de amoníaco (es un precursor en la formación de partículas ligadas a enfermedades respiratorias y cardiovasculares) en la agricultura mediterránea a través de un nuevo sistema y nuevas técnicas de fertirrigación con purín. Proyecto de innovación e investigación que toca de lleno uno de los puntales de la economía aragonesa: el sector del porcino que representa el 26% de la cabaña porcina española.

En el proyecto IBSEN, financiado por el programa H2020, y liderado por la Universidad de Zaragoza a través del Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI) han participado universidades de Reino Unido, Países Bajos, Finlandia y España. Su objetivo es ayudar a la estabilidad de la economía internacional, promover acciones y políticas para mitigar el cambio climático, comprender y diseñar organizaciones sociales más efectivas o plantear nuevos modos de lucha contra la corrupción.

Desde hace años la Universidad de Zaragoza a través del Grupo de Física Nuclear y Astropartículas atrae importante financiación del Consejo Europeo de Investigación para investigar los axiones, partículas que podrían formar parte de la Materia Oscura, componente mayoritario del Universo. Y llevan una década participando en el experimento CAST en el CERN de Ginebra en investigaciones de alta calidad que prestigia sobremanera a la Universidad de Zaragoza. Es un proyecto del campus público que ve incrementado de este modo la participación en la financiación del Consejo de Investigación Europeo (ERC).

Sin duda alguna la investigación más sensible de cara a la sociedad es la investigación en salud y medicina y, particularmente, los estudios centrados en el cáncer infantil. El Proyecto Primage, a través del IA3, desarrolla métodos de análisis computacional para detectar el crecimiento de tumores infantiles ante distintos tratamientos. En el caso de este proyecto lo hace con dos tipos de cáncer pediátrico de alta mortalidad: el neuroblastoma, tumor extracraneal infantil poco frecuente y el glioma difuso en el que la radioterapia solo es paliativa. Son cuatro años de investigaciones lideradas por el Instituto de Investigación Sanitaria La Fe de Valencia y participan 16 instituciones europeas de prestigio entre las que se encuentra la Universidad de Zaragoza y el IA3.

El compromiso de Europe Direct Aragón con la información, comunicación y transmisión de todo lo que beneficie a los ciudadanos aragoneses en su calidad de ciudadanos europeos es firme y patente y la difusión de estos proyectos competitivos de alta y comprometida investigación tecnológica y social es un buen ejemplo de ello.

Aragón contribuye activamente en la I+i de la Unión Europea

Por Esther Borao,
directora de ITAINNOVA



// La proyección que da a Aragón estar implicado en los diversos proyectos europeos es extraordinaria. Primero porque nos sitúa en el mapa, segundo porque sirve para dar a conocer el talento de las personas que vivimos y trabajamos en esta región y tercero porque potencia a otros sectores que están vinculados con la investigación y la innovación //

Son muchos los centros y los grupos de investigación que participan en proyectos de financiación europea, pero yo hablaré del Instituto Tecnológico de Aragón ITAINNOVA, adscrito al Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento del



Gobierno de Aragón, del que soy directora. ITAINNOVA tiene una trayectoria de implicación en los distintos programas que nos remontan a inicios de este siglo. A través de los consorcios con otros centros similares, con empresas de Aragón, de España y de otros países de la Unión Europea hemos conformado una red de trabajo, de investigación, que nos aporta un prestigio consolidado. Esto es relevante dado que ITAINNOVA suma en cada convocatoria nuevas alianzas que nos proyectan en la I+i del mapa de la UE.

Por eso, estamos trabajando en los proyectos del futuro, en la definición de los nuevos materiales que conformarán los aviones, los trenes, los coches para que sean más eficientes, más sostenibles. Nuestros equipos investigan y ensayan cómo serán los muebles y los tejidos del futuro que servirán para asistir a las personas mayores, cómo serán las máquinas que nos acompañarán y ayudarán a hacer las tareas más tediosas tanto en el terreno laboral como en el doméstico; cómo serán las industrias del futuro, con cero defectos en la producción; cómo abordaremos la vida cotidiana con el IoT; en definitiva, cómo desde ITAINNOVA contribuimos a que la tecnología logre que la sociedad cambie.

La aportación de los programas de financiación europea (H2020 y el nuevo Horizonte Europa, que establece los objetivos operativos y los tipos de actividades del programa marco de investigación e innovación de la UE para los años 2021 a 2027) es esencial tanto para lograr el desarrollo de los países, como para hacer crecer el orgullo de pertenecer a una comunidad que piensa en cómo mejorar la vida de las personas a través de la tecnología y de la innovación.

STREAM OD

// El Instituto Tecnológico de Aragón ITAINNOVA, adscrito del Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento del Gobierno de Aragón, es el coordinador de STREAM OD, que tiene como objetivo la fabricación con cero defectos, mediante la integración en sistemas de producción de modelos de simulación capaces de interactuar con el proceso productivo en tiempo real. Estos modelos se alimentan, por un lado, con datos reales de producción y controlan, por otro lado, el proceso de producción en base a la predicción del propio modelo, todo ello al ritmo marcado por la línea de producción. El inmenso potencial de esta tecnología de industria 4.0 permitirá reducir la variabilidad de la producción, aumentar la flexibilidad de la línea y eliminar defectos. La integración de modelos de simulación de alto coste computacional en líneas de producción de alto rendimiento es posible gracias a las técnicas de reducción de orden que permiten obtener soluciones instantáneas de modelos complejos. El proyecto demostrará esta tecnología en tres procesos de producción del sector del automóvil: servofrenos, rodamientos y juntas de estanqueidad. Estos procesos son completamente diferentes entre sí, ya que utilizan distintos métodos de producción, distintos procesos de fabricación y distintos materiales //

Este proyecto está totalmente alineado con la Industria 4.0 o cuarta revolución industrial, que se apoya en varios pilares tecnológicos, tales como simulación, big data, sistemas ciber-físicos, integración en la nube, etc. En esta revolución, sensores, máquinas y sistemas inteligentes están interconectados a lo largo de la cadena de producción, interaccionando entre sí para analizar datos, predecir fallos y ajustar el proceso, permitiendo procesos más flexibles, rápidos y eficientes. STREAM-0D está totalmente en línea con esta transformación, ya que su objetivo es interconectar sensores y sistemas de adquisición de datos con modelos de simulación en tiempo real, sistemas de control y la propia línea de producción. El proyecto toca de lleno varios de los pilares tecnológicos de la I4.0, tales como simulación, sistemas ciber-físicos, análisis de datos, integración vertical y horizontal, etc.



