

PROTODININIOVADORES

MODELOS Y PROTOTIPOS
ANATOMÍA DEL CONOCIMIENTO

PRINTING
SOLUTIONS
FOR
YOUR
BUSINESS

PROTO_
INNOVA
DORES

PROTODORRES
MINIOVÁ

PRESENTACIÓN

La universidad está llamada a ser un factor clave de mejora competitiva y de desarrollo económico y social. En un mundo en el que las sociedades desarrolladas no pueden competir en costes con los países emergentes, la apuesta por la innovación empresarial constituye un factor crítico. En este nuevo escenario internacional, el saber científico intrínseco a la universidad y su capacidad para extraer nuevos productos y procesos a partir de ese conocimiento adquieren un papel esencial.

En Castilla y León tenemos un sistema universitario consolidado, con un peso importante en el conjunto nacional. Una fortaleza todavía por explotar convenientemente en lo relativo a la transferencia de conocimiento hacia las empresas, a la innovación, a la conversión del conocimiento en riqueza económica. En este punto, a pesar de los importantes avances que avalan los datos, es necesario profundizar bastante más. Con tal objetivo y para impulsar este proceso, la Junta de Castilla y León puso en marcha la Estrategia Universidad - Empresa de Castilla y León 2008-2013.

La Estrategia Universidad - Empresa señala explícitamente que la difusión de buenas prácticas de colaboración entre ambas debe aprovecharse como catalizador para actuaciones futuras.

Y eso es, precisamente, lo que pretenden las páginas siguientes, difundir un número significativo y variado de modelos y prototipos elaborados por investigadores universitarios castellanos y leoneses en respuesta a demandas y necesidades reales de nuestra sociedad. Son ejemplos tangibles, que se pueden tocar, cuyo éxito, fruto del esfuerzo de sus creadores por acercar su trabajo a la sociedad, abre un camino para incorporar el conocimiento universitario al sistema económico a través de la innovación.

Juan José Mateos Otero
Consejero de Educación de la Junta de Castilla y León
Presidente de la Fundación Universidades de Castilla y León



PRESENTACIÓN

Hace poco más de un año firmamos un convenio de colaboración con la Fundación Universidades de Castilla y León, entidad en la que están presentes todas las universidades castellanas y leonesas, y, en ese corto plazo de tiempo, el acuerdo ha producido interesantes resultados en materia de cooperación universidad – empresa y transferencia de conocimiento.

En ese sentido, se han desarrollado estudios y publicaciones divulgativas, así como actuaciones singulares como el concurso CAMPUS EMPRENDE de fomento del espíritu emprendedor en las universidades de Castilla y León, que ya se pueden considerar arraigadas, plenamente consolidadas y con muy interesantes perspectivas de futuro.

En esa misma línea, hoy ve la luz el libro “PROTO_INNOVADORES. Modelos y Prototipos. Anatomía del Conocimiento” que, con una orientación claramente divulgativa, presenta una selección de prototipos desarrollados por investigadores universitarios castellanos y leoneses como respuesta a problemas y necesidades reales de la vida cotidiana. Prototipos elaborados, en definitiva, con la intención de acercar el trabajo de los investigadores, su tecnología y conocimientos, a los posibles usuarios y, en general, a la sociedad.

Son 11 prototipos casi listos para su lanzamiento, que responden a necesidades concretas detectadas en el mercado y que, en consecuencia, representan un ejemplo claro de cómo se puede transformar el conocimiento universitario en innovación transferible al tejido productivo.

Se trata de una muestra significativa, pero no exhaustiva, en la que aparecen diferentes sectores y es posible reconocer a la mayoría de las universidades de Castilla y León. De forma deliberada, se ha huido de complicadas explicaciones científico-técnicas para incidir, sobre todo, en los aspectos humanos y cotidianos que sustentan estos trabajos.

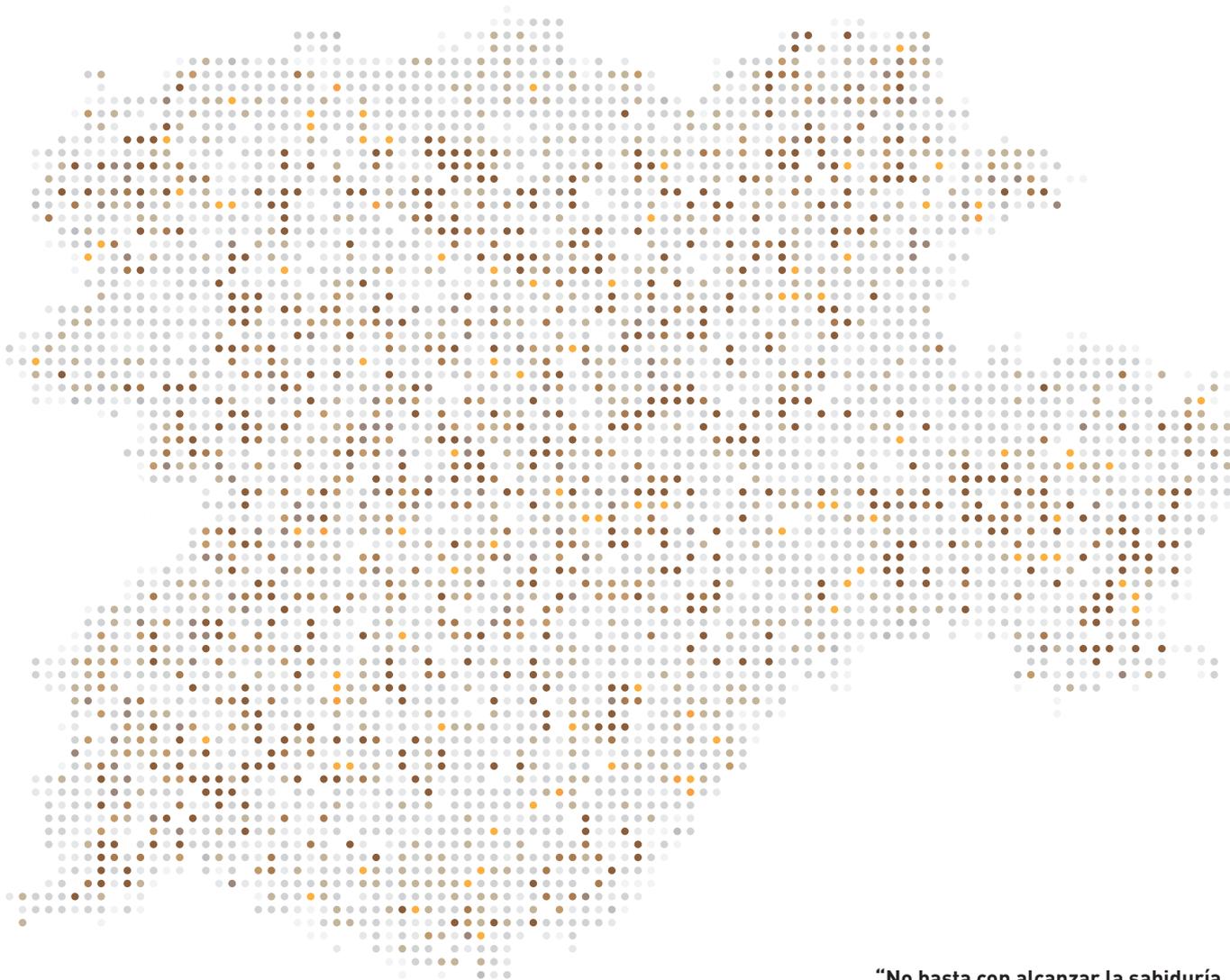
Conscientes de la importancia que ha cobrado la innovación para nuestro sistema económico, particularmente en los actuales tiempos de crisis e incertidumbre, para la Fundación ENDESA es una gran satisfacción poder presentar hoy este libro, que apunta posibles vías de progreso para la cooperación entre universidades y empresas y enlaza perfectamente con una publicación anterior (“Misión Posible. Casos Prácticos de Colaboración Universidad – Empresa en Castilla y León”), también elaborada en el marco de nuestro acuerdo con la Fundación Universidades de Castilla y León.

Rafael Miranda Robredo
Presidente de la Fundación ENDESA



ÍNDICE

| | |
|---|------------|
| Introducción | 05 |
| Estrategia Universidad - Empresa de Castilla y León 2008-2013 | 06 |
| Transferencia de Conocimiento en Castilla y León: El Proyecto TCUE y los Programas de apoyo a la realización de prototipos de las universidades castellanas y leonesas | 08 |
| Prototipos desarrollados por las universidades de Castilla y León | 23 |
| AESCOLAPIUS _La Capacidad de Moverse | 24 |
| SIMPLEDOMOS _La Tecnología, Dueña de la Casa | 32 |
| INOCULANTE _Valor Añadido en los Cultivos | 40 |
| PRECUMAT _Innovación para todas las Edades | 48 |
| REACTOR _En Lugar de Contaminar, Crear Biocombustible | 56 |
| SIDCA _Movilizados por las Necesidades Sociales | 64 |
| 125 C.C _Una Moto de la Nada | 72 |
| MICROCÁPSULAS _La Buena Química entre la Universidad y el Futuro | 80 |
| LLAMAS HIDROTERMALES _Tecnología Verde | 88 |
| FOTOGAMETRÍA _Animales en Tres Dimensiones | 96 |
| SCORM- MOBILE _Tele- formación Móvil | 104 |
| Directorio | 112 |
| Agradecimientos | 113 |



**“No basta con alcanzar la sabiduría,
es preciso usarla”**
Marco Tulio Cicerón
Jurista, político y filósofo romano
(siglo I a C.)

INTRODUCCIÓN

La apuesta por el conocimiento como clave para la generación de una ventaja competitiva ha sido una prioridad para Castilla y León desde la puesta en marcha, a finales de los años noventa, del Plan Tecnológico Regional (PTR) 1997-2000. Desde entonces, en el marco de sucesivas Estrategias Regionales de I+D+I, esta Comunidad Autónoma ha impulsado decididamente el crecimiento de los fondos destinados a ciencia y tecnología, experimentando un muy notable avance en términos de esfuerzo tecnológico.

La denominada “tercera misión” de la universidad es la que se orienta al desarrollo económico del entorno mediante la transferencia de conocimiento hacia el tejido empresarial. Esta tercera misión, que es sinónimo de innovación, se une a las tradicionales misiones universitarias, docencia e investigación, para conformar los tres vértices del denominado “triángulo del conocimiento”.

Para ser verdaderamente competitivas en los próximos años, nuestras economías deberán impulsar la generación de conocimiento mediante la investigación, difundirlo a través de la educación y, también, con unas dosis de creatividad, transformarlo en innovación. En este nuevo planteamiento, hoy plenamente adoptado por las instituciones europeas, la importancia de la relación entre universidades y empresas resulta evidente.

Para desarrollar la tercera misión, es necesario acercar la investigación universitaria al tejido productivo, mediante la realización de proyectos conjuntos universidad – empresa, la explotación de patentes o la creación de nuevas empresas basadas en el conocimiento. En todas esas tareas hay que superar la brecha existente entre el laboratorio de investigación y el producto listo para su lanzamiento al mercado. Y eso sólo puede hacerse a través de una serie de pasos intermedios en los que los modelos, los estudios y proyectos piloto, los prototipos y las pruebas de concepto cobran un gran protagonismo.

En las páginas siguientes se recoge una muestra significativa de prototipos elaborados en las universidades castellanas y leonesas a fin de acercar su investigación a las necesidades reales del mercado. Con el objetivo, en definitiva, de incorporar sus conocimientos al sistema económico mediante la innovación.

Son casos de éxito que prueban que la tercera misión es también una misión posible para nuestras universidades¹.

¹ En el año 2010 la Fundación Universidades de Castilla y León publicó el libro “Misión Posible. Casos Prácticos de Colaboración Universidad-Empresa en Castilla y León”, con un número muy significativo de buenos ejemplos en esta línea (ver www.redtcue.es o dirigirse a funivcyl@jcyl.es).

ESTRATEGIA UNIVERSIDAD – EMPRESA DE CASTILLA Y LEÓN 2008-2013

La Estrategia Universidad-Empresa de Castilla y León 2008-2013 tiene como objetivo reforzar la interacción entre los tres vértices del Triángulo del Conocimiento: Innovación, Investigación y Educación. Con la Estrategia Universidad – Empresa se pretende fomentar la innovación tecnológica en las empresas a partir de la transferencia del conocimiento generado en las universidades, para sentar las bases de un crecimiento económico sostenible y de una creación de empleo de calidad. Para avanzar, en definitiva, hacia la sociedad y economía del conocimiento.

No se trata de un Plan aislado sino que se integra en la recientemente actualizada Estrategia Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Castilla y León 2007-2013.

A lo largo de sus seis años de vigencia, la Estrategia Universidad – Empresa tiene previsto movilizar más de 360 millones de euros para la consecución de los siguientes objetivos específicos:



OBJETIVOS DE ESTRATEGIA UNIVERSIDAD – EMPRESA DE CASTILLA Y LEÓN

Fortalecer las **estructuras de transferencia del conocimiento** y los recursos humanos especializados en las universidades y centros tecnológicos. Disponer de **recursos humanos especializados** en actividades de I+D+I en las empresas. Disponer de una infraestructura de comunicaciones que facilite la transferencia de información y conocimiento.

Generar y reforzar la oferta tecnológica de universidades y centros tecnológicos, orientándola a la demanda empresarial a nivel regional, impulsando el conocimiento mutuo (difusión de oferta y canalización de la demanda).

Impulsar la **colaboración universidad - empresa** a través de la participación en programas e iniciativas de I+D+I en colaboración.

Fomentar la **identificación, protección y explotación** de la propiedad industrial e intelectual en el ámbito universitario.

Generar y consolidar nuevas **actividades empresariales de base tecnológica**.

Fomentar **la cultura innovadora y emprendedora** en el sistema universidad – empresa y en la sociedad en general.

Favorecer **la convergencia universidad – empresa** en el ámbito de la educación superior y la formación permanente.

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN CASTILLA Y LEÓN: EL PROYECTO TCUE Y LOS PROGRAMAS DE APOYO A LA REALIZACIÓN DE PROTOTIPOS DE LAS UNIVERSIDADES CASTELLANAS Y LEONESAS

Castilla y León cuenta con un sistema compuesto por 4 universidades públicas (Burgos, León, Salamanca y Valladolid) y 4 universidades privadas (Católica de Ávila, Europea Miguel de Cervantes, Pontificia de Salamanca e IE Universidad). Junto al sistema universitario, existe una red de centros tecnológicos que constituye un elemento básico para el sistema de I+D+I regional, por su papel de conexión entre la investigación y su aplicación empresarial. Estos centros tecnológicos mantienen una estrecha vinculación con la universidad, a partir de la cual se han creado en la mayoría de los casos.

En Castilla y León, el peso relativo de la universidad en el desarrollo de las actividades investigadoras es superior al del resto de España. Así, en el año 2009, la universidad castellana y leonesa ejecutó el 35,1% del gasto regional en I+D, frente al 27,8% del gasto estatal ejecutado por el conjunto de las universidades españolas. Además, casi la mitad del personal que trabaja en I+D en Castilla y León lo hace en las universidades.

Desde el ámbito universitario, el grueso de las actuaciones de la Consejería de Educación del gobierno regional en materia de transferencia ha sido concentrado, por su Dirección General de Universidades e Investigación (DGUI), en un programa específico que, en determinados ámbitos, se ha conocido a través de sus siglas, TCUE (TCUE es el acrónimo de Transferencia de Conocimiento Universidad – Empresa).

TCUE actúa en tres frentes:

- Consolidando las estructuras de transferencia de conocimiento de las universidades.
- Desarrollando actividades concretas de transferencia desde la universidad hacia las empresas. Actividades que den lugar a proyectos conjuntos, soluciones innovadoras a problemas concretos, nuevas patentes, nuevas ideas de negocio, etc.
- Estimulando la creación de empresas intensivas en conocimiento desde el ámbito universitario.

Aún cuando se trata de un proyecto a largo plazo y las actuaciones iniciales han ido mayoritariamente orientadas hacia la puesta en servicio de estructuras y equipos, los primeros resultados son esperanzadores. Las universidades han sido capaces de mejorar su respuesta a las demandas empresariales y también, con el apoyo de la Fundación Universidades de Castilla y León, entidad adscrita a la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, de desarrollar una incipiente red de colaboración (Red TCUE. www.redtcue.es).

Enmarcado dentro del Área Estratégica 1 (Transferencia de conocimiento e I+D+I) de la Estrategia Universidad – Empresa de Castilla y León 2008-2013, el objetivo general del “Proyecto de Transferencia de Conocimiento Universidad – Empresa” (Proyecto TCUE), es aumentar la relación entre el mundo de la universidad y de la empresa para alentar la incorporación del conocimiento como activo relevante de la economía regional.

Como objetivos específicos, el proyecto TCUE se marca los siguientes:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Incorporar recursos humanos especializados a las oficinas de transferencia de conocimiento de las universidades para facilitar la interacción universidad-empresa.

Alinear la oferta científico-tecnológica de las universidades con las necesidades del sector productivo regional.

Incrementar la colaboración entre universidades y empresas en programas regionales, nacionales y europeos.

Aumentar el número de patentes solicitadas desde la universidad, así como su comercialización.

Aumentar el número de registros de propiedad intelectual desde la universidad. También su comercialización.

Incrementar la creación de spin-offs y empresas de base tecnológica desde el ámbito universitario.

Tras una primera fase en la cual los trabajos fueron desarrollados de forma autónoma por cada una de las universidades implicadas a partir de las ayudas directas de la DGUI, las circunstancias obligaron a redefinir el proyecto para adaptarlo a un contexto económico y presupuestario muy complicado, en medio de una profunda crisis económica que también está afectando a la relación entre empresas y universidades.

En esta nueva fase se incrementa la apuesta por la colaboración con los “clusters” y las agrupaciones empresariales innovadoras, a la vez que se consolidan actuaciones de fases anteriores como el Concurso Campus Emprende de fomento del espíritu emprendedor en la universidad, las becas para la realización de prototipos próximos al mercado y otros programas con nombre propio como son el Plan “Galileo” de la Universidad de Salamanca, el programa “UBUemprende” de la Universidad de Burgos o el Plan “Legio” de la Universidad de León, las convocatorias “Pon en valor tu investigación” y “Prometeo” de la Universidad de Valladolid o el “Club de Innovación” de la Universidad Pontificia de Salamanca.

De acuerdo con la nueva situación económica, los principales cambios se pueden sintetizar en:

- La financiación ha pasado a tener un tramo variable, según los objetivos alcanzados.
- Se han limitado al máximo los gastos auxiliares, centrando la mayor parte del esfuerzo en actuaciones concretas con mejores perspectivas de resultado a corto plazo. Se han eliminado los planes y estudios teóricos.
- Se ha reforzado el papel de coordinación de la Fundación Universidades de Castilla y León (FUNIV-CYL), tratando de asegurar una mayor homogeneidad y coherencia entre las actuaciones promovidas por las distintas universidades.

También se han extendido algunas prácticas identificadas en la primera fase al conjunto de las universidades presentes en el proyecto. Ese es el caso del Club de Innovación, creado por la Universidad Pontificia de Salamanca hace ya algunos años bajo el patrocinio de la Fundación Caja Duero, cuya experiencia exitosa ha servido de modelo para impulsar actuaciones similares en el resto de las universidades. Así, siguiendo el camino iniciado por el Club de Innovación de la Universidad Pontificia, las universidades de Burgos, León, Salamanca y Valladolid cuentan actualmente con un Programa de Prototipos Orientados al Mercado en el marco del Proyecto TCUE, y las universidades Europea Miguel de Cervantes y Católica de Ávila están dando sus primeros pasos en esta dirección.

En todos los casos se trata de un programa anual, para estudiantes y/o investigadores, que apoya el desarrollo de prototipos que, previo paso por el Registro de Patentes o de la Propiedad Intelectual, pueden ofrecerse al mercado para su producción en serie y comercialización.

Este Programa de Prototipos Orientados al Mercado se encuentra en el origen de esta publicación. En el capítulo siguiente se recogen algunos de sus resultados, junto con otros ejemplos que responden a la misma filosofía.

A modo introductorio y para completar el esquema, en las páginas siguientes se presentan los programas de prototipos en funcionamiento actualmente, cada uno con peculiaridades diferentes, consecuencia de las características propias de cada universidad y de su autonomía a la hora de abordar la cuestión. También se incluye una pequeña entrevista con los responsables de los programas más consolidados en las diferentes universidades castellanas y leonesas.

EL CLUB DE INNOVACIÓN DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA

Con el objetivo de canalizar el espíritu emprendedor de los estudiantes, en 2005 se puso en marcha en la Universidad Pontificia de Salamanca una iniciativa de enorme éxito que ya sirve de referencia y de modelo para el resto de universidades castellanas y leonesas: el Club de Innovación. El desarrollo de tecnología para teléfonos móviles y los proyectos enfocados a necesidades sociosanitarias han sido sus señas de identidad.

Alberto Pedrero, Decano de la Facultad de Informática, es el actual coordinador. “Todos podemos tener buenas ideas y lo que hay que hacer es apoyar su desarrollo y llevarlas a la práctica”, afirma. Así que el Club de Innovación “ayuda a los alumnos a poner en marcha iniciativas innovadoras, les proporciona formación, becas, tutoría y los medios materiales que puedan necesitar”. Dar soporte a las ideas de los estudiantes es la base de todo el trabajo. “Nos cuentan que les gustaría hacer cosas, pero que no saben cómo ponerlas en marcha, que no tienen medios o que les da miedo, así que les ayudamos en todo ese proceso”, señala Pedrero.

La experiencia de varios años confirma el éxito del modelo. “El resultado no sólo es la puesta en funcionamiento de la idea, que obviamente es importante, sino también la formación y la experiencia que adquieren los alumnos y a lo que eso da pie: empresas y premios. En todos los casos, los conocimientos que han adquirido y las cosas que se han atrevido a hacer son un complemento muy grande a su formación”, afirma el coordinador.

Pedrero ha asumido el reto de realizar una importante ampliación del concepto inicial. Si en sus comienzos los proyectos se centraron en la tecnología chip y móvil, ahora se han incorporado líneas de investigación sobre realidad aumentada, 3D, bioinformática e inteligencia empresarial. Sin embargo, ideas como una silla de ruedas controlada por móvil o un lector de prospectos farmacéuticos para invidentes marcan el carácter social de una iniciativa en la que ya han participado más de 170 alumnos a través de unos 70 proyectos.

El equipo de la Universidad Pontificia de Salamanca con los miembros del Club de Innovación



Pregunta. ¿Cuáles han sido los principales logros del Club de Innovación?

Respuesta. La puesta en práctica de ideas muy interesantes que han revertido en la sociedad. El carácter social se ha demostrado en aplicaciones para personas con deficiencias funcionales visuales o motoras. Hay una serie de proyectos que revierten en la sociedad, por ejemplo, juegos para mejorar la alimentación de los niños o el cuidado del entorno. Aparte del beneficio para los propios alumnos, el beneficio es para la sociedad.

P. ¿El punto más característico del Club de Innovación es esa vinculación con la sociedad?

R. Consideramos que la tecnología debe estar al servicio de la sociedad. Por eso, se han desarrollado proyectos para que personas con discapacidad puedan escuchar música, aprender inglés o localizar lugares de aparcamiento.

P. Sin embargo, este último año se ha dado un salto hacia realidad aumentada y 3D, inteligencia empresarial y bioinformática. ¿Qué criterios se han tenido en cuenta para realizar esta ampliación?

R. Dentro de la facultad se investiga en otras líneas además de la telefonía móvil. Por eso, la ampliación se ha realizado a partir de las experiencias de los profesores en proyectos de investigación y del interés de algunas empresas por la realidad aumentada.

P. ¿Qué obtienen las empresas a cambio de su colaboración?

R. Cada año, en las presentaciones de proyectos hay un prototipo funcionando. En algunos casos, hay aplicaciones que pueden ser adquiridas por las empresas para su uso directo. En otros, pueden decidir avanzar un poco más en la evolución del prototipo hacia un producto final que puede ser puesto en el mercado. Por otro lado, las empresas se benefician del conocimiento generado durante las investigaciones. Por ejemplo, en realidad aumentada y 3D se está trabajando en algoritmos propios para detección de formas y generación de información que van a servir de base para aplicaciones futuras.

P. Por ejemplo...

R. La realidad aumentada y 3D se pueden aplicar a la seguridad laboral, haciendo que un trabajador se pueda entrenar para enfrentarse a un problema concreto. En bioinformática, se generan grandes volúmenes de datos para avanzar en el estudio de enfermedades como el cáncer y hace falta software para procesarlos. Lo mismo pasa con la inteligencia empresarial a la hora de mejorar los procesos de toma de decisiones.

P. ¿Cómo puede crecer aún más el Club de Innovación?

R. Con nuevas líneas más allá de la Informática, por ejemplo, la Facultad de Comunicación ya se está moviendo en ese sentido. También con más empresas y entidades colaboradoras, porque estamos abiertos a todo el que quiera participar de muchas formas: formación, medios tecnológicos, asesoramiento e incluso en proporcionar usuarios potenciales que puedan probar un producto, como en el caso de la ONCE, ya que sus miembros nos ayudan a probar aplicaciones.

EL PROGRAMA DE PROTOTIPOS COMERCIALIZABLES DE LA OTRI-OTC DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS (FUNDACIÓN GENERAL DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS)

Fruto de la fusión de la Oficina de Transferencia del Conocimiento (OTC) de la Fundación General de la Universidad de Burgos y su Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), se ha creado una entidad mixta que se encarga de impulsar la conexión entre el ámbito universitario y empresarial. Susana Cámara es la responsable de un equipo que promueve la capacidad emprendedora y la cultura innovadora entre investigadores y alumnos de la Universidad de Burgos. La OTRI-OTC también es la encargada de desarrollar el proyecto de Transferencia de Conocimiento Universidad-Empresa (TCUE).

“La convocatoria de prototipos comercializables está dirigida a todos los alumnos de la Universidad de Burgos de últimos cursos de cualquiera de las titulaciones, máster y doctorado”, señala Susana Cámara. Esta iniciativa surge para la identificación de trabajos fin de carrera, trabajos de máster y tesis doctorales “con alta capacidad de transferencia al sector productivo”.

Los proyectos seleccionados reciben además de una bolsa económica, la participación en los talleres formativos sobre protección de propiedad industrial e intelectual y creación de empresas y la tutorización para la elaboración del plan de negocio asociado a la comercialización del prototipo.

“Aunque la convocatoria está dirigida a todas las titulaciones, las candidaturas recibidas han surgido sobre todo de Ingeniería Informática e Ingeniería Técnica Industrial, tanto de la rama mecánica como electrónica”, declara la responsable.

Esta iniciativa se enmarca, dentro del proyecto TCUE, en el programa Ubuemprende de la Universidad de Burgos, cuyas líneas de actuación están encaminadas al fomento del espíritu emprendedor y apoyo a la creación de empresas de base tecnológica.



El equipo
de la
Universidad
de Burgos

Pregunta. ¿Qué importancia tienen el desarrollo de estos prototipos, entendidos tanto como figura física como creación de software, en el marco de las políticas de transferencia de conocimiento universidad - empresa?

Respuesta. Desde la OTRI-OTC nos planteamos con esta actuación fomentar iniciativas que supongan el acercamiento entre los trabajos realizados por los alumnos y doctorandos de la Universidad de Burgos y las necesidades del sector empresarial. También consideramos que es un buen impulso para aquellos emprendedores y emprendedoras que quieran crear su propia empresa para comercializar sus prototipos. El lanzamiento del proyecto se convierte en una alternativa laboral, realista y propia.

P. El año pasado se celebró la primera edición del concurso de prototipos en la Universidad de Burgos. Está prevista la reedición este año. ¿Cuál ha sido la receptividad por parte de los diferentes grupos de la UBU de este tipo de concursos? ¿Qué repercusión cree que tendrá la nueva edición?

R. Tal y como apuntábamos anteriormente, las principales iniciativas presentadas han surgido de dos titulaciones, Ingeniería Informática e Ingeniería Técnica Industrial, tanto rama mecánica como electrónica. Sin embargo, hemos observado que este año el interés ha crecido de manera considerable, y hemos recibido el doble de candidaturas que en la edición anterior. Además, contemplamos la existencia de futuras convocatorias que permitan consolidar el concurso. La evolución de un año para otro ha sido muy positiva, ya que se han creado interacciones con los tutores que van en la línea de actuación que pretendemos promover.

P. ¿Creen que este conjunto de iniciativas son positivas de cara a establecer sinergias entre el personal docente e investigador de la universidad y los empresarios?

R. Por supuesto son positivas y consideramos que son necesarias. Sirva como ejemplo que la OTRI-OTC organizó un encuentro universidad – empresa para la presentación de los prototipos seleccionados en la primera edición de la convocatoria que sirvió para dar a conocer los proyectos y poner en contacto a alumnos e investigadores de la Universidad de Burgos con empresarios de la provincia.

P. ¿Qué respuesta han detectado en el entorno industrial o profesional?

R. La respuesta se puede calificar de positiva, si bien es cierto que hay un grupo concreto de empresas que ya venían colaborando con la Universidad en diversas iniciativas regionales y nacionales. Lo que se pretende con este tipo de actuaciones es llegar a otro conjunto de empresas que a priori, se muestran reticentes a colaborar, bien por falta de recursos humanos o porque desconfían todavía de la interacción con la universidad aunque tengan capacidad. En este sentido, comenzamos por invitarles a eventos y jornadas donde pueden conocer de primera mano otras experiencias positivas o con éxito y adquirir “el gusanillo” de la colaboración.

EL CONCURSO DE PROTOTIPOS DE LA UNIVERSIDAD DE LEÓN (FUNDACIÓN GENERAL DE LA UNIVERSIDAD DE LEÓN Y DE LA EMPRESA)

Beatriz López se encarga de la parte de transferencia de conocimiento universidad-empresa y es responsable del concurso de prototipos en la Fundación General de la Universidad de León y de la Empresa (FGULEM). El objetivo es “poner en valor el conocimiento generado en la universidad que muestre cualidades adecuadas para atender demandas concretas del mercado y una de las vías para mostrar ese conocimiento es la creación de un prototipo, que es el último paso antes de la creación de un producto real”, afirma.

Por eso, la FGULEM ha convocado ya dos ediciones del concurso de prototipos de la Universidad de León (ULE), en el que compiten ideas susceptibles de convertirse en prototipo. Aquellas iniciativas que resulten premiadas “por su originalidad y viabilidad comercial” reciben ayuda para materializarlo.

Este año, el equipo dirigido por la directora de la Fundación, Humildad Rodríguez, ha decidido ampliar el número de sectores a los que se orienta el concurso con el fin de que las políticas de transferencia lleguen al mayor número de miembros de la comunidad universitaria leonesa.

El equipo
de la
Universidad
de León



“Consideramos que un prototipo es un objeto diseñado para hacer una demostración. Además, como se especifica en las bases, incluimos en esta definición, no sólo una figura o estructura física, sino también un desarrollo, software o solución web”, explican las responsables.

“Con la construcción de los prototipos que-remos que lo que está en la mente del investigador o en el papel, se plasme en algo concreto y real para que la idea evolucione a su concreción en un producto”, señalan. Los resultados de esta iniciativa en la Universidad de León son muy variados, ya que han salido adelante proyectos que abarcan buena parte de los campos de conocimiento de la institución académica, desde ingeniería civil hasta fotogrametría, pasando por electricidad y agricultura.

Pregunta. ¿Cuáles son las principales acciones de transferencia de conocimiento que se llevan a cabo desde la FGULEM?

Respuesta. Desde la Fundación estamos siguiendo una política de transferencia por sectores, trabajando con los investigadores en aquellos sectores donde existen resultados importantes que transferir y tejido industrial interesado: Biotecnología, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), Agroalimentación y Farmacia son algunas de las líneas de trabajo de la Fundación General de la Universidad de León y de la Empresa.

Por otra parte, estamos apostando por la transferencia a través de proyectos colaborativos, donde participen varias entidades, empresas...

P. ¿Qué respuesta han detectado en el mundo empresarial más cercano a la Universidad de León (de la provincia y su entorno adyacente) en torno a las acciones que ustedes desarrollan?

R. La respuesta es muy positiva. Es prácticamente unánime la opinión de que la universidad y la sociedad tienen que trabajar alineadas y muy unidas.

P. ¿Qué grado de concienciación en torno a la transferencia de conocimiento existe entre el personal de la Universidad de León? ¿Cuál ha sido la evolución de esta concienciación en los últimos años? ¿Cómo creen que evolucionará en los próximos?

R. Igual que las empresas y la sociedad entienden que la universidad es un elemento importante en su cadena de valor, el personal de la Universidad de León también reconoce la importancia de la colaboración con empresas. Aunque esto ya es un hecho en la actualidad, la tendencia en la universidad española ha reforzado aún más esta línea. Incluso se barajan modelos de financiación ligados a resultados de transferencia. En este sentido la tercera misión, la transferencia de conocimiento, puede llegar a condicionar el modelo universitario en los próximos años.

EL PROGRAMA DE PROTOTIPOS ORIENTADOS AL MERCADO DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA (FUNDACIÓN GENERAL DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA)

Miguel Ángel Salinero y Eva Maestro son los técnicos de la Fundación General de la Universidad de Salamanca responsables del Programa de Prototipos Orientados al Mercado, puesto en marcha por la institución académica salmantina en el curso 2009-2010 de forma piloto y consolidada en la siguiente convocatoria.

“Es una iniciativa que pusimos en marcha en la Universidad de Salamanca a través de la Fundación General para desarrollar proyectos de fin de carrera que tengan una aplicabilidad real y directa al mercado, haciendo posible la protección de los resultados que puedan derivarse de dichos proyectos y, en la medida de las posibilidades, estudiar y apoyar la posible creación de empresas derivadas de este trabajo”, aseguran.

“La Fundación Universidades de Castilla y León nos propuso la puesta en marcha de un proyecto piloto y nos marcó la idea inicial, pero después tuvimos que decidir nosotros a quién iba dirigido”, apuntan. Como en las demás universidades, tuvieron que “redactar las bases, definir los colectivos, plantearnos dónde focalizarlo, crear un comité de evaluación y fijar unos criterios”.

La experiencia adquirida en otras actividades relacionadas con la transferencia de conocimiento unida a los resultados de esta primera experiencia de diseño de prototipos hace que valoren de forma muy positiva el programa y que busquen nuevas vías para ampliarlo, pero con una idea muy clara: vincular esta iniciativa al desarrollo de proyectos de fin de carrera. De esta forma se busca que las primeras investigaciones de los estudiantes reciban un respaldo que, al estar a punto de terminar sus estudios, les impulse a la comercialización de los resultados o a la creación de empresas.

El equipo de la Universidad de Salamanca



Pregunta. ¿Cómo valoran esa primera experiencia?

Miguel Ángel Salinero. De forma bastante positiva, ha sido una experiencia novedosa. Contamos con un presupuesto limitado y con poco tiempo, así que decidimos centrarnos en la Facultad de Ciencias y en el área de Informática, porque en el ámbito de la sociedad de la información y las TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones) se ven resultados aplicables más inmediatos. Así salieron los cinco primeros proyectos y el resultado hizo que ampliáramos la segunda convocatoria a todos los centros y facultades cuyos estudios contemplan la realización de proyectos de fin de carrera.

P. ¿La idea de centrarse en proyectos de fin de carrera excluye a los profesores?

M. A. S. Todos estos proyectos están tutelados y pueden formar parte de las líneas de investigación de los profesores. No hay proyecto sin respaldo de un investigador. Sin embargo, estamos preparando otra convocatoria específica para proyectos de investigación y también actividades nuevas, como la realización de pruebas de concepto de resultados concretos de investigación que puedan materializarse en un prototipo.

Eva Maestro. Este modelo se puede trasladar a otros colectivos, pero sería en convocatorias separadas porque el perfil es completamente distinto. El hecho de que nos centremos en proyectos de fin de carrera hace que el paso siguiente hacia el mercado se pueda dar de manera más rápida.

P. ¿Qué requisitos son necesarios para que un alumno participe?

E. M. Ser estudiante de alguno de los centros en los que se ha abierto la convocatoria y estar matriculado en la asignatura de proyecto de fin de carrera.

M. A. S. Después se valora el expediente académico y la formación complementaria, el número de créditos pendientes y la calidad del proyecto en cuanto a originalidad, creatividad, innovación, posibilidades de explotación y la claridad de la exposición.