El principal reto tecnológico es el desarrollo de modelos de simulación que sean lo suficientemente precisos para trabajar con las pequeñas variaciones propias de los componentes en la línea y la generación del correspondiente modelo de orden reducido que se pueda ejecutar en tiempo real con la misma precisión que el modelo original, así como el desarrollo de protocolos de comunicación y control entre modelo, línea y sistemas de medida y adquisición de datos.

Además habrá otros sectores donde aplicar, ya que se podrá utilizar en cualquier sector, proceso o producto en el que se disponga o se pueda desarrollar un modelo de simulación para predecir alguna de sus características principales en función de parámetros de diseño o de proceso medibles en la línea de producción.

STREAM OD, que cuenta con un presupuesto de 4.159.145€, se desarrolla en 42 meses y son socios: ITAINNOVA, FERSA, STANDARD PROFIL, por España; The Laboratory for Manufacturing Systems and Automation LMS of the University of Patras (Grecia), The Centre for Technology Research and Innovation CETRI (Chipre) The Materials, Processes and Composite Technologies Group MPTC of the Ecole Centrale Nantes (Francia), Integrated Environmental solutions (UK), Stam Industrial Research (Italia) y Day-One (Italia).





STREAM 0D pertenece al programa Horizon 2020. FOF-03-2016: Zero-defects strategies at system level for multi-stage manufacturing in production lines.

Número de expediente:
H2020-IND-CE-2016-17.

Fechas de ejecución:
01/10/2016-31/12/2019.

MATUROLIFE

// El Instituto Tecnológico de Aragón ITAINNOVA, adscrito del Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento del Gobierno de Aragón, participa en el proyecto MATUROLIFE, del programa Horizon 2020, dentro del topic NMBP-05-2017. «Materiales avanzados y diseño innovador para mejorar la funcionalidad y la estética en bienes de consumo de alto valor añadido» //

El objetivo de MATUROLIFE es desarrollar nuevos materiales capaces de ofrecer tecnologías asistivas para personas mayores con un alto grado de diseño estético y funcionalidad. Los retos son, por tanto, nuevos materiales y diseño. Se generarán 3 pilotos para probar esas tecnologías asistivas con personas mayores: Sillón (en el que participa el socio aragonés MUEBLECONFORT), zapato y ropa.

El proyecto ha comenzado el 1 de enero de 2018, y tendrá una duración de 3 años. El consorcio está formado por 20 socios, y coordinado por la Universidad de Coventry.

ITAINNOVA es líder del paquete de trabajo 6, que consiste en la integración de los materiales generados en los pilotos, el aseguramiento de la funcionalidad y la seguridad de los pilotos y la creación de la plataforma de Big Data para obtener información de los mismos.

«Hay una necesidad de incluir estas tecnologías en el día a día de las personas mayores, sin que esto suponga el uso de «aparatos extraños» o dispositivos claramente adicionales a los que usan en su vida diaria», explica Sergio Mayo, ingeniero de ITAINNOVA.

«En la actualidad, en las tecnologías asistivas no están integrados los elementos de uso diario de los mayores. Por ejemplo, los típicos brazaletes o sensores de ropa específicos se ve claramente que son adecuados para su funcionalidad, pero que no son un elemento habitual en la cotidianidad del usuario. Se pretende que la ropa, zapatos, muebles (sofá) de uso diario, a los que vamos a aplicar esos



materiales y esa tecnología fruto de este proyecto, no se diferencien de los demás en cuanto a diseño, que sean igual de estéticamente apetecibles, además de incluir la sensórica para las tecnologías asistivas», afirma Sergio Mayo.

Además, pretenden, a través de los tres pilotos previstos: sillón, zapato y ropa, obtener información del usuario que ayude a dar soporte a la asistencia médica/sanitaria que requiere.

Las zonas urbanas están experimentando un creciente aumento de población de personas mayores, y los enfoques existentes para su cuidado se están volviendo insostenibles, lo que crea un desafío social para toda Europa. Las tecnologías asistivas (TA) pueden darles seguridad para vivir de manera independiente (por ejemplo,

usar alarmas y dispositivos de rastreo alrededor del brazo o cuello para alertar a los cuidadores sobre caídas o su ubicación). Sin embargo, dicha tecnología es a menudo antiestética y estigmatiza al usuario, lo que da como resultado tasas de abandono elevadas. El proyecto MATUROLIFE integrará artistas creativos y diseñadores de moda en el equipo de investigación para facilitar la innovación basada en el diseño. El proyecto se basará en los avances tecnológicos existentes en materiales con un proceso de metalización selectiva altamente innovador que utiliza nanotecnología, electroquímica y ciencia de materiales para encapsular fibras en textiles con metal y, por lo tanto, proporcionar conductividad y conectividad electrónica. De esta manera, será posible una mejor integración de la electrónica y los sensores en tejidos y textiles.