P. Teniendo en cuenta el objetivo, las posibilidades de explotación serán un punto clave.

M. A. S. Sí, en el comité de evaluación es el criterio que más pesa.

P. ¿Qué ha cambiado en la segunda convocatoria?

E. M. La variedad de los proyectos, porque vamos a obtener resultados en ámbitos más amplios y con aplicación a sectores más diversos.

M. A. S. Además de la Facultad de Ciencias, hay proyectos de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar. El abanico de orientaciones es mayor y la orientación y aplicabilidad de los proyectos es más diversa. Los nuevos proyectos abarcan gestión empresarial, automoción, personas dependientes, electricidad, aprovechamiento energético, energías limpias y otras áreas.

LOS PROGRAMAS “PROMETEO” Y “PON EN VALOR TU INVESTIGACIÓN” DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (FUNDACIÓN GENERAL Y PARQUE CIENTIFICO DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)

La transferencia de conocimiento no tiene por qué darse solo en grupos de investigación consolidados. En ocasiones, son las ideas de los jóvenes estudiantes de grado, máster o doctorado las más innovadoras y factibles de convertirse en desarrollos patentables. Conscientes de este potencial, tanto la Fundación General de la Universidad de Valladolid (FUNGE) como el Parque Científico (PCUVa) han puesto en marcha sendos concursos de ideas y prototipos con el objetivo de mostrar a los estudiantes que sus proyectos de fin de carrera, por ejemplo, pueden llegar a ser su salida laboral.

EL CONCURSO “PON EN VALOR TU INVESTIGACIÓN” DEL PARQUE CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Pregunta. ¿En qué contexto surge el concurso Pon en Valor tu Investigación?

Respuesta. Habitualmente tenemos muchos problemas para llegar a la comunidad universitaria y sacar nuevas ideas al mercado. La gente que viene por el Parque al final siempre es la misma. Vimos que en muchas ocasiones los proyectos de fin de carrera y las tesis doctorales se guardan en el cajón y no se sabe muy bien qué hacer con ellas, y que algunas personas las habían presentado a premios y a partir de ahí habían seguido avanzando y habían conseguido montar una empresa. Entonces nos dijimos, ¿por qué no crear una empresa a través del proyecto de fin de carrera? También pensamos que las tesis doctorales podían servir como semilla para trabajar un plan de empresa y poder sacar algo al mercado. En general, se trata de poner en valor la investigación.

P. Este año se ha celebrado la segunda edición del concurso, ¿qué novedades se han incluido?



El equipo
de la
Universidad
de Valladolid

R. Hemos modificado un poco las bases. El año pasado lo dividimos en dos modalidades, proyectos y tesis, y sacamos cinco becas para cada una. En la categoría de proyectos tuvimos bastante afluencia pero en la de tesis sólo se presentaron dos. Para evitar que no se tenga suficiente material, hemos unido los premios y este año han sido conjuntos.

P. Una vez que los ganadores reciben la beca y desarrollan el plan de empresa, ¿qué pasos se dan?

R. Los becados en la pasada edición realizaron la formación, entregaron el plan de empresa y, como se vio que tenían interés, siguieron recibiendo tutorías expertas. En estos momentos, cada 15 días un asesor, se reúne con ellos, ve en lo que han estado trabajando y resuelve las dudas. Se trata de una tutorización personalizada y los planes están bastante avanzados, aunque, a lo largo de este proceso, algunos proyectos se han desechado.

EL PROGRAMA PROMETEO DE LA FUNDACIÓN GENERAL DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Pregunta. ¿Cuáles son los objetivos del Programa Prometeo?

Respuesta. El fin último es que los alumnos vean que su trabajo de fin de carrera o fin de máster puede llegar a algo más que a ser presentado y obtener una nota. Puede tener mayor valor añadido en forma de patente o de registro de propiedad intelectual, ayudando en el currículum a la hora de encontrar trabajo.

P. ¿Cómo nace el Programa?

R. El programa de prototipos ha sido iniciativa del Proyecto TCUE y se ha puesto en marcha en todas las universidades de la región. A partir de ahí lanzamos nuestro proyecto piloto, para cuyas bases tomamos como referencia el Club de Innovación de la Universidad Pontificia de Salamanca, que fue la primera en hacerlo.

El proyecto piloto se puso en marcha a finales de julio de 2010, a modo de prueba y con un periodo para la presentación de trabajos bastante pequeño. Este año ya se ha creado una estructura un poco más sólida y con más becas, hasta 30.

P. ¿A quién va dirigido el concurso?

R. Puede participar cualquier alumno que tenga un proyecto aunque son las ingenierías, fundamentalmente, las que ahora mismo tienen proyecto de fin de carrera. Los másteres que están adaptados a Bolonia también tienen este trabajo y, si el desarrollo es patentable o protegible pueden participar, al igual que los trabajos de doctorado. Dentro de unos años, los alumnos de Grado tendrán que hacer un proyecto final que también les permitirá acceder al concurso.

LOS PROGRAMAS PILOTO DE PROTOTIPOS ORIENTADOS AL MERCADO DE LA UNIVERSIDAD EUROPEA MIGUEL DE CERVANTES Y DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA TERESA DE JESÚS DE ÁVILA

El equipo de la Universidad Católica Santa Teresa de Jesús de Ávila

En la actualidad dos nuevas universidades castellanas y leonesas, la Universidad Europea Miguel de Cervantes y la Universidad Católica Santa Teresa de Jesús de Ávila, están dando sus primeros pasos de carácter experimental para, en función de los resultados que obtengan, poner en marcha una convocatoria anual de prototipos orientados al mercado.

Sobre esa base, ambas universidades han lanzado una actuación piloto de características muy similares que, cuando se escriben estas líneas, se encuentra en plena ejecución.



Como en las universidades que las han precedido, el objetivo es desarrollar actividades de transferencia de conocimiento, a través de un programa que apoye el desarrollo de prototipos orientados hacia el mercado para conseguir un conjunto de productos que, previo paso por el Registro de Patentes o de la Propiedad Industrial, puedan comercializarse. En el caso concreto de estas dos universidades, el programa está abierto tanto a estudiantes como a investigadores.

El equipo de la Universidad Europea Miguel de Cervantes



EL PROGRAMA TCUE EN LAS OCHO UNIVERSIDADES DE CASTILLA Y LEÓN

El Programa TCUE existe porque existen unos equipos que lo desarrollan en cada una de las ocho universidades participantes. Cada una de estas universidades ha puesto en marcha una estructura propia, de acuerdo con sus peculiaridades individuales, que pretende dar respuesta a los requerimientos del Programa.

De manera concreta:

La Universidad de Burgos ha fusionado su Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI) con la Oficina de Transferencia de Conocimiento de su Fundación General, creando un equipo específico (OTRI-OTC) que desarrolla todas las actuaciones de TCUE en su entorno.

Las universidades de León y de Salamanca desarrollan el TCUE en sus ámbitos respectivos a través de sus Fundaciones Generales, en estrecha colaboración con sus OTRIs y con los servicios especializados de apoyo a emprendedores.

La Universidad de Valladolid canaliza las actuaciones de TCUE a través de su Fundación General y, en la parte de apoyo a la creación de nuevas empresas, a través de su Parque Científico.

La Universidad Pontificia de Salamanca y la Universidad Europea Miguel de Cervantes desarrollan todas las actividades de TCUE por medio de sus Oficinas de Transferencia de Conocimiento, mientras que la Universidad Católica de Ávila lo hace a través de su OTRI.

Por último, la IE Universidad (Campus de Segovia), que de momento no ha iniciado actuaciones de apoyo a la realización de prototipos, está implicada en TCUE mediante su Oficina de Investigación.

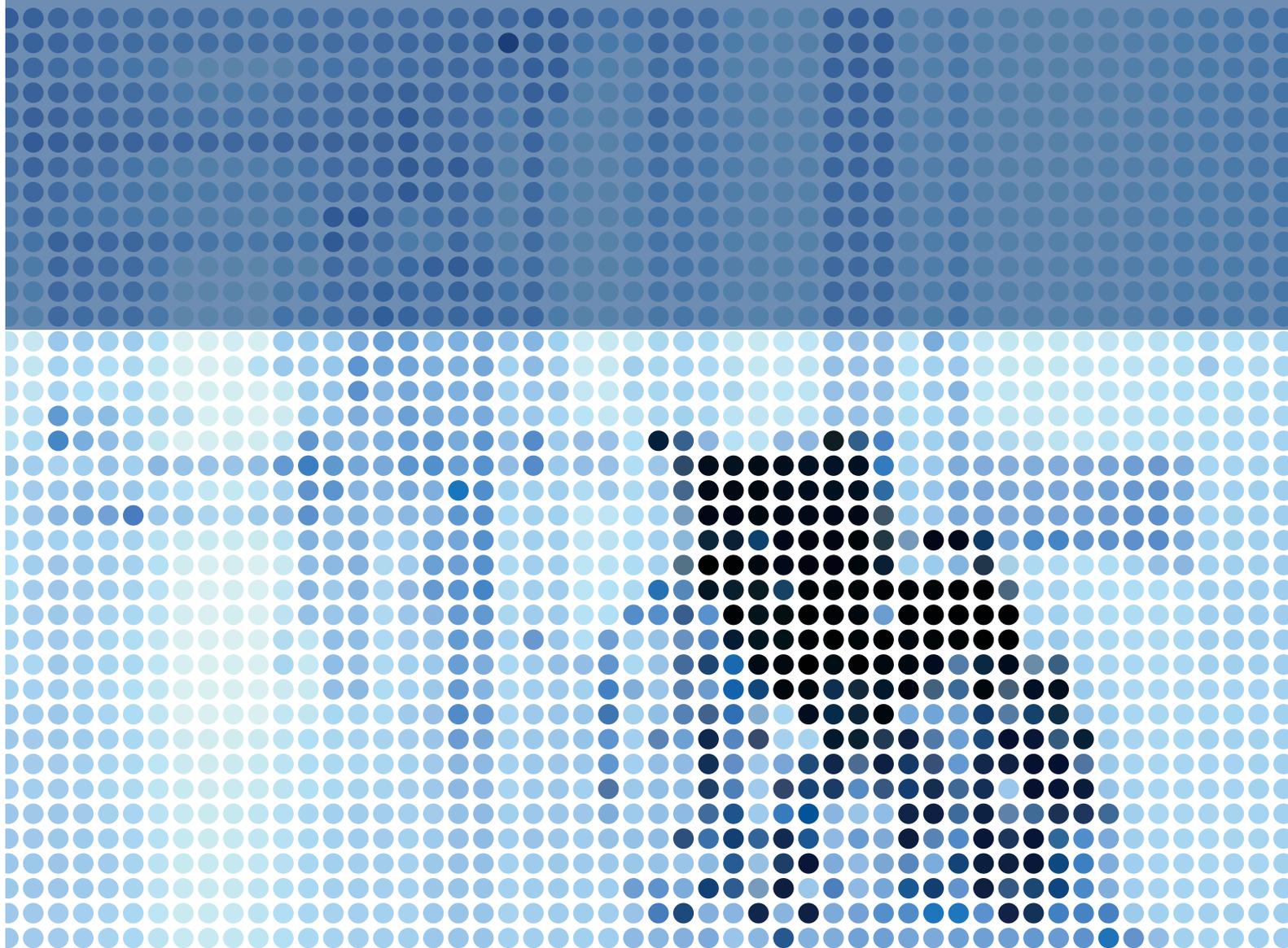
El equipo
de IE
Universidad

En el último capítulo del libro puede encontrarse un directorio con las coordenadas de contacto de todos estos equipos. Juntos, los ocho, constituyen la base de un proyecto, el Programa TCUE, que coordina la Fundación Universidades de Castilla y León, por encargo de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León.

PROTO_ INNOVA DORES

PROTOTIPOS
DESARROLLADOS POR LAS
UNIVERSIDADES DE CASTILLA
Y LEÓN

AESCOLAPIUS LA CAPACIDAD DE MOVERSE



Uno de los proyectos que más ha llamado la atención en la ya nutrida trayectoria del Club de Innovación de la Universidad Pontificia de Salamanca ha sido la silla de ruedas del proyecto Aescolapius. Un grupo de alumnos diseñó un sistema para poder controlar una silla tan sólo con los movimientos de la cabeza, a través de un ordenador conectado con el motor o a través del móvil, con varias posibilidades: usar la pantalla táctil, la inclinación del aparato o los comandos de voz. Posteriormente, el reto fue la realización de recorridos automáticos en interiores de edificios a instancias del Hospital Nacional de Parapléjicos de Toledo, institución que ha visto futuro en este proyecto aunque no ha sido la única, porque incluso Google se ha interesado.



EN SÍNTESIS

El proyecto Aescolapius desarrolló un prototipo de silla de ruedas buscando mejorar la movilidad de las personas más dependientes. El control de la silla puede ser tanto de la persona que va en ella como de un acompañante.

El resultado fue el control de una silla monitorizada mediante cuatro opciones. La primera es el reconocimiento facial a través de una webcam que manda las imágenes a un ordenador instalado en la parte inferior de la silla y que permite que el usuario gire la cabeza hacia el lado donde quiere moverse y el sistema responda. Las otras tres emplean tecnología móvil. Por una parte, se puede utilizar el móvil como un mando gracias al sensor de inclinación. También se puede emplear la pantalla táctil para realizar con los dedos los movimientos deseados gracias al software desarrollado. Finalmente, el usuario de la silla puede dar las órdenes de forma verbal y que la silla responda de la misma manera que en los casos anteriores.

Además, el proyecto incluyó otra fase para que la silla pudiera recorrer el interior de los edificios de forma autónoma gracias a la tecnología RFID. Así, se pueden establecer diferentes rutas y que la silla haga un recorrido predeterminado teniendo en cuenta los obstáculos que encuentre en el camino gracias a sensores de movimiento.

Gabriel Villarrubia, Iker Muriel y Alberto López fueron los alumnos de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión que desarrollaron el proyecto, dirigidos por el profesor Roberto Berjón Gallinas y con el apoyo formativo de la empresa salmantina Flag Solutions.

CONTACTO

Teléfono: 923 277 100
clubinnovacion@upsa.es
www.upsa.es/clubinnovacion



El profesor de Informática Roberto Berjón instó al grupo de alumnos a presentar una iniciativa en la línea de tecnología móvil que fuera coherente con la orientación social del Club de Innovación. “Nos reunimos tres compañeros y decidimos mover una silla de ruedas”, afirma Gabriel Villarrubia, uno de los alumnos. “Nos propusimos el reto de moverla con la cabeza”, señala, aunque pronto descubrieron que no era un reto sencillo.

“Al principio estábamos totalmente perdidos, no sabíamos por dónde empezar”, confiesa Iker Muriel, otro de los alumnos participantes, “intentamos utilizar las imágenes de la cámara del teléfono móvil, pero vimos que no tenía suficiente potencia”, sobre todo en aquel momento, cuando no había terminales tan avanzados como los que han salido al mercado recientemente. El procesamiento de las imágenes captadas por móvil era demasiado lento. Por eso, “decidimos que los movimientos de la cabeza serían procesados por ordenador gracias a una webcam y que el teléfono lo dejaríamos para otro tipo de utilidades”.

Para desarrollar la idea, estudiaron la posibilidad de emplear diferentes tecnologías hasta que se decantaron por la denominada ‘optical flow’. “Es la tecnología que usa el ejército americano para los aviones no tripulados y se basa en el reconocimiento de patrones”, relata Iker Muriel, “nos costó mucho porque no hay casi documentación sobre ello”, así que el aprendizaje se basó en parte en el ensayo-error. En esencia, esta tecnología cuenta con una serie de datos predefinidos, “en nuestro caso era reconocimiento de caras”, comenta, así que el trabajo consistió en incorporar fotografías de caras que el sistema pudiera comparar con las imágenes reales que le llegarían y así, cuando el usuario moviese la cabeza hacia un lado el ordenador, interpretase esa orden para mover el motor.

Sin embargo, no renunciaron a usar el teléfono móvil para completar el proyecto con otras aportaciones, de manera que aprovecharon el sensor de inclinación que incluyen los terminales modernos para mover la silla como un mando a distancia. También desarrollaron el software necesario para usar la pantalla táctil del teléfono como si fuera un pequeño joystick, de manera que pasando el dedo por la pantalla la silla se moviese de forma remota. Este aspecto “estaba pensado también para el acompañante de la persona que va en la silla de ruedas, porque muchas veces es quien la maneja”, apuntan. Finalmente, incorporaron el reconocimiento de voz para la persona que va sentada en la silla a través de comandos sencillos como “adelante”, “atrás”, “izquierda”, “derecha” o “parada de emergencia”.

Para poder desarrollar todas estas posibilidades recibieron cursos especiales sobre el lenguaje de programación Java, por parte de sus propios profesores, y sobre iPhone y Android, el sistema operativo de Google, a cargo de la empresa salmantina Flag Solutions, especializada en desarrollar aplicaciones para estos dispositivos.

Sin embargo, fabricar su propia silla de ruedas como prototipo fue el mayor reto de todos. “Nuestro objetivo era probar el sistema de la forma más real posible”, señala Gabriel Villarrubia. Por eso, no era





suficiente con aplicar sus conocimientos de Informática, sino que se vieron obligados a aprender algo de Electrónica y Mecánica. Para ajustar la velocidad de la silla tuvieron que desarrollar un circuito y, para conseguir que fuese recta, debieron ajustar el eje de los motores.

Tampoco el reconocimiento facial era sencillo de implementar por problemas de luz. Para resolverlo, dotaron a la silla de un pequeño foco, de manera que incluso en situaciones de oscuridad, por la noche, esto permitiera al ordenador discernir los movimientos de la cabeza para mandarle las órdenes oportunas al motor.

Recorridos automatizados en interiores

Tras presentar todos estos avances en junio de 2010, el proyecto siguió adelante, esta vez sólo con dos de los tres alumnos. El siguiente reto era que la silla fuese capaz de recorrer interiores de edificios de forma autónoma. Parte de la nueva idea le corresponde al Hospital Nacional de Parapléjicos de Toledo, un centro de investigación puntero en el ámbito de la discapacidad en España y el lugar donde el Club de Innovación presentó este proyecto.

En esencia, se trata de un sistema de memorización de recorridos posible gracias al empleo de balizas y etiquetas de radiofrecuencia, basadas en la tecnología RFID (siglas de Radio Frequency Identification). “Hay sillas en las puertas de los hospitales para hacer recorridos fijos, por ejemplo, un paciente puede tener que ir a la sala de rayos, y sería suficiente con indicárselo a la silla para que realizase el recorrido de manera automática”, comentan los alumnos.