Entidades participantes

1. (Coordinator) Coventry University (CU) UK
2. (Partner) Eurocarers – Association Européenne Travaillant Avec Et Pour Les Aidants Non-Professionnels (EUC) BE
3. (Partner) Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach (SIED) PL
4. (Partner) Asociación para la Promoción, Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica de la Industria del Calzado y Conexas de La Rioja (CTCR) ES
5. (Partner) Calzados Pitillos S.A. (PIT) ES
6. (Partner) Luksja Sp. z o.o. (LUK) PL
7. (Partner) Institut Français du Textile et de l'Habillement (IFTH) FR
8. (Partner) Instituto Tecnológico de Aragón (ITN) ES
9. (Partner) Bertin Aubert Industries (BAI) FR
10. (Partner) A-Gas Electronic Materials (AGAS) UK
11. (Partner) Printed Electronics Ltd (PEL) UK
12. (Partner) Muebleconfort (MC) ES
13. (Partner) Emo SNC (EMO) IT
14. (Partner) Plasmachem Produktions-Und Handel Gmbh (PLAS) DE
15. (Partner) Univerza v Mariboru (UM) SI
16. (Partner) Innovation Service Network Podjetnisko in Poslovno Svetovanje Doo (ISN) SI
17. (Partner) Age Platform Europe Aisbl (AGE) BE
18. (Partner) Geds Teknoloji Hiz. ve Dan Ltd Sti (GEDS) TR
19. (Partner) International Project Management, Plating and Materials (IPM2) FR
20. (Partner) Sensing Tex S.L. (SENS) ES

Presupuesto

Presupuesto financiable total del proyecto: 5.114.777€

«This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 760789»

Número de expediente: H2020-NMBP-2016-2017

Fechas de ejecución: 01/01/2018 – 31/12/2020

Investigadores de la Universidad de Zaragoza realizarán simulación virtual para estudiar los tumores pediátricos más mortales

- //• Científicos del I3A obtienen 800.000€ de Europa para desarrollar métodos de análisis computacional del crecimiento de tumores infantiles ante distintos tratamientos**
- El equipo liderado por Manuel García Aznar participará en el proyecto europeo PRIMAGE, que creará un banco de imágenes obtenidas con técnicas de inteligencia artificial**
- El objetivo de esta investigación es conocer el tratamiento más eficaz y las principales características de los tumores sin tener que biopsiarlos //**

Europa ha concedido una financiación de 800.000€ a investigadores del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) de la Universidad de Zaragoza para estudiar los tumores pediátricos más mortales, como el neuroblastoma y el glioma difuso de troncoencéfalo, mediante el desarrollo de métodos de análisis computacional. Además, este respaldo económico permitirá la contratación de cuatro científicos hasta el 2022.

José Manuel García Aznar, María Ángeles Pérez Ansón y María José Gómez Benito, profesores del Departamento de Ingeniería Mecánica en la Escuela de In-

geniería y Arquitectura e investigadores del grupo Modelado Multiescala e Ingeniería Biológica (M2BE), integran el equipo del campus público aragonés que participará en el proyecto europeo PRIMAGE dentro de un consorcio junto con otros 15 socios para crear un banco de imágenes obtenidas con técnicas de inteligencia artificial.

De este modo se podrá conocer en cualquier momento, a través de la imagen médica y su procesado computacional en la nube, el tratamiento más eficaz y las principales características de los tumores sin tener que biopsiarlos.

«Nosotros, tras recibir imágenes de los tumores en distintas fases, simularemos las condiciones genéticas y ambientales del paciente para descubrir sus principales características y crear un modelo que permita predecir cómo va a crecer un determinado tumor», señala el catedrático José Manuel García Aznar, investigador tanto del IBA como del Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón (IIS Aragón), que lidera esta investigación del campus público aragonés.

«Y cuando dicho modelo esté ajustado podremos definir qué tratamiento es el más adecuado para cada paciente», puntualiza García Aznar que ya en el 2012 obtuvo la prestigiosa ayuda Starting Grant del Consejo Europeo de Investigación (ERC) dotada con 1,3 millones de

euros para potenciar la capacidad regenerativa de los tejidos. Con su proyecto INSILICO-CELL pudo profundizar en los mecanismos para acelerar el proceso de autoregeneración de las células, así como detener o frenar un proceso degenerativo o la evolución de una enfermedad.

Por su parte, el ex vicerrector de Política Científica, Luis Miguel García Vinuesa, destacó durante la presentación del proyecto que «este hito confirma el liderazgo a nivel internacional de la Universidad de Zaragoza en Bioingeniería con proyectos y publicaciones de altísimo nivel, así como referente de la medicina in silico, es decir, la realización del modelado, simulación y visualización de los procesos biológicos y médicos por ordenador».



Cuatro años de duración

El proyecto PRIMAGE, liderado por Instituto de Investigación Sanitaria La Fe (Valencia), está financiado con más de 10 millones de euros a través del programa europeo Horizonte2020, tendrá una duración de 4 años y es uno de los mayores hitos en financiación y reconocimiento científico conseguido en España.

El consorcio está formado por 16 instituciones europeas de alto prestigio, entre las que se encuentran la Sociedad Europea de Oncología Pediátrica, las Universidades de Zaragoza, Constanza (Alemania), Pisa y Bolonia (Italia), Sheffield (Reino Unido), el Instituto i3M-CSIC de la Universitat Politècnica de Valencia y varias empresas.



Un banco de biopsias virtuales

PRIMAGE abordará el estudio de dos tipos de cáncer pediátrico que tienen una alta mortalidad y complejidad terapéutica: el neuroblastoma y el glioma difuso de troncoencéfalo. El consorcio explotará la información de precisión proporcionada por la imagen médica para establecer las características de los tumores, su pronóstico y la respuesta esperada al tratamiento a través de lo que se conoce como radiómica, biomarcadores de imagen e inteligencia artificial. Este conocimiento será trasladable a todos los hospitales y centros europeos especializados en este tipo de cáncer infantil. Por las peculiaridades de la aproximación computacional a estos dos tipos de tumores propios de la infancia, la investigación en este campo será también aplicable en otro tipo de tumores.