El trabajo está en la búsqueda de algoritmos para calcular las rutas óptimas, viendo las mejores maneras de colocar las etiquetas por el camino, trabajando con la electrónica para implementar el sistema en la silla, añadiendo sensores de infrarrojos, ultrasonidos o comunicaciones inalámbricas por bluetooth, todo con el objetivo de que la silla pueda esquivar obstáculos. En la fase experimental, se ha sustituido la silla por un pequeño robot más manejable, pero “el sistema podría desplegarse en cualquier tipo de silla con sólo incorporar una placa y sensores de obstáculos”.

Interés de Google

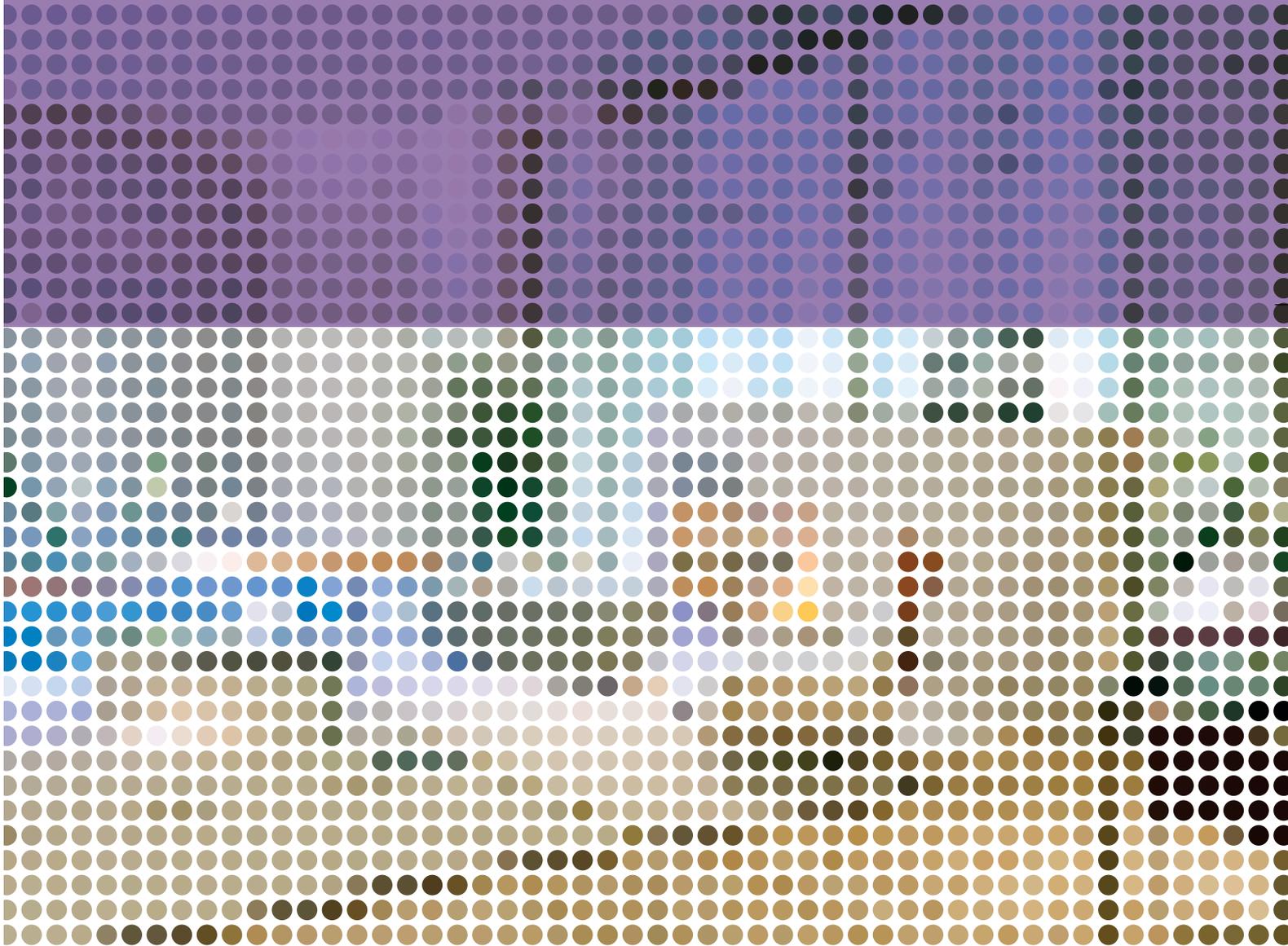
Además de este nuevo planteamiento, el trabajo del proyecto Aescolapius ha tenido varias repercusiones, como la presentación de la silla en la Feria Iberoamericana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Empírika 2010, o la invitación de Google a participar en el Google IO, la gran cita de los desarrolladores de tecnología que se celebra en San Francisco (California, Estados Unidos).

Además, aprovechando los conocimientos adquiridos en ‘optical flow’ y su aplicación a los movimientos de la cabeza, los mismos alumnos desarrollaron un videojuego para ordenador basado en los movimientos en la cabeza.





SIMPLEDOMOS LA TECNOLOGÍA DUEÑA DE LA CASA



Las casas particulares están cada día más automatizadas, incorporando alta tecnología que pretende hacernos la vida más fácil, un campo de conocimiento denominado domótica. Cualquier avance en este sentido resulta interesante para especialistas y público en general, por eso, dentro del Programa Piloto de Prototipos Orientados al Mercado de la Universidad de Salamanca, destacó un proyecto presentado por Raúl Montero, estudiante de Ingeniería Informática que ha diseñado Simpledomos, una plataforma capaz de integrar todos los sistemas domóticos de un hogar para que puedan ser controlados desde un solo dispositivo mediante un sencillo programa. El proyecto salió adelante en colaboración con la empresa Nebusens, que ahora amplía la idea diseñando sistemas pensados para empresas e industrias.



EN SÍNTESIS

La Universidad de Salamanca puso en marcha el Programa Piloto de Prototipos Orientados al Mercado, una primera experiencia para fomentar la transferencia de tecnología a partir de los proyectos de fin de carrera de los alumnos. En este contexto, la idea Simpledomos del estudiante de Ingeniería Informática Raúl Montero, se propuso integrar todos los sistemas de domótica que puedan existir en una casa en una sola plataforma, de manera que se pudiera controlar desde un único programa sistemas tan variados como un microondas o las persianas.

La clave para desarrollar esta iniciativa ha sido apostar por la tecnología ZigBee, un protocolo de comunicaciones similar a Bluetooth pero que presenta una serie de ventajas técnicas frente a ese y otros sistemas. Aunque se trata de una novedad, todo indica que en un futuro próximo la mayoría de los electrodomésticos estarán equipados con ZigBee pero, si no fuese así, Simpledomos podría implantarse con solo instalar un pequeño sensor en cada aparato que forma parte de la red.

Para su formación, el alumno contó con el apoyo de Nebusens, una spin-off de la Universidad de Salamanca que trabaja en este ámbito y en la que Raúl Montero ya estaba trabajando antes de finalizar la carrera. De hecho, el resultado del proyecto ha sido tan positivo que ha pasado a integrarse en la empresa, que además ha aprovechado la experiencia para ir más allá y comercializar un producto basado en ZigBee para controlar industrias que ofrece además localización en tiempo real de personas, animales o maquinaria en interiores. Un producto único en el mercado.

CONTACTO

Teléfono: 923 294 772
estrategiaue@universitas.usal.es
www.fundacion.usal.es/estrategia



La idea surgió de un interés personal, asegura Raúl Montero, “ver cómo se podían integrar diferentes tecnologías entre sí y aplicarlas al hogar para hacerle más fácil la vida a las personas”. Su proyecto de fin de carrera iba dirigido en ese sentido y fue uno de los cinco seleccionados para el programa piloto de prototipos que puso en marcha la Fundación General de la Universidad de Salamanca.

El principal problema al que se enfrentó es que en el mercado existen muchos estándares en las tecnologías que se emplean en domótica, así que en lugar de desarrollar una nueva aplicación, decidió “crear una plataforma para integrar todos estos sistemas”. El proyecto que ha desarrollado permite actuar sobre todos los electrodomésticos desde una misma interfaz, sin tener un control distinto para poner en marcha la calefacción y otro para el riego del jardín, por ejemplo.

La base para conseguirlo es ZigBee, un protocolo de comunicaciones inalámbricas que realiza funciones similares al popular Bluetooth, pero que presenta como ventajas un consumo más bajo y la posibilidad de conectar los dispositivos de una manera más flexible. En definitiva, ZigBee es la forma de comunicar los diferentes sistemas, como el televisor, la lavadora o el riego del jardín de una forma inalámbrica y desde el ordenador o un móvil.

Incluso antes de participar en el programa de prototipos, Raúl Montero ya había mostrado interés por la domótica y por la iniciativa empresarial, puesto que ya colaboraba con Nebusens, una spin-off surgida de la Universidad de Salamanca que le dio la oportunidad de probar todo lo que estaba haciendo en este proyecto, porque también trabaja con ZigBee.

Su autor define la idea como “una plataforma o software que permite integrar diferentes tecnologías o estándares de domótica”, de manera que “compras los sistemas que más te convengan para cada caso y con este software los puedes juntar”, afirma. De esta forma se rompe la barrera de los estándares, porque se trata de “una pasarela para unirlos todos”.

Técnicamente, se trata de dos programas, uno que “habla” con las redes y otro programa “con el que actúas sobre esas redes”. Instalando el programa en un servidor que permita acceder desde cualquier sitio, el usuario tiene un control absoluto de su hogar.

ZigBee es un estándar nacido recientemente, similar a Bluetooth pero más lento a la hora de transmitir datos. “Con esto ganas en autonomía, porque consume mucho menos y es válido para aplicaciones de domótica, ya que para decir que se encienda una luz no necesitas el mismo tráfico de datos que para transferir una canción desde tu móvil hasta unos cascos Bluetooth o una conversación en el coche con el mismo sistema”, explica.

Además, ZigBee permite construir redes en malla. “La ventaja es que puedes tirar una red y, si dos nodos no son capaces de comunicarse, basta con meter un nodo que esté en medio de los dos para unirlos. Esto es bastante ventajoso y Bluetooth no lo tiene porque los nodos van unidos siempre a otro central”, asegura.





Para instalar el sistema sólo es necesario colocar un sensor en cada dispositivo electrónico que se quiera conectar a la red. Sin embargo, “la previsión actual es que todos los fabricantes irán integrando ZigBee en sus electrodomésticos”. De hecho, ya se están diseñando mandos a distancia para la televisión con esta tecnología, lo cual permitiría cambiar de canal sin orientar el mando hacia el televisor, comenta el experto, poniendo como ejemplo una de las ventajas de esta tecnología. Si dentro de pocos años todos los electrodomésticos incluyen de serie ZigBee, gracias a Simpledomos se podrían integrar en la red sin tener que agregar ningún dispositivo.

Ideas transferidas

El trabajo desarrollado en Simpledomos está relacionado con los intereses de la empresa Nebusens. “Todas las ideas se han ido transfiriendo, porque, aunque no se aplique el Simpledomos como proyecto individual, ha prevalecido su filosofía de la sencillez, de no cerrarse a un único estándar ni a una única norma”, comenta.

Algunas de las ideas de Simpledomos se han aprovechado para hacer un producto de Nebusens, empresa en la que ahora trabaja Raúl Montero. “Simpledomos como tal se ha diluido, pero su filosofía sigue en la empresa”, asegura. Por eso, están ofreciendo N-Core, un producto para redes de sensores inalámbricas no sólo encaminado a la domótica, sino también a la industrialización.

Así, “hemos aprovechado para introducir localización en tiempo real de interiores en la misma plataforma. Con un sensor de ZigBee puedes ver por dónde vas y se pueden encender luces y apagarlas, activar una alarma porque la persona no debería estar en un lugar o porque ha salido del lugar que le corresponde”, ejemplifica.

Esto puede tener utilidad para el seguimiento de personas con deterioro cognitivo en lugares como centros geriátricos, pero también para la seguridad en industrias donde es necesario tener localizados a los trabajadores por tratarse de un entorno peligroso o porque haya alguna amenaza y sea necesaria una evacuación.

Del mismo modo se podrían controlar explotaciones agrícolas, conociendo incluso la posición de cada animal o la maquinaria ubicada en cualquier edificio. “Una vez que adhieres el dispositivo a estos aparatos, si te lo roban, lo sabes e incluso si desmontan el dispositivo localizador se puede emitir una alarma cuando se trata de desconectar o destruir el sensor”, agrega.

Sobre N-Core, también están desarrollando “la localización en tiempo real en interiores, que es donde el mercado está menos avanzado” y que, añadida al sistema de domótica, puede dar lugar a “un producto único”, detalla.

Enfrentarse a un mundo nuevo

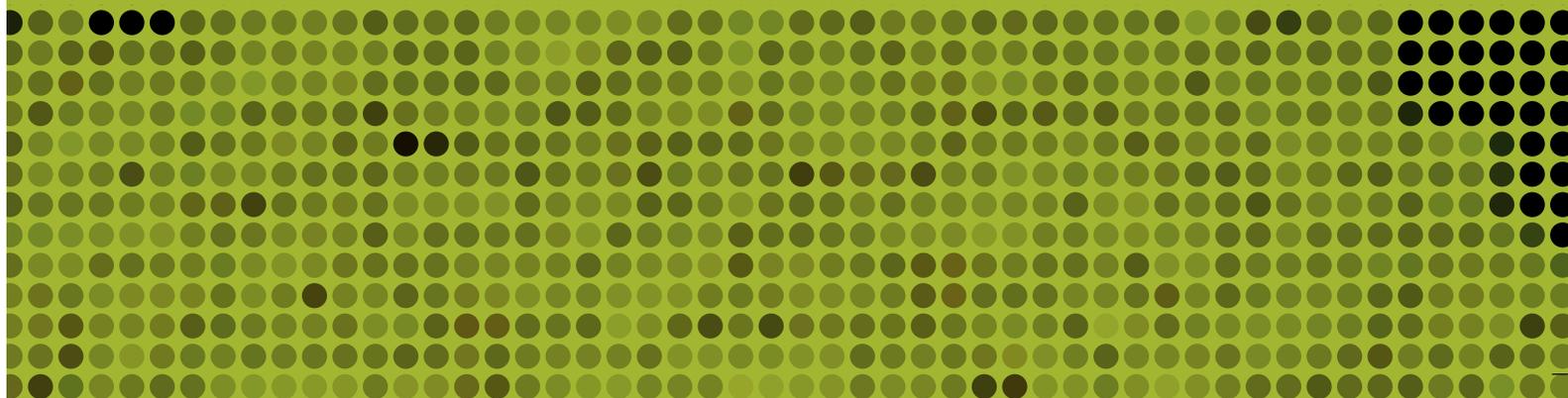
Durante el desarrollo del proyecto, la mayor dificultad fue intentar trabajar con algo “absolutamente nuevo en el mercado”, porque “hay que aprenderlo y hay poca gente en la que apoyarse, aunque ya comienzan a verse proyectos basados en ZigBee”, asevera.

Raúl Montero destaca el apoyo que recibió de la Universidad de Salamanca, sobre todo a través de Juan Manuel Corchado, Decano de la Facultad de Ciencias, que fue el director de proyecto de fin de carrera y quien le puso en contacto con Nebusens “para poder probar, desarrollar y conocer esta tecnología”.

La experiencia no ha podido ser más positiva, asegura, sobre todo porque se trata de trabajar en “un mundo nuevo con algo que no has estudiado. Es difícil, pero muy bonito”.



INOCULANTE VALOR AÑADIDO EN LOS CULTIVOS



En la parte del suelo inmediata a las raíces de las plantas, denominada rizosfera, y en el interior de los tejidos de las raíces, existen bacterias que actúan de forma simbiótica con los vegetales. Algunas de estas bacterias, concretamente los rizobios, en simbiosis con las leguminosas, son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico, útil para la planta, recibiendo a cambio carbohidratos, fundamentales para su supervivencia. Un grupo de investigadores encabezados por personal del Instituto de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Biodiversidad (Irena) de la Universidad de León se ha fijado en esta relación para desarrollar productos que sustituyan a los abonos nitrogenados en cultivos de leguminosas. En concreto, los científicos han desarrollado un inoculante para la Indicación Geográfica Protegida de Alubia de La Bañeza-León, con el que se pretende mejorar la calidad de este alimento.



EN SÍNTESIS

Ciertos microorganismos del suelo son capaces de proporcionar nitrógeno a las plantas, y también de beneficiar por otros mecanismos directos e indirectos el desarrollo de las mismas, obteniendo de éstas carbohidratos. Esta relación simbiótica abre unas importantes perspectivas para la investigación biotecnológica en el campo de la agricultura. Desde 2005, un grupo del Irena de la Universidad de León, coordinado por el profesor Fernando González Andrés, en colaboración con un grupo de investigación de la Universidad de Salamanca, desarrolla un producto, denominado biofertilizante, basado en este tipo de microorganismos. La alubia de la Indicación Geográfica Protegida La Bañeza-León ya cuenta con un inoculante exclusivo, que actualmente está siendo optimizado. Los investigadores trabajan ahora en biofertilizantes para otros alimentos que cuentan con marca de calidad: pimientos de Fresno-Benavente y en un futuro cercano puerros de Sahagún o tomates de Mansilla de las Mulas.