Apuntes sobre cáncer infantil

El término cáncer infantil se utiliza para designar distintos tipos de cáncer que pueden aparecer en la población infantil antes de cumplir los 15 años. Se considera una enfermedad rara por su incidencia: 15 nuevos casos al año por cada 100.000 menores de 14 años, según la Sociedad Española de Hematología y Oncología Pediátricas (SEHOP).

Se calcula que medio millón de ciudadanos europeos serán supervivientes de un cáncer infantil en el año 2020 y que dos tercios de ellos presentarán efectos secundarios a largo plazo que influirán en su calidad de vida. A pesar de estas cifras tan altas de curación, el cáncer sigue siendo



la primera causa de muerte no traumática en la infancia. Los cánceres que afectan a los niños son diferentes a la de los adultos. Los más frecuentes son las leucemias, los tumores cerebrales, linfomas y neuroblastomas.

Neuroblastoma

El neuroblastoma es el tumor extracraneal más habitual en niños. Son poco frecuentes, pero cada año en Europa se diagnostican unos 35.000 casos nuevos de niños y adolescentes. 1 de cada 300 recién nacidos desarrollará un cáncer antes de alcanzar los 20 años. En España se diagnostican alrededor de unos 1.000 casos por año.

Con una mediana de edad al diagnóstico de 16 meses y más del 95% de los casos diagnosticados antes de los 7 años, el neuroblastoma representa de un 8 a un 10% de todos los casos de cáncer pediátrico y se caracteriza por su gran heterogeneidad biológica, clínica y de supervivencia. La edad, el estadio clínico y la amplificación del oncogen N-myc (NMA) fueron los primeros factores empleados por los clínicos para discriminar a los pacientes en grupos de riesgo.

Glioma difuso

EL DIPG (o glioma difuso de tronco) es un tumor muy poco frecuente en la infancia y tiene una supervivencia nefasta (10%) a pesar de todas las armas terapéuticas empleadas y toda la investigación en marcha. Se considera que no hay tratamiento curativo y que la radioterapia (tratamiento estándar) es paliativa ya que se prima la calidad de vida del paciente. Se diagnostican unos 16 pacientes al año en España. Este tipo de tumor representa el 2,5% del total de pacientes infantiles oncológicos y el 13% de los tumores pediátricos del sistema nervioso central (SNC).

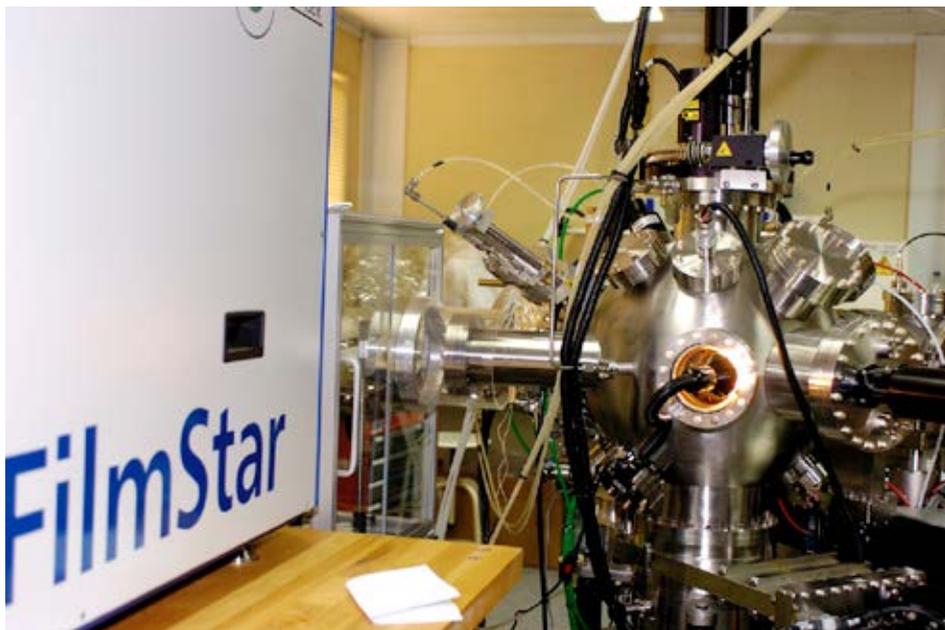


EUROPA vuelve a “premiar” por décima vez la investigación de excelencia de la Universidad de Zaragoza con un proyecto de 3.1M, el mejor financiado hasta el momento

- //• El campus público aragonés ha logrado 16,4 M€ del Consejo de Investigación Europeo (ERC) en la última década**
- El físico Igor García Irastorza obtiene su segundo prestigioso proyecto ERC, una **Advanced Grant**”, para el experimento IAXO que ayude a desentrañar la materia oscura
- En 2009 ya consiguió una **“Starting Grant”** dotada con 1.2M€, lo que representa una financiación total de 4,3M€ **//**

El Consejo Europeo de Investigación (ERC) ha vuelto a reconocer la investigación de excelencia de la Universidad de Zaragoza con 3.1M€ para el proyecto IAXO (Observatorio Internacional de Axiones), el mejor financiado hasta el momento, que permitirá construir un demostrador en cuatro años y que se utilizará para intentar detectar axiones, partículas que podrían componer la materia oscura del Universo.

La Universidad de Zaragoza, de este modo, pasa de 9 a 10 proyectos de primer nivel, con una financiación global de 16,4M€, concedi-



dos por el ERC, la mayor y más decidida apuesta de la Unión Europea por la investigación, creado hace ahora una década.

En concreto, el Consejo Europeo de Investigación (ERC) ha otorgado por segunda vez al físico Igor García Irastorza, del Grupo de Física Nuclear y Astropartículas en la Facultad de Ciencias, uno de los proyectos a la investigación más prestigiosos y extremadamente competitivos, una «Advanced Grant», cuya solicitud está restringida a investigadores senior que puedan presentar una trayectoria investigadora de alta calidad durante al menos diez años.

Y es que García Irastorza, que en la actualidad lidera una colaboración internacional que aspira a construir el Observatorio Internacional de Axiones, ya obtuvo otro en 2009, aunque en la categoría «Starting», dotado con 1,2 M€. Gracias a dicha financiación pudo acometer la construcción de un tipo novedoso de detectores avanzados en la Universidad de Zaragoza con los que poder explorar la materia oscura.

«Estamos tremendamente orgullosos de que nuestros investigadores logren este reconocimiento internacional. Sin duda, esta nueva distinción que ha conseguido Igor García Irastorza refuerza la marca de prestigio de la Universidad de Zaragoza en investiga-

ción de alta calidad y la sitúa a la cabeza de las universidades españolas en captación de ERCs», ha subrayado, el entonces vicerrector de Política Científica, Luis Miguel García Vinuesa, durante la rueda de prensa que se celebró en su día en el Paraninfo. En concreto, los 10 proyectos ERC obtenidos hasta el momento se distribuyen en tres categorías: Starting (4), Consolidator (2), Advanced (3) y un «Proof of Concept».

En esta convocatoria Advanced Grant 2017, que se acaba de hacer pública, el Consejo Europeo de Investigación financiará con 653 millones de euros a 269 investigadores líderes para que con sus grupos de investigación desarrollen nuevas líneas de trabajo en la frontera del conocimiento. 18 de estos investigadores trabajarán en centros españoles, lo que supone un 7,9% de la Unión Europea (UE28), un 6,7% del total. En la distribución de ayudas, el ranking lo encabezan Reino Unido y Alemania, con 66 y 42 ayudas, respectivamente. España está en quinta posición, tras Francia (34 ayudas) y Suiza (24).



La Materia Oscura

La Materia Oscura es un componente mayoritario del Universo, unas 5 veces más abundante que la materia convencional (estrellas y planetas). Se conoce su existencia por la atracción gravitatoria que ejerce sobre la materia visible circundante. Sin embargo, no sabemos cuál es su naturaleza. Según una de las hipótesis más extendidas, la Materia Oscura estaría compuesta de partículas masivas de débil interacción (WIMPs, por sus siglas en inglés), que estarían atravesando la Tierra en grandes cantidades sin prácticamente interactuar con nosotros. Esta hipótesis está detrás de la mayoría de experimentos llevados a cabo en laboratorios subterráneos como el Laboratorio de Canfranc, así como de muchas de las investigaciones del Gran Colisionador de Hadrones (LHC), el famoso acelerador del CERN en Ginebra. Tras varias décadas de esfuerzos, sin embargo, los físicos de partículas siguen sin evidencia de los WIMPs.



Los axiones

Una hipótesis alternativa es que la materia oscura esté compuesta de otro tipo de partículas distinto, neutras, muy ligeras y que interactúan muy débilmente con la materia ordinaria, denominadas axiones. Los axiones fueron propuestos a nivel teórico hace 40 años para resolver cuestiones de la simetría de inversión temporal en las teorías de física de partículas (es decir, si las ecuaciones que gobiernan las partículas y su dinámica permanecen idénticas al invertir la dirección del tiempo). Los axiones podrían haberse producido en grandes cantidades tras el Big Bang y comportarse exactamente como la Materia Oscura que observamos. Demostrar la existencia de los axiones es uno de los retos más importantes de la física de partículas actual. La teoría predice que, de existir, los

axiones se podrían transformar en fotones (y viceversa) en el seno de campos electromagnéticos. Esta propiedad predice la emisión de axiones por parte del Sol, y es crucial para diseñar experimentos que intenten detectarlos.

El ingrediente principal de un experimento de axiones es por tanto un potente imán. El grupo de Zaragoza liderado por Irastorza lleva más de una década participando en el experimento CAST en el CERN de Ginebra, que usa uno de los prototipos de los imanes superconductores del LHC del CERN para buscar axiones solares. A modo de un singular telescopio solar, se hace apuntar el imán al sol, y se buscan los rayos-X esperables de la conversión de los axiones solares en el imán. CAST no ha detectado axiones, pero ha conseguido sensibilidades nunca antes logradas, poniendo cotas importantes a las propiedades de estas partículas, un resultado que tuvo un gran eco en revistas especializadas el año pasado.



El proyecto IAXO

El Observatorio Internacional de Axiones es un nuevo proyecto que nace como una ambiciosa extensión de CAST. Concebido sobre la experiencia de este último, IAXO promete ser más de diez mil veces más sensible que CAST. Para ello, se propone la construcción de un gran imán superconductor concebido específicamente para este cometido. Además del imán, el experimento cuenta con sistemas de detección de fotones (rayos-X) de muy bajo fondo, basados en tecnologías desarrolladas en la Universidad de Zaragoza como parte de un proyecto anterior (proyecto T-REX) para el que Irastorza ya recibió en 2009 financiación del ERC.

El proyecto IAXO, ahora financiado, supone un paso esencial para el futuro IAXO. El objetivo es la construcción y operación de una infraestructura similar a IAXO, pero de menor tamaño, denominado BabyIAXO. Este dispositivo servirá como prototipo de todos los sistemas del experimento, imán, ópticas y detectores. Si todo va bien, BabyIAXO verá la luz en unos cuatro años, y se utilizará para realizar una primera búsqueda de axiones con posibilidad de descubrimiento. En cualquier caso, BabyIAXO servirá de demostrador para acometer la construcción de la infraestructura final de IAXO.