CONTACTO

Teléfono: 987 291 651
otc@fgulem.es
www.fgulem.es



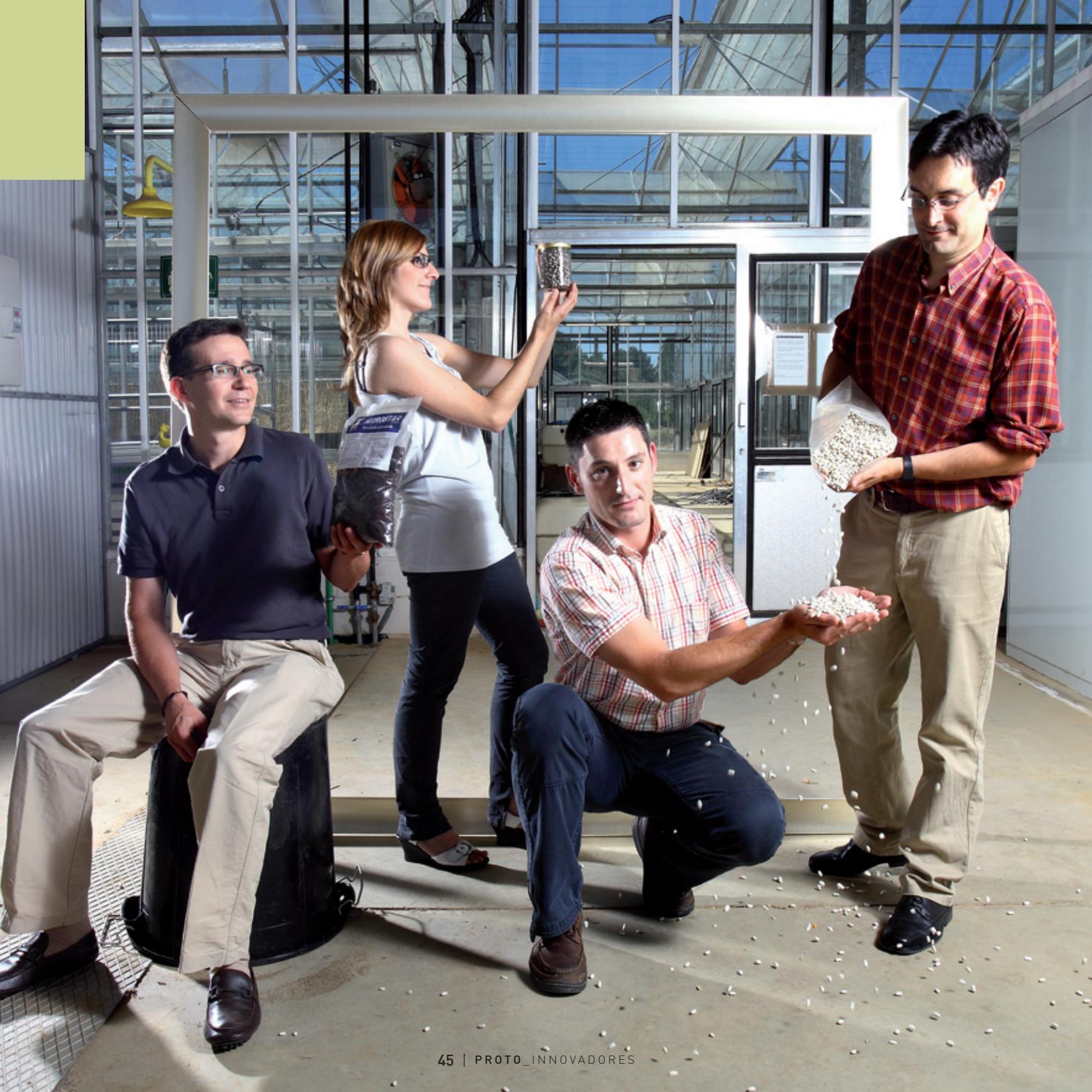
Uno de los componentes para los cultivos agrícolas es el nitrógeno. En un ecosistema equilibrado, el ciclo natural del nitrógeno provee a la tierra la cantidad necesaria de este elemento para que se desarrollen las plantas. Sin embargo, en las explotaciones agrícolas este equilibrio se ve alterado: una apreciable cantidad del nitrógeno fijado en el vegetal no regresa al suelo, lo que produce en última instancia un empobrecimiento del terreno cosecha a cosecha. Para evitar este debilitamiento del suelo y mantener su fertilidad, se suelen emplear abonos químicos que reponen el nitrógeno como nutriente. Sin embargo, en los cultivos de leguminosas, la simbiosis entre plantas y bacterias del grupo de los rizobios, puede reemplazar al abono químico nitrogenado, con ventajas directas sobre la economía de los productores e indirectas sobre la preservación del medio ambiente y la calidad de los productos finales.

Desde 2005, el grupo de investigación que encabeza el profesor de la Universidad de León Fernando González Andrés trabaja con microorganismos presentes en la rizosfera para que éstos proporcionen los nutrientes. “Son pequeñas fábricas; en vez de que el nitrógeno y otros nutrientes sean aportados exclusivamente a través de gránulos salidos de la industria, estas bacterias pueden proporcionar nitrógeno a las leguminosas o mejorar la asimilación de varios nutrientes en todo tipo de cultivos”, explica el investigador principal de un proyecto que desarrolla el grupo del Irena en colaboración estrecha y necesaria con el equipo que coordina Encarna Velázquez Pérez, del Departamento de Microbiología y Genética de la Universidad de Salamanca. Como en la relación entre las bacterias y las plantas, entre estos científicos también se establece una “relación simbiótica”.

A partir de un proyecto de investigación financiado por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León en el periodo 2005-2009, los investigadores han conseguido importantes avances: el desarrollo de un inoculante para la alubia de La Bañeza. Este biofertilizante fue reconocido con un premio en el primer concurso de prototipos organizado por la Fundación General de la Universidad de León y de la Empresa (FGULEM), en el marco del Proyecto TCUE. El inoculante, un concentrado de bacterias, sustituye al abono nitrogenado en los ensayos de campo que los científicos han desarrollado en terrenos de la Indicación Geográfica Protegida. Dos terrenos agrícolas en Sueros de Cepeda y Jabares de los Oteros, en los que se produce esta leguminosa, al sur de la provincia de León, han sido sembrados de forma experimental con este sistema, que ha producido resultados prometedores.

Este inoculante es considerado un biofertilizante de primera generación por los expertos, ya que es un inoculante clásico para una leguminosa – la alubia – que emplea una bacteria – *Rhizobium leguminosarum* – autóctona de esta zona, “el punto verdaderamente clave y el éxito de nuestra investigación se ha basado en el uso de cepas de rizobios autóctonas, ya que si se emplean otras procedentes de fuera de la indicación geográfica protegida, cepas alóctonas, es casi seguro que no se obtengan resultados positivos”, resalta Fernando González Andrés. Es la primera vez que se elabora un inoculante para la alubia de La Bañeza-León con cepas de rizobios autóctonos. “El resultado ha sido contundente: se puede reemplazar el abono nitrogenado por la inoculación”. El trabajo de investigación está tan avanzado que





el prototipo se encuentra actualmente en fase de optimización para que el agricultor lo emplee. Los investigadores trabajan ahora en ajustes del producto para que se adapte bien a la maquinaria agrícola empleada en el campo de cultivo y en precisar la formulación. Además, la cepa está inscrita en la Colección Española de Cultivos Tipo para Fines de Patente, un registro por medio del que se protege la investigación.

La iniciativa de los investigadores del Irena comenzó con la selección de los microorganismos de la especie *Rhizobium leguminosarum* capaces de nodular y fijar el nitrógeno atmosférico, adaptados además a las condiciones ambientales del noroeste de la provincia de León y al norte de la de Zamora (donde se ubica la IGP La Bañeza-León). Este trabajo formó parte de la tesis doctoral de Daniel Mulas García. El investigador consiguió las cepas del rizobio más eficientes en este tipo de suelos, en dos trabajos experimentales llevados a cabo en los terrenos de la Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria de la Universidad de León y la población de Villamejil (término municipal de Sueros de Cepeda). A continuación, los científicos desarrollaron el inoculante. Para ello emplearon compost y turba comercial para la adhesión de los microorganismos a la semilla. Los expertos observaron además una mejora de la población microbiana del suelo y la prevención del impacto de enfermedades en el cultivo de la alubia (*Phaseolus vulgaris*). Posteriormente, los investigadores llevaron a cabo el trabajo a escala real en los terrenos de Sueros de Cepeda y Jabares de Oteros. Los científicos escogieron estas dos poblaciones porque en la primera es tradicional el cultivo de alubia, mientras que la segunda corresponde a una zona de extensión de regadíos, para evaluar si la población de las bacterias era diferente en uno y otro entorno.

Segunda generación

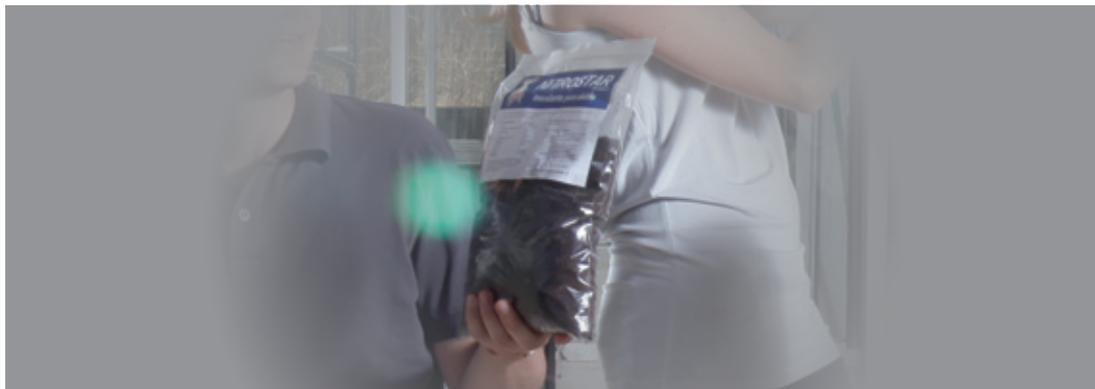
A partir de 2010, los investigadores han entrado en una segunda fase, con la financiación de un nuevo proyecto por parte de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. En el punto de mira están los biofertilizantes de segunda generación, que además de rizobios utilizan otras bacterias y hongos micorrícicos. “Aquí se emplean bacterias del género *Rhizobium* y también de otros géneros y se aplican en otros cultivos, sean o no leguminosas”. El principal modo de actuación en este caso no es la fijación de nitrógeno atmosférico, sino la estimulación del crecimiento vegetal, lo que sucede por varios mecanismos, y tiene como consecuencia una mejor asimilación de los nutrientes. Como en el caso de la alubia, el trabajo se centra en cultivos protegidos por la figura de Indicación Geográfica Protegida de la provincia de León y su entorno: pimientos de Fresno-Benavente, y en el futuro próximo, puerros de Sahagún o tomates de Mansilla de las Mulas, son los alimentos elegidos. Existe una diferencia fundamental con respecto a la alubia, apunta el especialista: mientras en leguminosas se puede realizar la sustitución total del abonado nitrogenado por el inoculante, en otros cultivos esta acción es imposible y lo que se pretende es una mejor asimilación de los nutrientes aportados por el abonado y una mejor defensa contra los patógenos de suelo. La investigación se encuentra en las primeras fases, con trabajos en laboratorio, invernadero y en campo a muy pequeña escala.

La racionalización en el uso de insumos en la agricultura es un interés compartido por la Unión Europea, que ha dictado directrices al respecto. En lo que se refiere a los fertilizantes, los científicos han

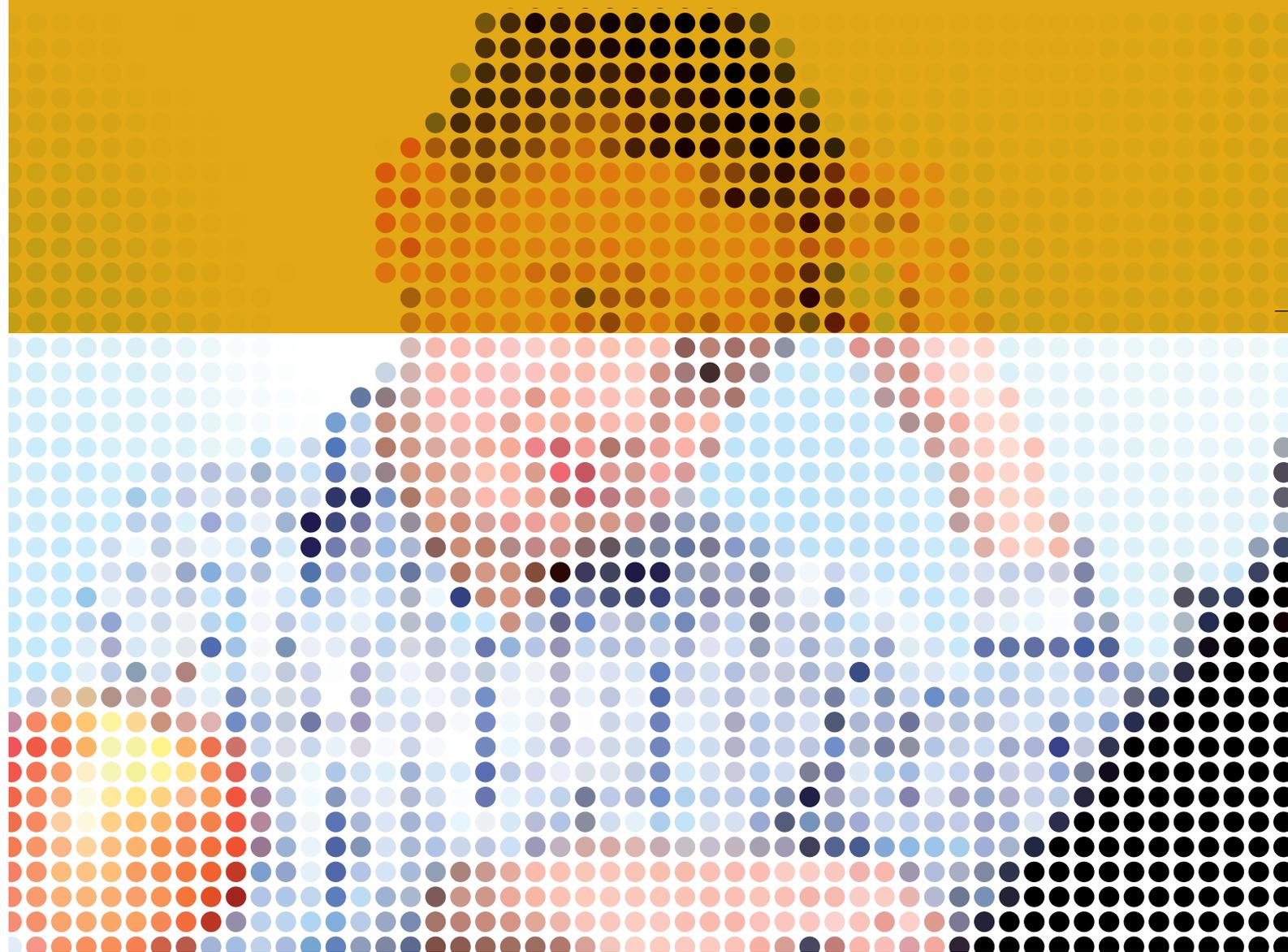
comprobado que el uso de biofertilizantes puede mejorar de forma efectiva el aprovechamiento de nutrientes como el nitrógeno, el fósforo, el potasio y el hierro. Esta circunstancia ha abierto la puerta a la colaboración con la industria. González Andrés subraya que la empresa más importante de España en fertilizantes químicos, que apuesta firmemente por la mejora de la sostenibilidad de la agricultura, y de la fertilización en particular, ha mostrado su interés por emplear microorganismos del suelo autóctonos en algunos abonos minerales como una vía para mejorar el aprovechamiento de sus productos por parte de diferentes cultivos.

Internacionalización

El trabajo tiene una tercera gran implicación: su internacionalización. En un primer término, los investigadores se han fijado como objetivo trasladar el conocimiento generado en inoculantes para alubia por este equipo a la República Dominicana. Para ello han establecido una línea de actuación con la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Las habichuelas, nombre que se emplea para la alubia en la República Dominicana, constituyen un alimento básico en la dieta de los dominicanos y se produce fundamentalmente en el sudoeste del país, en Azua, Elías Peña y San Juan. Como en el caso de la alubia, el inoculante específico para habichuelas se encuentra en la última fase de desarrollo. “Han tomado caminos paralelos”. El proyecto, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (Aecid) se encuentra en la actualidad también en una segunda etapa, consistente en el desarrollo de biofertilizantes de segunda generación. La República Dominicana está interesada en utilizar los biofertilizantes de segunda generación en el banano orgánico, que es el principal producto alimenticio en sus exportaciones. Se plantea la posibilidad de incluir a un tercer país, México, en este proceso de internacionalización. Aunque actualmente se trabaja en banano orgánico, otros candidatos son el café y el cacao. En el proceso de expansión internacional colabora, además de la Universidad de Salamanca, la Universidad de Valladolid.



PRECUMAT, INNOVACIÓN PARA TODAS LAS EDADES



En el campo de la pedagogía existe una prueba denominada Precumat a través de la cual los profesores pueden detectar si alguno de sus alumnos tiene deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas (lo que se conoce como DAM) y que, por tanto, requiere un abordaje especializado. Hasta el momento estas pruebas se han realizado de forma “manual”, lo que puede cambiar gracias al software desarrollado por un ingeniero técnico de Informática de Sistemas de la Universidad de Valladolid en su proyecto de fin de carrera. Se trata de un programa informático para la detección de DAM en Educación Infantil mediante la realización de la prueba Precumat que cuenta con diversas funcionalidades, lo que ha permitido a su creador, Alfonso García, obtener una beca del concurso ‘Pon en Valor tu Investigación’ del Parque Científico de la Universidad de Valladolid (PCUVa).



¡Muy bien! Ahora, otra vez. Recuerda que dentro del círculo tienen que quedar las cosas que dice el número.

Fin

8

Salir

Y aquí, ¿cuántos balones hay?

Fin

Salir

EN SÍNTESIS

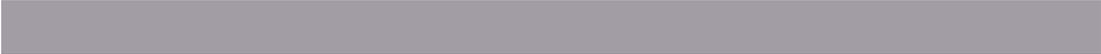
En su proyecto de fin de carrera, el ingeniero técnico de Informática de Sistemas de la Universidad de Valladolid Alfonso García ha desarrollado un software para la detección de DAM (deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas) en Educación Infantil mediante la denominada prueba Precumat. El programa cuenta con dos tipos de actividades centradas en aspectos como el cálculo o la comparación de cantidades. Mientras que en las primeras el alumno debe seleccionar y arrastrar imágenes que aparecen en la pantalla del PC, en las segundas debe dar una respuesta hablada. Para identificar la contestación del niño, el programa consta de un sistema de reconocimiento capaz de decodificar la voz.

De cara al futuro, el ingeniero prevé incluir algunas mejoras en el programa como la posibilidad de acceder a él a través de Internet, extender su aplicación a la Educación Primaria o introducir una parte estadística que indique, en virtud de los resultados obtenidos por el niño, si se encuentra en la media de una amplia muestra de alumnos de su edad o si se desvía de ella.