Aunque coordinado por Irastorza y su equipo de la Universidad de Zaragoza, en el proyecto participan 16 otras instituciones científicas de todo el mundo, incluyendo centros punteros en física de partículas como el CERN de Ginebra o DESY de Hamburgo. Este último seguramente alojará la infraestructura final de BabyIAXO. Las actividades de preparación de los detectores de rayos-X, responsabilidad especial del equipo de Zaragoza, podrían llevarse a cabo en el Laboratorio de Canfranc. Finalmente, el imán de BabyIAXO podría también alojar otros tipos de experimentos de axiones, por lo que podría convertirse en una infraestructura genérica para la búsqueda de estas partículas. Si el axion existe, BabyIAXO y IAXO tendrá posibilidades de descubrirlo.

Más información:

https://erc.europa.eu/projects-figures/erc-funded-projects/results?search_api_views_fulltext=Universidad+de+Zaragoza&=Apply

ROPA DIRECT

Proyecto

LIFE ARIMEDA

// Reducción de emisiones de amoníaco en la agricultura mediterránea a través de técnicas innovadoras de fertirrigación con purín //

El uso de nitrógeno (N) en la agricultura es indispensable para aumentar la producción de los cultivos, pero el exceso de nitrógeno en los sistemas agrícolas lleva asociado un riesgo de contaminación. El nitrógeno reactivo en exceso en los sistemas agrarios puede afectar tanto a las aguas, como a la atmósfera, habiendo tomado éstas últimas especial relevancia en los últimos años debido al aumento de las emisiones de óxido nitroso (N₂O) gas de potente efecto invernadero y de amoníaco (NH₃). Así, se han ido aprobando diferentes Directivas y Reglamentos a nivel europeo relacionados con la fertilización de los cultivos, como la Directiva de protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias (Directiva 91/676), la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/EC) o la Directiva de techos de emisión de contaminantes atmosféricos (Directiva 2016/2284). En este contexto la aplicación agrónomicamente razonada de los fertilizantes tanto de origen animal (orgánicos) como inorgánicos es una necesidad que, además de aumentar el beneficio de las explotaciones, contribuye a su sostenibilidad medioambiental.

La aplicación de fertilizantes nitrogenados tanto sintéticos como estiércoles y purines sobre la superficie del suelo lleva asociada unas altas emisiones de amoníaco a la atmósfera. Este amoníaco, además de aumentar el N reactivo en la atmósfera, es un precursor en la formación de partículas de pequeño tamaño (PM_{2.5}), ligadas a afecciones respiratorias y enfermedades cardiovasculares que reducen la expectativa de vida entre 6 y 12 meses. La mortalidad pre-



© Life Arimeda

matura atribuida a la contaminación del aire por PM2.5 se estima en más de 3,6 millones de personas al año en el mundo y más de 400.000 personas en Europa. Los estudios de seguimiento de las políticas de contaminación del aire en la UE concluyen que los beneficios para la salud humana superan a los costes de las medidas de reducción de emisiones (Wagner et al., 2015). La reducción de las emisiones de amoníaco, procedentes mayoritariamente de la agricultura (95%), y de la materia particulada se encuentran en el punto de mira de las políticas medioambientales europeas, siendo una de las áreas temáticas prioritarias del Programa LIFE que financia el proyecto LIFE ARIMEDA.

Este proyecto pretende contribuir al desarrollo de nuevas estrategias de reducción de las emisiones de amoníaco cuando el purín fresco o el purín sometido a un proceso de digestión anaerobia (digerido) es aplicado a los cultivos.

El proyecto ARIMEDA se desarrolla en Aragón en España y en Lombardia en Italia, dos regiones de Europa con alta producción ganadera. En Aragón, se concentra el 26% de la cabaña porcina española con un censo superior a 8 millones de plazas y en la re-

gión de Lombardía en Italia, la cabaña porcina asciende a 3,8 millones de plazas a las que se suman más de 1,5 millones de plazas de bovino. La aplicación de los estiércoles y purines producidos a los cultivos como fertilizante es la manera más eficiente de reciclar los nutrientes que contienen; no solo el nitrógeno, fósforo o potasio, sino también micronutrientes como calcio, magnesio, azufre, hierro o zinc, necesarios para la obtención de rendimientos óptimos de los cultivos. Un punto clave en la fertilización con estos productos es la sincronización entre las aportaciones y las necesidades de N del cultivo. Mientras que los fertilizantes minerales es posible aplicarlos a lo largo del desarrollo del cultivo, el purín o el digerido, con los métodos de aplicación tradicional, solo se puede aplicar a los cultivos extensivos antes de sembrar, o cuando el cultivo está poco desarrollado y no es posible realizar aplicaciones cuando el cultivo tiene unas mayores necesidades.

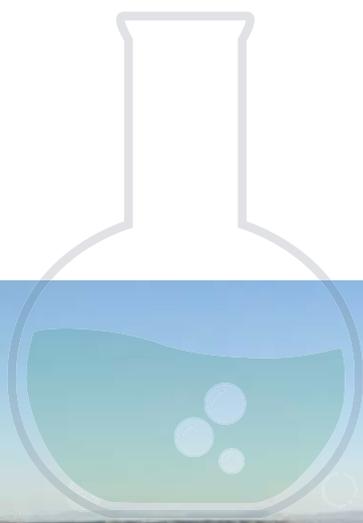
LIFE ARIMEDA está desarrollando tecnologías de fertirriego que permiten aplicar la fase líquida del purín o del digerido a lo largo de todo el ciclo de desarrollo de los cultivos y que permiten sincronizar la aplicación del N y las necesidades del cultivo. Para ello se están desarrollando prototipos de separación del purín o del digerido, de fácil manejo, alta eficiencia energética y económicamente viables, que eliminan gran parte del sólido y que evitan el riesgo de obturación de los emisores de riego. La fase líquida resultante de la separación se inyecta en sistemas de riego de pivots de baja presión y de goteo, consi-

guiendo una alta uniformidad de distribución del N en las parcelas. El conocimiento de la concentración de N de la fase líquida que se inyecta en el riego y la distribución del N a lo largo del crecimiento del cultivo, permite aumentar la eficiencia de uso del N y reducir el potencial de contaminación de las aguas por nitrato, y las emisiones de N₂O y amoníaco a la atmósfera. Por otro lado, la aplicación del purín diluido en el agua de riego, por debajo del suelo en el caso del goteo enterrado, así como el uso de boquillas que evitan la formación de gotas de pequeño tamaño en los pivots incide en una reducción adicional de las emisiones de amoníaco.

En el año 2018 se instalaron 7 parcelas demostrativas con cultivo de maíz, 3 regados con pivots y 4 con goteo enterrado, en los que todas o una gran parte de las necesidades de N del cultivo se han satisfecho con la fase líquida de purín o digerido inyectado en los sistemas de riego. En estos ensayos se está evaluando, en comparación con las prácticas habituales, la eficiencia agronómica y económica, el riesgo de contaminación de las aguas por nitrato y la reducción de las emisiones de amoníaco. Los primeros resultados muestran que las emisiones de amoníaco se reducen como media (pivot y goteo) más de un 75% en la aplicación del digerido en fertirriego en comparación con parcelas con la aplicación habitual. En el caso del purín fresco se han cuantificado una reducción en las emisiones de amoníaco superior al 80% en el caso de fertirriego en pivots y superior al 95% en el caso de la inyección en riego por goteo enterrado. En todas las parcelas se ha mantenido el

rendimiento y el beneficio económico del cultivo. En junio de 2019 se han instalado 6 parcelas adicionales de transferencia con las que se pretende difundir y facilitar la incorporación de estas técnicas entre agricultores y ganaderos, contribuyendo a su concienciación y a la adopción de buenas prácticas agrarias en línea con las mejores técnicas disponibles para la reducción de las emisiones de amoníaco. La información generada en el proyecto pretende contribuir a mejorar las políticas ambientales europeas para lograr una reducción de las emisiones de amoníaco a la atmósfera.

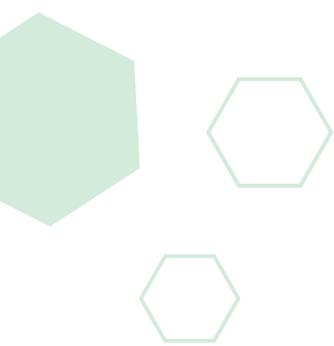
El coordinador del proyecto es el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón y participan como socios, ADS nº 2 del porcino de Ejea de los Caballeros, Mecaniques Segalés, Riegos Iberia Regaber, Universidad de Milan, Asociación Regional Ganadera de la Lombardia, Agriter servizi SRL y Acquafert SRL y tiene un coste de ejecución de 2,6 millones de euros. El proyecto se inició en septiembre de 2017 y terminará en junio de 2020.



Proyecto IBSEN. Bridging the gap: from Individual Behaviour to the Socio-tEchnical MaN

//EL DESARROLLO DE MODELOS que nos permitan entender los sistemas sociales y así poder abordar adecuadamente todos los aspectos inherentes a la revolución tecnológica y social, forma parte de los objetivos prioritarios en la agenda de investigación. A pesar de esta necesidad, existe una carencia de experimentos sociales controlados que involucren grupos suficientemente grandes de personas, lo que dificulta que los modelos sociales sean realistas.

Esta línea de investigación tiene como objetivo ayudar en temas como la estabilidad de la economía internacional, acciones y políticas para mitigar el cambio climático, la lucha contra la corrupción o el diseño de organizaciones más efectivas //



El proyecto IBSEN ha sido diseñado y ejecutado para solventar estas carencias, además de llenar el vacío entre los modelos teóricos y los experimentos sociales.

Los objetivos del proyecto, todos ellos alcanzados, han sido:

1. Desarrollar una plataforma experimental que permita realizar experimentos controlados de toma de decisiones involucrando a miles de personas simultáneamente. Además se ha creado una base de datos con más de 15.000 voluntarios para participar en los experimentos. Esta amplia base de datos permite realizar experimentos bajo cualquier necesidad sociodemográfica.

2. Aplicar el protocolo experimental a problemas y preguntas científicas con el fin de extraer las reglas de comportamiento humano a gran escala.
3. Una vez conocidas las reglas de comportamiento, desarrollar modelos realistas que permitan actuar sobre problemas sociales concretos y dar soluciones.

Todo ello involucra un alto grado de interdisciplinariedad con un equipo formado por físicos, matemáticos, economistas, sociólogos, psicólogos sociales y científicos de la computación. Debido a las dificultades técnicas y a las inherentes al análisis de los datos extraídos, el proyecto se diseñó como «de alto riesgo». No obstante, los resultados alentadores en algunos estudios piloto realizados por los socios respaldaban su viabilidad científica.

El proyecto ha concluido con éxito, y se han publicado, o están a punto de ser publicados, resultados sobre cooperación humana, coordinación, redes de comercio, burbujas económicas, grupos y relaciones sociales, políticas para la mitigación del cambio climático y explotación sostenible de recursos, entre otros temas. Con ello se han sentado las bases de futuras investigaciones en estos y otros campos del comportamiento humano. Además, la plataforma experimental es de libre acceso y está disponible para realizar nuevas investigaciones a cualquier equipo.



Los nodos del proyecto y los correspondientes coordinadores han sido:

- Universidad de Zaragoza, España. (Yamir Moreno).
- Universidad Carlos III de Madrid, España. (Ángel Sánchez, coordinador del proyecto).
- Universidad de Oxford, Reino Unido. (Robin Dunbar).
- Universidad de Cambridge, Reino Unido. (Sanjeev Goyal).
- Universidad de Amsterdam, Países bajos. (Cars Hommes).
- Universidad de Aalto, Finlandia. (Kimmo Kaski).
- Universidad de Valencia, España. (Penélope Hernández).



La Universidad de Zaragoza, a través del Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI), ha participado en todas las áreas del proyecto, siendo la responsable del desarrollo de la plataforma experimental y coordinadora de los modelos matemáticos.