Para el desarrollo del programa el ingeniero ha contado con la tutorización del profesor del Departamento de Informática César González Ferreras, en la parte técnica; y de la profesora del Departamento de Psicología Margarita Blanco Pérez, en el apartado pedagógico. Tras año y medio de trabajo decidió presentar el innovador proyecto al concurso 'Pon en Valor tu Investigación' del Parque Científico de la Universidad de Valladolid, lo que le ha reportado grandes beneficios. Además de la experiencia y de la formación impartida para la elaboración de un plan de empresa, el joven ingeniero se queda con el reconocimiento al trabajo bien hecho por parte de los organismos de transferencia.

CONTACTO

Teléfono: 983 184 946
parque.cientifico@uva.es
www.parquecientificouva.es/servicios/creacin-de-empresas



Desde el primer momento el ex alumno tuvo claro que quería dirigir su trabajo de fin de carrera hacia las interfaces gráficas de usuario, aunque nunca pensó en usuarios tan pequeños como los niños de Educación Infantil. “Cuando tuve que iniciar el proyecto de fin de carrera me puse en contacto con profesores de la Universidad, quienes me informaron de que había una persona interesada, aunque estaba centrado en la educación”, recuerda.

Así, contactó con la profesora del Departamento de Psicología de la Facultad de Educación y Trabajo Social, Margarita Blanco Pérez, quien le explicó las características de la prueba Precumat y su interés en convertirla en un programa informático para PC. A partir de ahí, y con el apoyo a nivel técnico como tutor del profesor del Departamento de Informática César González Ferreras, empezaron a concretar las diferentes actividades y la estructura de la prueba.

La prueba consta de dos tipos de actividades, “unas en las que el alumno tiene que manipular objetos en la pantalla con el ratón y otras que requieren una respuesta hablada, lo que ha supuesto el mayor problema”, reconoce el ingeniero, dada la dificultad de interpretar las palabras de un niño pequeño.

De este modo, el programa cuenta con un sistema de reconocimiento del habla capaz de decodificar la respuesta del alumno, entre otras funcionalidades tales como “la reproducción de grabaciones previas relacionadas con los distintos enunciados de las tareas; la capacidad de capturar y grabar ese audio, almacenar los ficheros para su posterior decodificación y reconocimiento del habla; y exhibir dos interfaces gráficas de usuario, una destinada al profesor para poder configurar las actividades y otra dirigida al alumno, para que en aquellas actividades que así lo requieran pueda dar una respuesta manipulando elementos”, detalla Alfonso García, quien añade que el sistema tiene una base de datos para almacenar las configuraciones de las actividades y las respuestas del niño.

Conceptos fundamentales

Respecto a la temática de las pruebas, se centran en la escritura y lectura de números, la capacidad de conteo y operación, o la comparación de cantidades por parte de los pequeños. En todas ellas el docente tiene la posibilidad de configurar los enunciados de las preguntas, modificar las imágenes que aparecen, cambiar las respuestas, consultarlas o borrarlas. Además, “se puede reproducir una grabación del enunciado porque el alumno, en muchos casos, no sabe leer y tiene que escucharlo”.

Por otro lado, el ingeniero de la Universidad de Valladolid ha hecho hincapié en otros aspectos como el diseño o la extensibilidad, “para que en el futuro el sistema pueda extenderse a actividades de Primaria y no solamente de Educación Infantil”. Asimismo, el proyecto ha servido para conseguir un importante entorno de experimentación. “El éxito en la funcionalidad del reconocimiento del habla, que ha sido el sistema más complejo, tiene un valor añadido y es que se ha logrado un entorno basado en voces reales, muestras de habla con las que se puede trabajar en otros experimentos”, resalta.





En un futuro, detalla Alfonso García, se podrían introducir en el programa una serie de mejoras. Una de ellas es la posibilidad de que sea accesible a través de Internet, con un servidor desde el cual se pueda extraer información de las actividades y almacenar los resultados de forma centralizada. Otra es la tipificación, ya que “cuando se realiza la prueba, es importante que se pueda comparar el resultado del alumno con el de una muestra amplia, para poder determinar si el resultado estadísticamente se encuentra en la media o se desvía de ella”. Por otra parte, indica, se prevé proporcionar los resultados en un formato adecuado y extender la aplicación a la detección de problemas de aprendizaje de matemáticas en Educación Primaria.

Concurso

Tras concluir el trabajo de fin de carrera, lo que le llevó cerca de año y medio, Alfonso García vio un anuncio sobre el concurso de ideas del Parque Científico ‘Pon en Valor tu Investigación’ y decidió presentar su proyecto. “Me enteré por casualidad y me interesé por las bases, vi que cumplía los requisitos y dos días antes de finalizar la fecha de inscripción escribí la memoria y lo presenté”, relata el ingeniero, quien valora muy positivamente su participación en el concurso.

“Más allá del reconocimiento de mis tutores buscaba que otros organismos involucrados con la transferencia de conocimiento reconocieran el trabajo que había realizado. Personalmente es muy importante y te da confianza para seguir adelante”, asegura, por lo que anima a otros estudiantes a presentar sus trabajos a convocatorias como ésta. En la misma línea, considera que presentar el proyecto ante varias personas y conocer los trabajos que han realizado los compañeros de otras áreas “es una experiencia enriquecedora”.

El concurso conlleva una parte de formación sobre la elaboración de un plan de empresa en la que se muestra a los estudiantes becados cómo tienen que desarrollar los diferentes apartados, desde el financiero hasta el marketing, e incluye la realización de un primer borrador sobre el que trabajar. El joven ingeniero lamenta que la falta de tiempo no le permita continuar, por el momento, con el proyecto empresarial. “En mi caso no es sencillo llevar el proyecto de fin de carrera al plano empresarial, conlleva muchas horas y ahora mismo estoy trabajando, pero si el trabajo me deja tiempo no descarto emprender algún día”, señala.



Safari Archivo Edición Visualización Historial Favoritos Ventana Ayuda

404: archivo o directorio no encontrado.

http://www.parquecientificouva.es/servicios/a-emprendedores

Nombre Test

Actividad CorrespondenciaGrafia

En esta actividad te pediré que muevas las cosas para que al final tengas dentro del círculo las que c

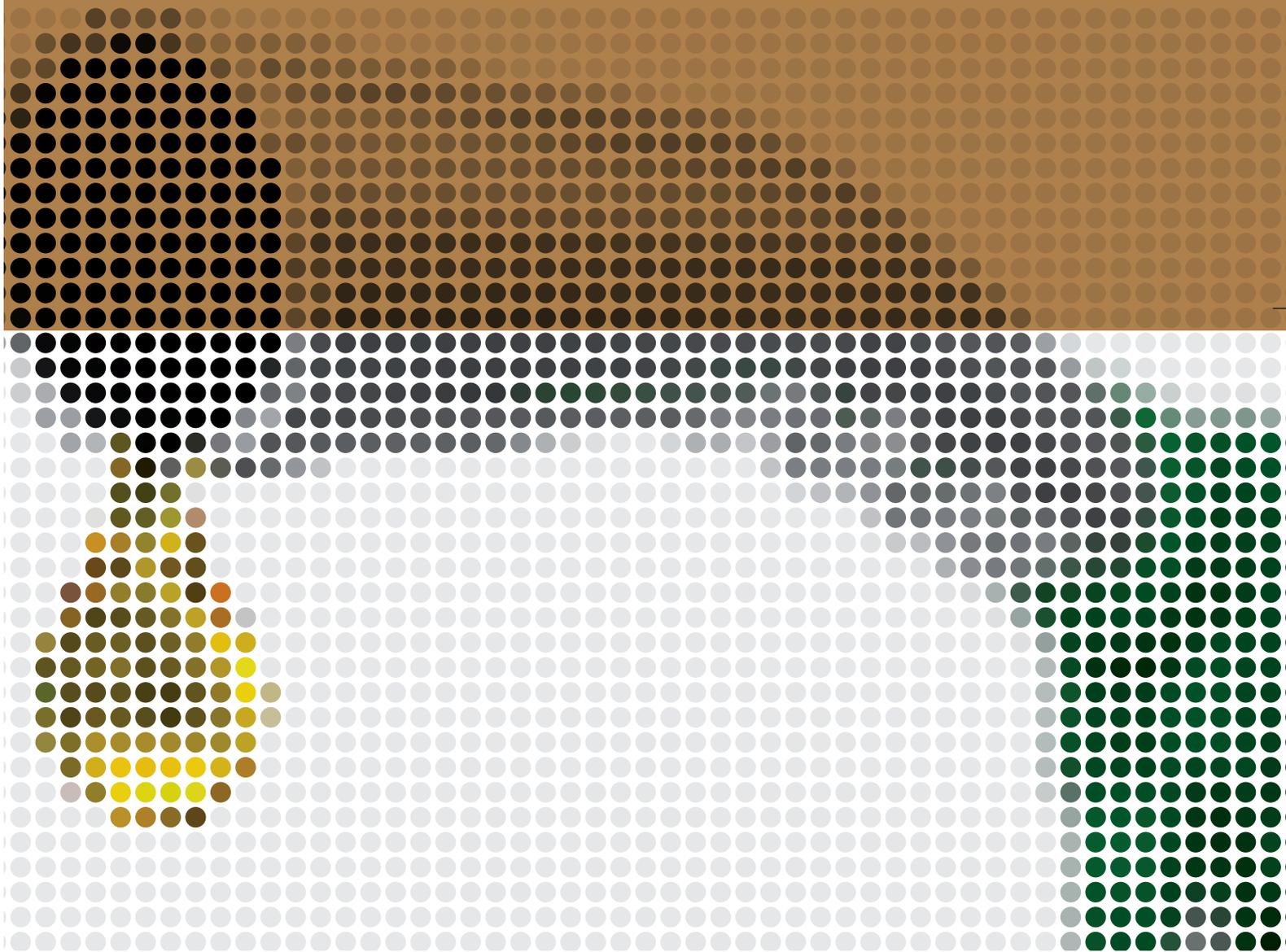
Tarea 2

| <input type="button" value="Añadir"/> | Enunciado | Respue: |
|---------------------------------------|--|---------|
| <input type="button" value="Borrar"/> | ¡Muy bien! ¡Ahora, otra vez!. Recuerda que dentro del círculo tienen que quedar las cosas q... | 8 |

| <input type="button" value="Añadir"/> | NombreObjeto | Cantidad |
|---------------------------------------|--------------|----------|
| <input type="button" value="Borrar"/> | balon_B.gif | 2 |
| | balon_B.gif | 11 |

| <input type="button" value="Añadir"/> | NombreC |
|---------------------------------------|---------------|
| <input type="button" value="Borrar"/> | ADGrafia8.gif |

REACTOR EN LUGAR DE CONTAMINAR, CREAR BIOCOMBUSTIBLE



Las grasas tienen un alto poder contaminante, que hace muy recomendable reciclar incluso los aceites que se emplean en el consumo doméstico. Sin embargo, el problema es mucho mayor en la industria alimentaria, que emplea grandes cantidades de aceites. Por eso, en la depuración de las aguas residuales de estas fábricas, se separan los fangos ocasionados por el uso de grasas del resto de sustancias. Investigadores de la Universidad de Burgos trabajan en un proyecto para convertir estos fangos en material reutilizable, ya que hasta ahora sólo ha servido de abono de escaso valor. Los científicos han desarrollado un reactor con capacidad para tratar aguas residuales y convertir los aceites y grasas en biocombustible.



EN SÍNTESIS

Las grasas tienen una capacidad de producción de biogás más elevada que los hidratos de carbono y las proteínas. Estos contenidos grasos se pueden encontrar en gran cantidad en las aguas residuales de la industria alimentaria, pero no han sido aprovechados de forma óptima hasta ahora. El prototipo diseñado por el grupo de investigación "Depuración de Aguas Residuales" (DAR) de la Universidad de Burgos trata de valorizar este subproducto mediante un nuevo tipo de reactor que, uniendo dos tecnologías existentes, ofrece una novedosa perspectiva para el aprovechamiento de aguas residuales. Esta innovación puede ser muy importante para que la industria alimenticia desarrolle la producción de biogás a partir de los fangos, que hasta ahora sólo servían de abono.

CONTACTO

Teléfono: 947 258 895
transferubu@ubu.es
www.ubu.es/es/otri



El grupo de investigación “Depuración de Aguas Residuales” (DAR) de la Universidad de Burgos tiene una amplia experiencia en el tratamiento de los desechos líquidos procedentes de la industria alimentaria. Las empresas dedicadas a este sector en Burgos constituyen un importante puntal económico, así que el equipo científico trata con su trabajo de dar respuesta a algunas de las necesidades que presenta el tejido industrial de la provincia. En algunos procesos productivos se generan aguas residuales con alto contenido en grasas. Al separarse del agua, se generan fangos cuyo tratamiento supone un problema y que, al final, se convierten en un subproducto poco utilizable. En general, se intenta emplear, unido a otras sustancias químicas, como abono agrícola, pero este uso presenta un escaso valor añadido.

El aprovechamiento de estos fangos para la producción de biogás, en concreto metano, constituye un avance económico para las industrias del sector alimentario. “Las grasas tienen una capacidad de producir biogás más elevada que los hidratos de carbono y las proteínas”, afirma Victorino Díez Blanco, investigador principal del grupo.

El equipo DAR tiene una amplia experiencia en los llamados reactores AnMBR (acrónimo de Anaerobic Membrane Bio-Reactor, en inglés, biorreactor anaeróbico de membrana) y, en este caso, el reto para los científicos ha consistido precisamente en crear un novedoso reactor anaerobio de membrana en el que “no damos prioridad a la limpieza de las membranas, sino a un factor diferente que no se ha contemplado hasta la fecha: la producción de biogás”, explica Victorino Díez Blanco. Los fangos tienen el potencial de generar gas Metano; una cualidad que no se había aprovechado en los reactores convencionales.

Para llevar a cabo su idea, los científicos, que pertenecen al Área de Ingeniería Química del Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos de la UBU, plantearon un sistema compuesto de dos secuencias: un reactor anaerobio, por una parte, y una unidad de filtración, que funciona como un mini-reactor de membranas, por otra.

La clave reside en la circulación del agua. El agua residual se introduce por la parte inferior del reactor anaerobio. Una bomba hace circular continuamente fangos del reactor a la unidad de filtración, de la que, por rebose, retornan al reactor. Esto ocurre así porque en el tanque de filtración se encuentran sumergidos unos módulos que permiten separar el agua ya tratada, microfiltrada, de los fangos anaerobios que permanecen en el sistema. Tanto el reactor como el tanque de filtración cuentan con salidas en la parte superior para la recogida de biogás.





REACTOR ANAEROBIO
MEMBRANA (AnMBR)
TECNOLOGÍAS RESPETUOSAS CON
EL MEDIO AMBIENTE

INICIATIVA EN BIOTECNOLOGÍAS

Uso experimental en una industria

Para comprobar si este sistema producía resultados positivos en la separación de aguas residuales y fangos y en el aprovechamiento de éstos como fuente de energía, los científicos llevaron a cabo un experimento en las instalaciones de Pepsico Iberia en Burgos, que cuenta con una unidad de producción de patatas fritas y otro tipo de aperitivos en los que se genera una cantidad importante de aguas residuales con contenidos grasos. Los científicos quisieron comprobar si se podían evitar los problemas de inhibición, “la acumulación de ácidos grasos de cadena larga que bloquean el proceso biológico y no permiten que termine la producción de metano”, explica Díez Blanco. Después de dos años empleando este sistema en esta gran instalación industrial, no se observaron problemas reseñables, por lo que los investigadores consideran que el prototipo ha probado su eficacia.

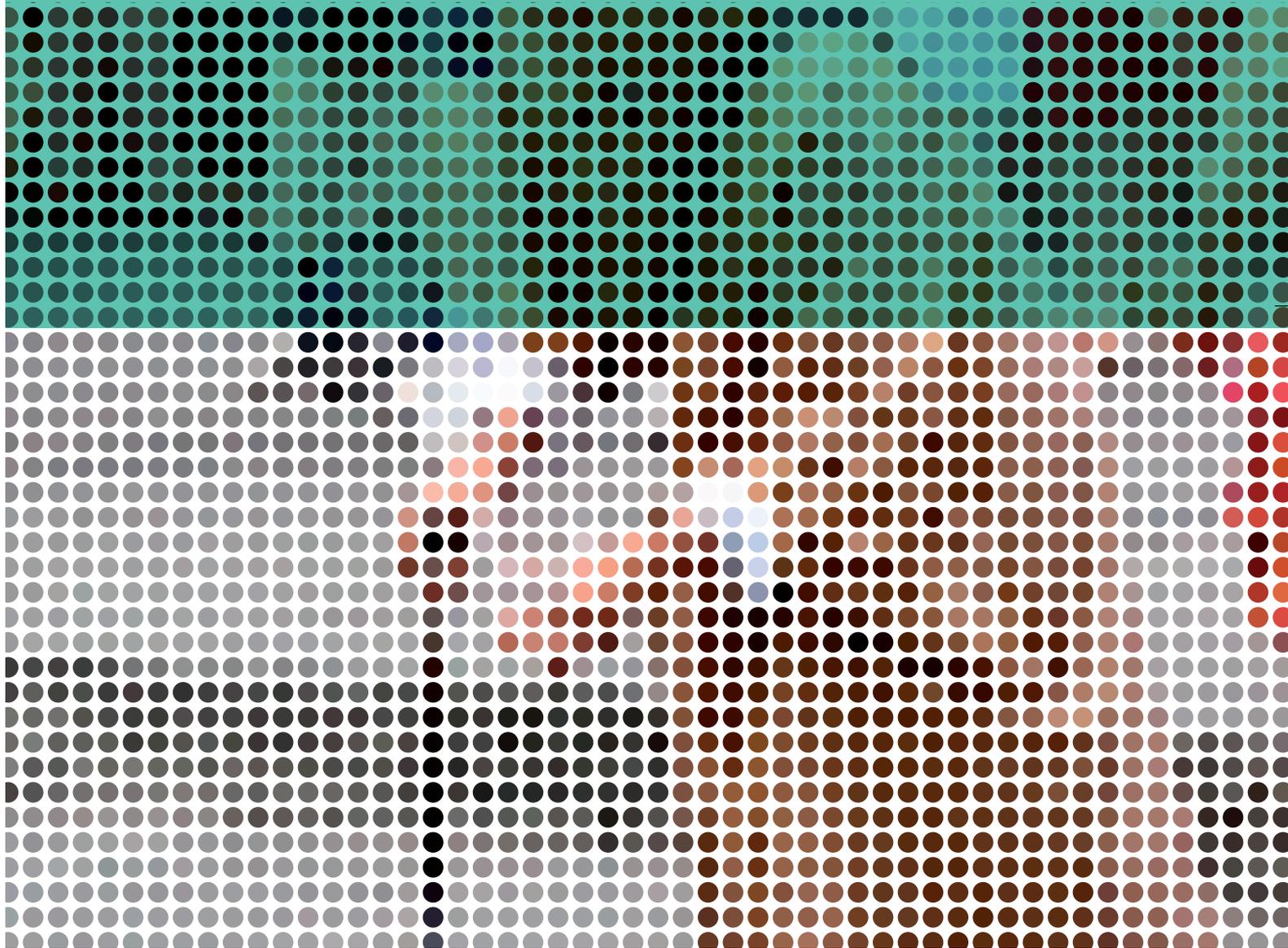
En estos momentos, comprobado el potencial de generación de energía, tratan de optimizar la capacidad de filtración de la membrana y sus procesos de limpieza. Se exploran dos vías: retirar el fango para limpiar la membrana o dejar este fango en la unidad de filtración. “En estos momentos, en las pruebas que estamos realizando, funciona mejor la segunda opción”, avanza el especialista.