El equipo, liderado por el profesor Yamir Moreno, ha estado formado, además, por los investigadores: Carlos Gracia, Felipe Maciel y Alfredo Ferrer, que han centrado sus investigaciones en cooperación humana, inversión socialmente responsable, redes comerciales, mitigación del cambio climático y explotación sostenible de recursos. Para ello, han creado un laboratorio de Economía Experimental, Nectunt Lab, donde han realizado los correspondientes experimentos sociales. Estos experimentos han podido ser llevados a cabo gracias a los más de 5.000 voluntarios aragoneses que se han inscrito en el programa.

Financiado por la Unión Europea a través del programa H2020.

Presupuesto: 2,663,238 euros.

Países participantes: España, Reino Unido, Países Bajos, Finlandia.

DIRECCIONES WEB:

Proyecto IBSEN: <https://ibsen-h2020.eu>

Instituto BIFI: <http://www.bifi.es>

Grupo Cosnet: <http://cosnet.bifi.es>

Nectunt: <http://nectunt.bifi.es>



«Sistemas agrarios sostenibles: una estrategia con múltiples beneficios»

// En 2017, el sector agrícola de la Unión Europea (EU) generó 9,2 millones de empleos directos y contribuyó en un 1,2% al producto interior bruto de la UE. A lo largo de los últimos 60 años, cambios en los sistemas de producción, motivados por la aparición y desarrollo de nuevas tecnologías, han permitido una intensificación de los sistemas agrarios con el consiguiente incremento de los rendimientos en la casi totalidad de los cultivos que se producen en el territorio europeo. Los principales avances tecnológicos que han permitido esta intensificación son la aparición de agroquímicos (e.g., fertilizantes minerales, plaguicidas, herbicidas, fungicidas), la mecanización de las tareas agrícolas y los avances científicos en el campo de la mejora genética, que han permitido la obtención de nuevos materiales vegetales con una mejor adaptación a las condiciones agroclimáticas de las distintas regiones de la UE. Además de estos avances tecnológicos, la intensificación de los sistemas agrarios se ha visto favorecida por la expansión del monocultivo como principal sistema de producción en la mayor parte del territorio europeo. El sistema de monocultivo, en el que el mismo cultivo se siembra campaña tras campaña, ha generado un alto grado de especialización entre los agricultores europeos, pero a costa de reducir al máximo la diversidad de los sistemas agrarios //

Esta intensificación de los sistemas agrarios europeos, junto a la expansión del monocultivo, no solo ha permitido una mayor productividad sino también la aparición de una serie de efectos secundarios con serias consecuencias en la sostenibilidad de estos mismos sistemas. Así, por ejemplo, se ha demostrado que el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas genera problemas de contaminación del suelo y del agua, además de una reducción de la biodiversidad y un aumento en la emisión de gases de efecto invernadero. Otro ejemplo sería el laboreo intensivo del suelo, para la preparación de la siembra, que se ha asociado a una pérdida gene-



ralizada de la calidad del suelo junto a unas mayores tasas de erosión y de emisiones de gases de efecto invernadero. En la actualidad, el impacto negativo de la intensificación de los sistemas agrarios en los recursos suelo, agua y atmósfera está condicionando el desarrollo normal de la propia actividad agraria y, por tanto, en el mantenimiento de los altos niveles productivos que se habían conseguido en las pasadas décadas.

Ante esta situación, resulta necesario un cambio de estrategia que permita aunar el mantenimiento e, incluso, el incremento del rendimiento de los cultivos y la conservación de los recursos suelo, agua y atmósfera. Este cambio de estrategia permitirá sistemas de producción más sostenibles que favorezcan la diversidad de los agrosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos. Este planteamiento, basado en la conservación de los recursos, debe consi-



derar la adopción de una serie de prácticas de manejo agrícola que favorezcan la provisión de servicios ecosistémicos y aseguren la sostenibilidad no solo de los recursos naturales sino también del rendimiento de los cultivos. Algunos ejemplos de prácticas o estrategias de manejo compatibles con este objetivo serían:

Manejo racional de la fertilización de cultivos. Ajustar la cantidad, el momento, la manera y la forma de aplicar el fertilizante es fundamental para conseguir un rendimiento óptimo de los cultivos con el menor impacto ambiental.

Disminuir o eliminar el laboreo del suelo. Favorecer sistemas de mínimo laboreo o, incluso, de siembra directa, en la que el suelo no recibe labor alguna, contribuye a la conservación del suelo y del agua y ayuda a mitigar el cambio climático.

Eliminación del monocultivo mediante la diversificación de los sistemas agrarios. Siembra de diferentes cultivos en un mismo campo ya sea de manera simultánea (policultivos, intercultivos) o sucesiva (rotaciones, cultivos cubierta).

Es importante destacar que el mayor beneficio se obtendrá mediante la adopción conjunta de estas estrategias u otras existentes que persigan, igualmente, promover la sostenibilidad y la conservación de los agrosistemas. Esta última idea constituye el núcleo a partir del cual se elaboró el proyecto «Diverfarming» que en 2017 financió la UE dentro del programa H2020. Este proyecto europeo tiene como principal objetivo incrementar a medio-largo plazo la resiliencia, sostenibilidad y beneficio económico del sector agrícola europeo mediante la diversificación de los sistemas de cultivo. Se trata de un proyecto de 60 meses de duración, en el que participen 25 socios formados por grupos de investigación, empresas privadas y organizaciones agrarias de 10 países europeos. Aragón está representada por la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) y por el Grupo Cooperativo ARENTO.



Autores:

Jorge Álvaro-Fuentes (Científico Titular del CSIC. Estación Experimental de Aula Dei. Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

José Luis Arrúe Ugarte (Profesor de Investigación del CSIC. Estación Experimental de Aula Dei. Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