Hasta el momento, los investigadores han empleado combinaciones de elementos existentes para la creación de este reactor AnMBR pero los procesos de optimización de los sistemas de limpieza en los que están trabajando en la actualidad pueden constituir una novedad industrial de interés para proteger mediante patente.

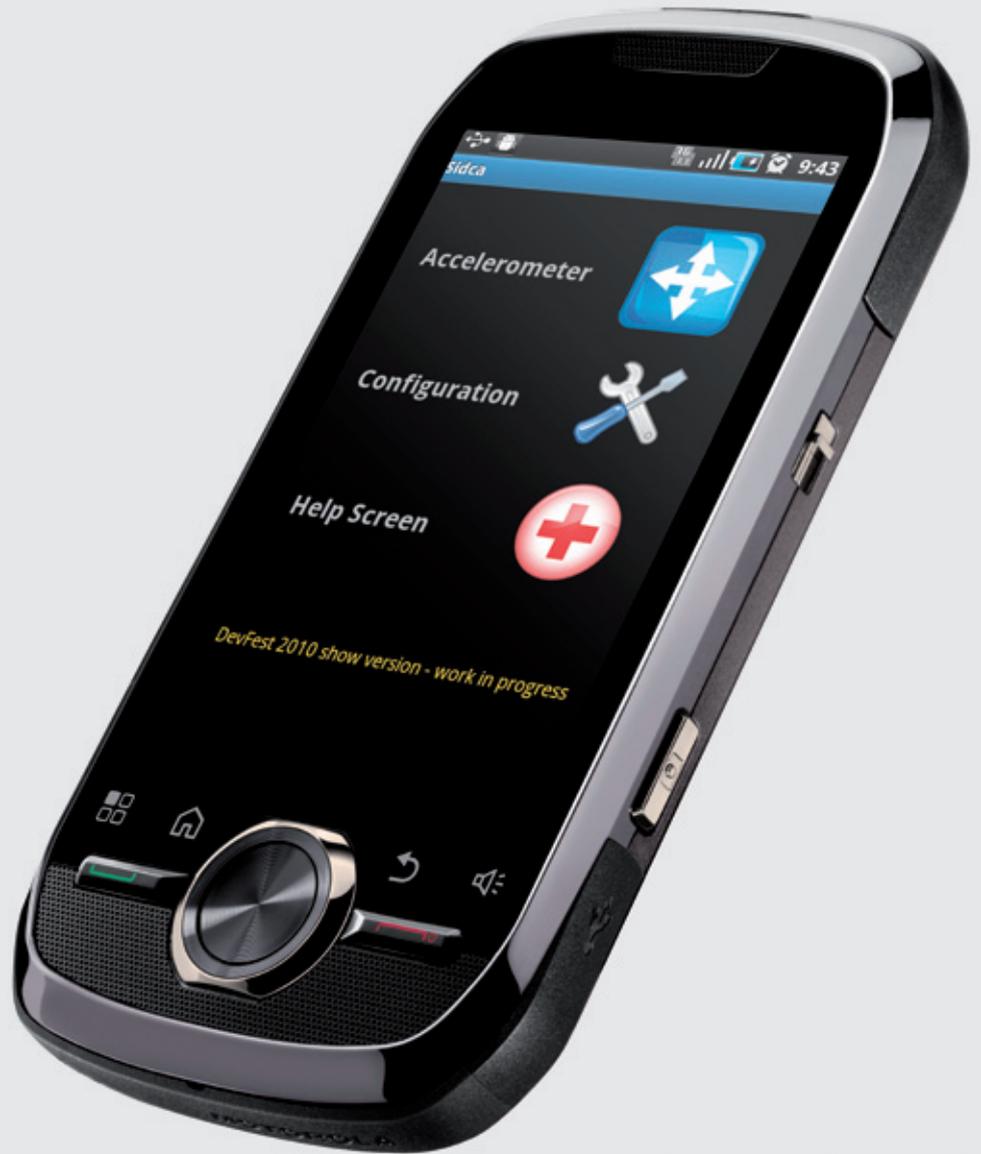
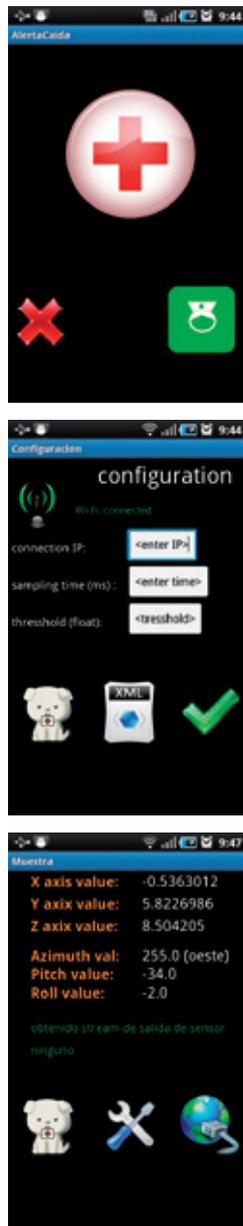




SIDCA MOVILIZADOS POR LAS NECESIDADES SOCIALES



Poner la tecnología al servicio de personas con alguna discapacidad o dependientes ha sido una de las banderas del Club de Innovación de la Universidad Pontificia de Salamanca. El proyecto SIDCA, cuyas siglas significan Sistema Inteligente de Detección de Caídas, es un ejemplo paradigmático: a partir de un problema social se busca una aplicación novedosa basada en una tecnología ya existente. En este caso, un grupo de alumnos se fijó en que las personas mayores pueden sufrir caídas con graves consecuencias, sobre todo si viven solas y tardan en ser atendidas. Aprovechando los smartphones o teléfonos inteligentes, desarrollaron un sistema que avisa automáticamente a familiares o servicios sociales. Tras esta experiencia, los estudiantes crearon su propia empresa de aplicaciones para móviles.



EN SÍNTESIS

El proyecto SIDCA creó una aplicación para teléfonos móviles de última generación que detecta las caídas de una persona mayor y envía una alerta automática a familiares, servicios sociales o responsables del cuidado del anciano por medio de una llamada, un mensaje corto de texto, un correo electrónico o la fórmula que se prefiera en cada caso.

La persona lleva consigo el móvil en todo momento, preferiblemente a la altura de la cintura para su óptimo funcionamiento, sin que esto impida que lo pueda usar como un teléfono normal, ya que el programa es capaz de diferenciar entre los movimientos habituales y el movimiento brusco de una caída. De esta manera, el sistema no es invasivo y el anciano no se siente vigilado por complejos sistemas de monitoreo o incomodado por elementos extraños.

Los responsables del proyecto esperan pasar del prototipo a un verdadero producto comercial que se podría adaptar a cada tipo de móvil. Hasta que ese momento llegue, han aprovechado la formación y la experiencia de haber realizado este complejo proyecto para crear su propia empresa, llamada Chocosoft, orientada al desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, un mercado "donde no falta trabajo".

CONTACTO

Teléfono: 923 277 100
clubinnovacion@upsa.es
www.upsa.es/clubinnovacion



El equipo formado por Patricia Martín, Miguel Sánchez y Laura Álvarez, dirigido por el profesor Javier Bajo, tenía claro desde el principio que la clave era aprovechar el hardware de los móviles para desarrollar funciones añadidas a las que ofrece el propio teléfono. Con ese punto de partida “el Club de Innovación pone los medios, la formación y la colaboración con empresas para llevarla a cabo”, destacan.

Otro aspecto relevante es la utilidad social: “comentamos las dificultades que tienen los ancianos y las personas con movilidad reducida y surgió el problema de las caídas, que es uno de los más graves”, afirma Patricia Martín. Cuando una persona mayor vive sola pueden pasar horas hasta que llegue un cuidador o un familiar y esto agrava las consecuencias, de manera que los sistemas públicos de salud se gastan mucho dinero en atender las lesiones y los problemas derivados de estas situaciones.

Sobre esa base, “pensamos en qué podíamos hacer nosotros con nuestras posibilidades, que eran la formación y los móviles”, señala Miguel Sánchez. Tenía que ser un sistema que permitiese a los familiares o a los cuidadores de residencias y centros de salud acudir inmediatamente ante una caída. “Pensamos en una aplicación que detectase constantemente el movimiento del móvil, la persona tendría que llevarlo siempre encima e incluso, dependiendo del grado de invalidez, lo podría usar como un teléfono normal”, indica. Así, cuando el sistema detecta que se ha producido la caída, realiza una llamada inmediatamente o manda un mensaje de alerta.

El acelerómetro

La aplicación podría instalarse en cualquier teléfono de última generación (Android, iPhone, Windows Mobile, BlackBerry...), ya que todos ellos están dotados del elemento clave que han usado los alumnos del Club de Innovación: el acelerómetro. “Es un sensor que permite conocer la orientación del teléfono en todo momento, porque está basado en la fuerza de gravedad, es como el típico nivel de burbuja, pero con tres ejes. Según incide la gravedad sobre él se puede calcular la inclinación del móvil para cada lado”, indica Miguel Sánchez.

A partir de ahí el reto era inventar un algoritmo que permitiese captar una caída. Pero la tarea no era nada sencilla. “Cada persona se mueve de forma distinta, de manera que lo difícil era generalizar los patrones de caída para diferenciarlos de comportamientos normales al andar”, comenta Patricia Martín.

Por eso, había que tener en cuenta cómo se mueven las personas mayores. “El algoritmo está concebido para adaptarse a cada persona, según su agilidad”, explican. Debido a las diferentes oscilaciones al caminar, el lugar idóneo para tener el dispositivo es la cintura, donde se podría llevar en una funda. “Es un punto de referencia que no tiene demasiados movimientos en comparación con otras zonas del cuerpo, así que hay menos probabilidades de un falso positivo”, señalan.





Precisamente el problema de los falsos positivos, es decir, que el sistema pudiera emitir una alerta sin que se produjese una caída, fue motivo de preocupación. “Tuvimos que adaptar el algoritmo para introducir patrones de movimiento que pudieran añadir situaciones especiales como subir escaleras. Hay que prever todos esos casos para no avisar de una caída que no se ha producido”, apuntan los alumnos.

Aún así, idearon la forma de anular la posible alerta si el sistema fallase, de manera que cuando detecta una caída emite sonido y luz para que el anciano se entere y, en caso de que no fuese una caída, durante unos segundos tiene la opción de pararlo.

Además, el proyecto incluyó la posibilidad de incluir en el mensaje de alerta la posición exacta del sujeto por GPS, ya que la caída no sólo puede producirse en casa o en un centro asistencial, sino en el campo si la persona vive en un entorno rural.

Una fórmula no invasiva

Para Javier Bajo, director del proyecto SIDCA, un aspecto destacado es el carácter no invasivo de este sistema. “Hasta ahora, otras fórmulas de control de un anciano dependiente se basan en que los usuarios lleven muchos sensores extraños e invasivos o en contar con sensores en el entorno, pero en este caso es un objeto común que no resulta extraño y se puede utilizar en cualquier parte”.

Por esto también es importante que el móvil que integre este sistema pueda utilizarse como un teléfono normal. Para esto es imprescindible que el sistema reconozca el movimiento de sacarlo de la funda para llamar, y no lo interprete como el gesto brusco característico de una caída.

El desarrollo de la aplicación se realizó en Android, el sistema operativo de Google que ofrece menos problemas que otras opciones pensando que, una vez finalizado el proyecto, éste se puede trasladar a móviles con otro sistema operativo, si bien es necesario todo un trabajo de adaptación. SIDCA fue presentado en DevFest 2010, un evento que organizó Google en Madrid, llamando mucho la atención por ser casi la única aplicación orientada hacia las necesidades sociales.

Una vez creado y presentado el prototipo, los alumnos esperan que pueda llegar al mercado como un producto comercial más. “Vale para mucho y tiene futuro, pero necesita el apoyo de alguna empresa potente, porque hay un salto entre el prototipo y el producto final”, comentan.

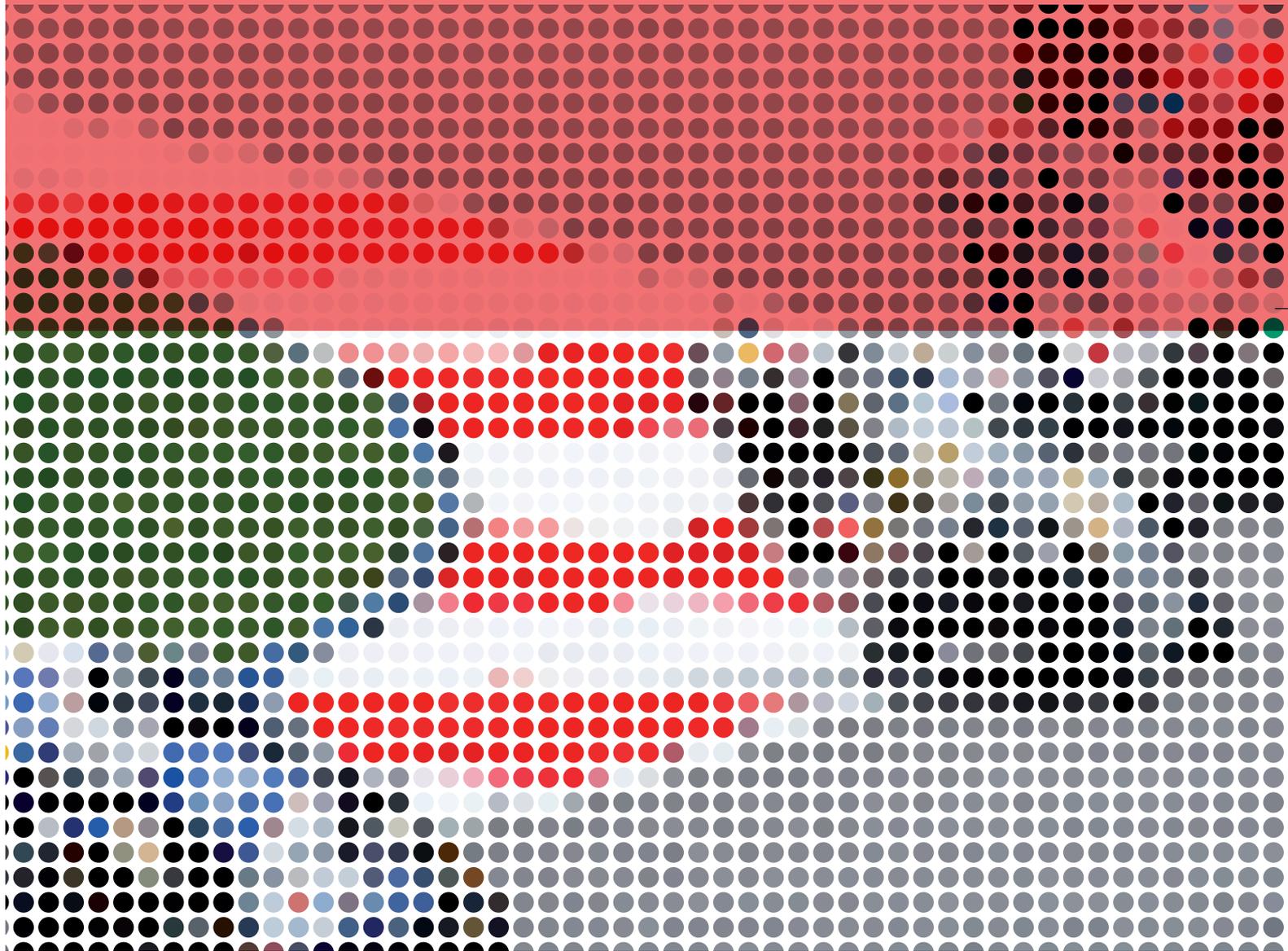
De la experiencia a la empresa

Sin embargo, la utilidad de la experiencia no se queda en esta aplicación. A partir de los conocimientos adquiridos en este proyecto, con la participación de empresas salmantinas como Unkasoft o Flag Solutions, “montamos una empresa dedicada a realizar aplicaciones para móviles”, señalan dos de los integrantes del proyecto, Patricia Martín y Miguel Sánchez, que se unieron a otros dos alumnos de otro proyecto del Club de Innovación para crear la compañía Chocosoft. El éxito ha sido rotundo, ya que “el mercado de aplicaciones móviles está a tope y no hemos parado de trabajar”.

Sus clientes suelen ser empresas que quieren aplicaciones relacionadas con el marketing para promocionar su negocio. “Tanto la formación como el apoyo de los profesores y las empresas, así como la posibilidad de hacer contactos nos ha servido muchísimo, todo lo que hemos aprendido a la hora de hacer una aplicación se nota”, afirman. Además, consideran que no fue difícil detectar un hueco en el mercado: “El mundo de la movilidad tiene mucho recorrido aún, si un profesional se especializa”.



125 C.C. UNA MOTO DE LA NADA



La Universidad de Zaragoza en colaboración con Moto Engineering Foundation lanzó el reto de crear una moto de 125 CC lista para competir en el nuevo circuito de Alcañiz. Nueve alumnos de la Universidad de Burgos recogieron el guante y, con escasos conocimientos previos (cursaban por entonces segundo y tercero de carrera y tenían aún por delante mucho que aprender acerca de cómo se diseña un vehículo) y un arduo trabajo de búsqueda de patrocinadores y recopilación de documentación técnica, crearon una moto capaz de situarse entre los finalistas.

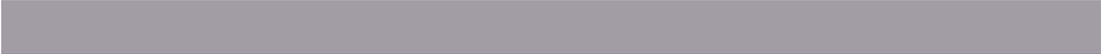


EN SÍNTESIS

Nueve alumnos de segundo y tercero de Ingeniería Industrial, especialidad de Mecánica, aceptaron el reto de fabricar una moto de competición. Tras documentarse, buscar asesoramiento, aprender por sí mismos los principios de la dinámica y la mecánica de este tipo de vehículos, y localizar patrocinadores, comenzaron a desarrollar un prototipo que, por sus características técnicas y sus ajustes presupuestarios, logró la quinta posición en un concurso nacional que contó con la presencia de 26 universidades. “Teníamos ilusión por tener una experiencia real y creímos que nos podía servir para desarrollar proyectos más complejos”, relata uno de los estudiantes. Por el camino, los alumnos han aprendido algunas lecciones para transferir al mundo de la empresa los conocimientos teóricos aprendidos en las aulas.

CONTACTO

Teléfono: 947 258 895
transferubu@ubu.es
www.ubu.es/es/otri



El año 2010 fue el del reconocimiento internacional del motociclismo español. Por primera vez, todos los títulos mundiales en juego fueron a parar a pilotos de la misma nacionalidad (los españoles Jorge Lorenzo, Toni Elías y Marc Márquez). Pero el éxito de los pilotos, frecuente en los últimos años, no tiene correspondencia en el Mundial de Constructores. En la última década, solo una firma española (Derbi) ha obtenido dos entorchados en la categoría de menor cilindrada. Para fomentar el mismo espíritu competitivo que tienen los pilotos entre los ingenieros que desarrollan sus máquinas, la Moto Engineering Foundation y la Universidad de Zaragoza promovieron un concurso dirigido a estudiantes de ingeniería en el que los participantes debían demostrar que en un corto espacio de tiempo eran capaces de crear una motocicleta de dos tiempos y 125 centímetros cúbicos y hacerla rodar en el circuito de Alcañiz. Un total de 26 equipos de universidades españolas y un centro italiano acudieron a la convocatoria. Entre los que respondieron se encontraba un grupo de estudiantes de la Universidad de Burgos, la única de Castilla y León presente en la competición.

“Nos motivó especialmente el hecho de que había que realizar un proyecto palpable, que se trataba de una experiencia real que podía ayudarnos de cara al proyecto de fin de carrera que tenemos que desarrollar”, comenta Eduardo Guerrero, uno de los alumnos que participaron en la iniciativa. En total, nueve estudiantes, Abraham Gómez, Roberto García López, Éder Gutiérrez Palacín, Carlos Pampliega, José Manuel San Salvador, David Santamaría, Julio Alberto Pablo, Laura Sagredo y Eduardo Guerrero, tomaron parte en el proyecto. Se conocían previamente entre ellos y repartieron el trabajo de forma colegiada. “Tuvimos que ponernos al día en mecánica y dinámica de motocicletas y la experiencia nos ha permitido adquirir conocimientos que habitualmente no encontramos en las aulas. Ver como trabajan las empresas, conocer los costes de las operaciones o realizar una búsqueda eficiente de bibliografía, será parte de nuestro trabajo en un futuro, aunque no formen parte de la pila de apuntes”, relatan.

La competición consistió en diseñar y desarrollar un prototipo de moto de competición. La propuesta fue realizada en enero de 2009 y hasta que, en octubre de 2010, salieron de los boxes del circuito de Alcañiz (Teruel) para su evaluación, los participantes tuvieron que superar cuatro fases que podían suponer su eliminación en el concurso. En la primera, debieron cumplir con unos requisitos mínimos de seguridad y funcionamiento. Durante la segunda fase se valoró el proyecto desde el punto de vista estético, técnico y económico. En la tercera se encontraron con pruebas estáticas de banco, durante las que los prototipos debían superar condicionantes mínimos de frenada, máximos de emisión de contaminantes y de resistencia de chasis, etc. La última prueba permitió la evaluación de pilotaje efectuadas por probadores expertos y, como remate final, se desarrolló una carrera con pilotos de copas de promoción.

“Los alumnos tuvieron que aprender diseño, cálculo, buscar la información apropiada y contactar con patrocinadores para hacer viable el proyecto”, relata su tutor, el profesor del Departamento de Ingeniería Civil Pedro Miguel Bravo. Fueron autónomos en el aprendizaje, en el diseño de las piezas de la motocicleta y en la construcción y ensamblaje de las mismas. Un especialista externo a la universidad,





Carlos Hernando, que tiene experiencia en la creación de vehículos para su propio uso, asumió tareas de asesoramiento. El principal patrocinador fue Cajacírculo, que aportó aproximadamente 8.000 de los 12.000 euros que costó la inversión total. El resto del presupuesto fue completado con aportaciones del Ayuntamiento y la Diputación de Burgos además de pequeñas empresas.

Más que una competición de velocidad en circuito, el concurso pretendía que los futuros ingenieros fueran capaces de desarrollar un proyecto real. Por este motivo, el prototipo de la moto debía ser sencillo, fácilmente industrializable (se requería que se pudiesen construir 500 réplicas) y viable económicamente en un periodo de cinco años. El equipo Moto UBU determinó entonces que el coste total de fabricación del vehículo, incluyendo la mano de obra, compras exteriores, suministros y préstamos financieros era de 4.400 euros.

Componentes de competición

Diferentes piezas de la moto eran comunes a todos los participantes. Con esta decisión, los organizadores querían que todos los concursantes estuvieran en condiciones de competir en el circuito. De este modo, el presupuesto con que contaban los equipos era un factor menos condicionante que en la alta competición. Los elementos comunes fueron el motor, las piezas del freno, las llantas, los neumáticos y la horquilla delantera. Fundamentalmente, los estudiantes tenían que diseñar tres estructuras básicas en la moto: el chasis, el basculante y el carenado.

La principal aportación que realizó el equipo burgalés se produjo en el material empleado, explica Pedro Miguel Bravo: chapa de acero. Con este material “sencillo y barato” se pudo desarrollar un chasis eficiente y un basculante rígido con el peso suficientemente bajo. Por otro lado, para la elección del carenado se tuvo en cuenta que no hubiera interferencias en el encaje del chasis, radiador y demás elementos de la moto y que desde el punto de vista aerodinámico ofreciera la menor resistencia posible. También, como en el caso del chasis y del basculante, se apostó por costes muy bajos.

Concretamente, el chasis fue construido con chapa de acero de un milímetro, lo que proporcionó gran rigidez estructural y supuso un bajo coste de producción y una fácil fabricación. En el basculante emplearon chapa de acero de entre 1’5 y 2 milímetros que también aportaba gran rigidez a la estructura y fabricación sencilla. El airbox, una cámara de consumo de aire que se incorporó al diseño, se fabricó en poliamida con un resonante a 4.000 revoluciones por minuto y soporte para el filtro de aire.

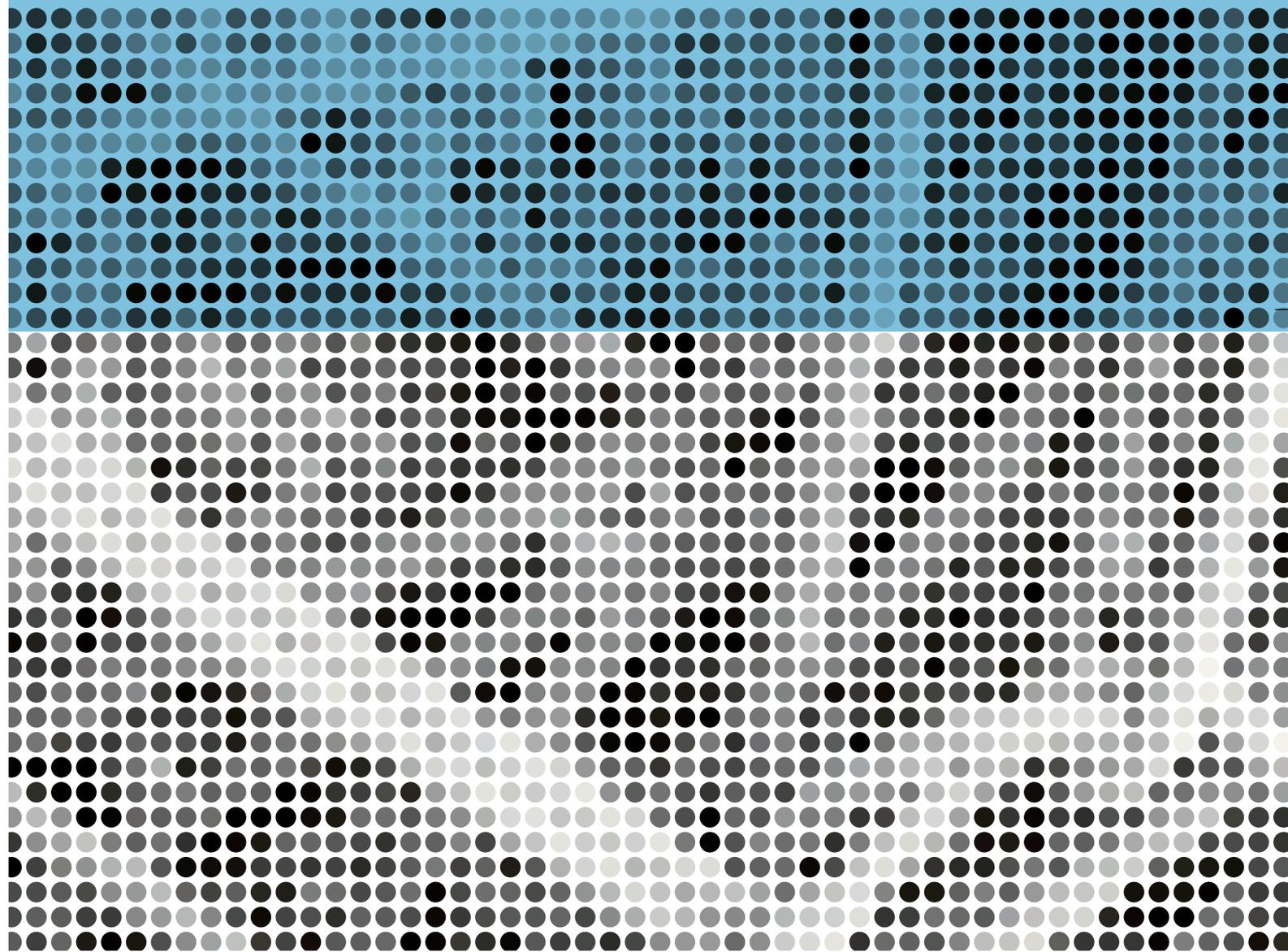
Este diseño gustó a los organizadores, “tanto por su aspecto como por su ajuste al presupuesto”, explica el profesor Bravo. En la evaluación realizada tras la segunda fase, en la que se puntuaron los proyectos según su adecuación a las bases del concurso, el prototipo de la UBU resultó finalista y quedó en la quinta posición. En las pruebas técnicas, sin embargo, cayó a posiciones más bajas. “Nos faltaba experiencia en la competición y en la puesta a punto de los motores, algo que sí tenían otros grupos”, relata Bravo.





MICROCÁPSULAS

LA BUENA QUÍMICA ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EL FUTURO



La investigadora del Departamento de Ingeniería Química y Textil de la Universidad de Salamanca Eva María Martín del Valle trabaja desde hace años en la fabricación de cápsulas microscópicas para transportar y liberar compuestos en el campo de la industria o la medicina. Esta línea le ha llevado a trabajar en la actualidad en la producción de microcápsulas que porten en su interior quimioterapia para el cáncer de pulmón. Cápsulas microscópicas que sean capaces de llegar específicamente a las células tumorales, evitando los tejidos sanos. Es un proyecto de 5 años que ha recibido 1,4 millones de euros de financiación por parte del European Research Council (Consejo Europeo de Investigación) a través de las becas ERC Starting Grants, dirigidas a científicos que se encuentran en el inicio de su carrera.



En contadas ocasiones un investigador puede presumir de tener entre manos un proyecto de 1,4 millones de euros gracias a las becas ERC Starting Grants. Es el caso de Eva María Martín del Valle, científica del Departamento de Ingeniería Química y Textil, que a comienzos de 2011 inició un trabajo que durará 5 años con el objetivo de mejorar los tratamientos contra el cáncer de pulmón. La idea es fabricar microcápsulas que transporten fármacos hasta las células tumorales sin producir daños en los tejidos sanos, de tal manera que la terapia produzca menos efectos secundarios.

El hecho de que el European Research Council (Consejo Europeo de Investigación) haya financiado este proyecto no es casual, sino que responde a la trayectoria de la investigadora principal, que se formó en la Universidad de Salamanca, comenzó a desarrollar su carrera en la multinacional Procter&Gamble y regresó al ámbito académico para iniciar la línea de investigación en microencapsulación que ya ha dado como fruto dos patentes.

El desarrollo de investigaciones en la frontera del conocimiento y la relación con empresas marcan el éxito de la científica y su grupo, que en la actualidad tutoriza proyectos de investigación del ámbito de la Ingeniería Química que se incluyen en el Programa de Prototipos Orientados al Mercado de la Fundación General de la Universidad de Salamanca.

CONTACTO

Teléfono: 923 294 772
estrategiaue@universitas.usal.es
www.fundacion.usal.es/estrategia



“Esta investigación es fronteriza, está donde se genera el conocimiento, que también es el punto en el que está el riesgo”, afirma la investigadora. Las cápsulas son vehículos que se mueven por el torrente sanguíneo llevando fármacos hasta el tejido enfermo. El mecanismo se basa en que las células tumorales se comportan de forma anómala y puede haber compuestos que salgan de la célula o que estén en ella que sean distintos a los de las células sanas, así que “tratamos de que cada cápsula vaya directamente a unirse a la célula tumoral aprovechando la pista que ofrece ese comportamiento anómalo”, explica.

Los primeros pasos han sido exitosos y los investigadores están programando “una especie de GPS para que la cápsula vaya a una célula y no a otra, viendo el proceso por el que se mueven, la unión que se produce y los pasos necesarios para definir un modelo que nos permita entender cómo se une la cápsula con el GPS a una célula tumoral específica”.

Para llegar hasta aquí la trayectoria ha sido muy larga. La línea de investigación comienza en 2003 cuando Eva Martín del Valle regresa de la multinacional Procter&Gamble a la Universidad de Salamanca. La compañía P&G desarrolla cápsulas para detergentes y Eva Martín del Valle trabajó en su día en una patente que está en la base de sus ideas actuales.

“Decidimos plantear el desarrollo de una serie de tecnologías para producir cápsulas o vehículos de diferentes tamaños. El problema era trabajar con polímeros, disoluciones que no tienen un comportamiento fácil de estudiar. A partir de ahí investigamos el comportamiento de diferentes sistemas para aplicarlos a textiles, cosméticos, alimentación, herbicidas o biomedicina”, explica.

Proyectos en muchas áreas

En efecto, la lista de proyectos es tan larga como variada. Entre ellos está la fabricación de cápsulas que contienen factores de protección solar y factores hidratantes para textiles, una investigación que interesó a una empresa de Brasil que trabaja en el desarrollo de prendas innovadoras.

Muy distinto fue un proyecto con herbicidas para la Universidad de Extremadura. “Tenían un problema con el jacinto del agua, así que encapsulamos un herbicida de origen natural y vimos cómo afectaba a la planta y cuál era la velocidad de difusión con estas cápsulas”, señala la investigadora. El equipo también ha encapsulado activos probióticos para utilizarlos en alimentación, en este caso, con una empresa catalana.

En definitiva, parecía que la microencapsulación se podía aplicar casi a cualquier campo, así que pronto surgió la posibilidad de ampliar la investigación hacia un área muy potente de la Universidad de la Salamanca: la biomédica.

“Iniciamos una colaboración con el Instituto de Neurociencias de Castilla y León [IncyL] para el desarrollo





de un sistema que pudiera ser utilizado en ratones con afecciones oculares y cerebrales; y también trabajamos en la encapsulación de células madre para darles una vía de protección y evitar que fueran fagocitadas”, recuerda.

Dos patentes europeas certifican el trabajo del equipo de Eva Martín del Valle en los últimos años. La primera, acerca de la formación de cápsulas pequeñas biodegradables. “Es una tecnología para producir cápsulas de un tamaño relativamente pequeño, entre 20 y 40 micras, y trabajar con compuestos de viscosidades relativamente elevadas”, precisa. La viscosidad es la resistencia de un fluido a deformarse, es decir, la propiedad que tienen elementos como la miel de romperse. “Dividir estos fluidos para formar cápsulas es difícil, pero con esta tecnología se puede hacer y puede ser aplicable a cosméticos, alimentación, herbicidas o biomedicina”, afirma.

Más tarde, junto con el Servicio de Cirugía Torácica del Hospital Clínico Universitario de Salamanca, el equipo desarrolló unos films que llevaban una combinación de células, fármacos y de cápsulas con otros fármacos para propiciar la revascularización pulmonar, es decir, la formación de nuevos vasos sanguíneos que permitan recuperar tejido pulmonar para subsanar complicaciones que aparecen tras algunas intervenciones. El experimento con animales demostró que los materiales empleados en las microcápsulas eran biocompatibles y dio lugar a la segunda patente europea de Eva Martín del Valle tras su regreso a la Universidad.

Precisamente, este último proyecto ha dado paso a la actual búsqueda de “balas terapéuticas” contra el cáncer de pulmón, que cuenta con la participación de los servicios de Cirugía Torácica, Anatomía Patológica y Oncología del Hospital Universitario de Salamanca, un trabajo multidisciplinar que supone un gran reto a la vez que una gran oportunidad.

La aportación de la Ingeniería Química se centra en el desarrollo mecánico de las cápsulas, es decir, en los vehículos que transportan los fármacos. “Hay que predecir cómo saldrán los agentes terapéuticos desde las cápsulas al torrente sanguíneo o a los órganos y elaborar ecuaciones de dosificación y velocidades”, señala como algunas de las tareas.

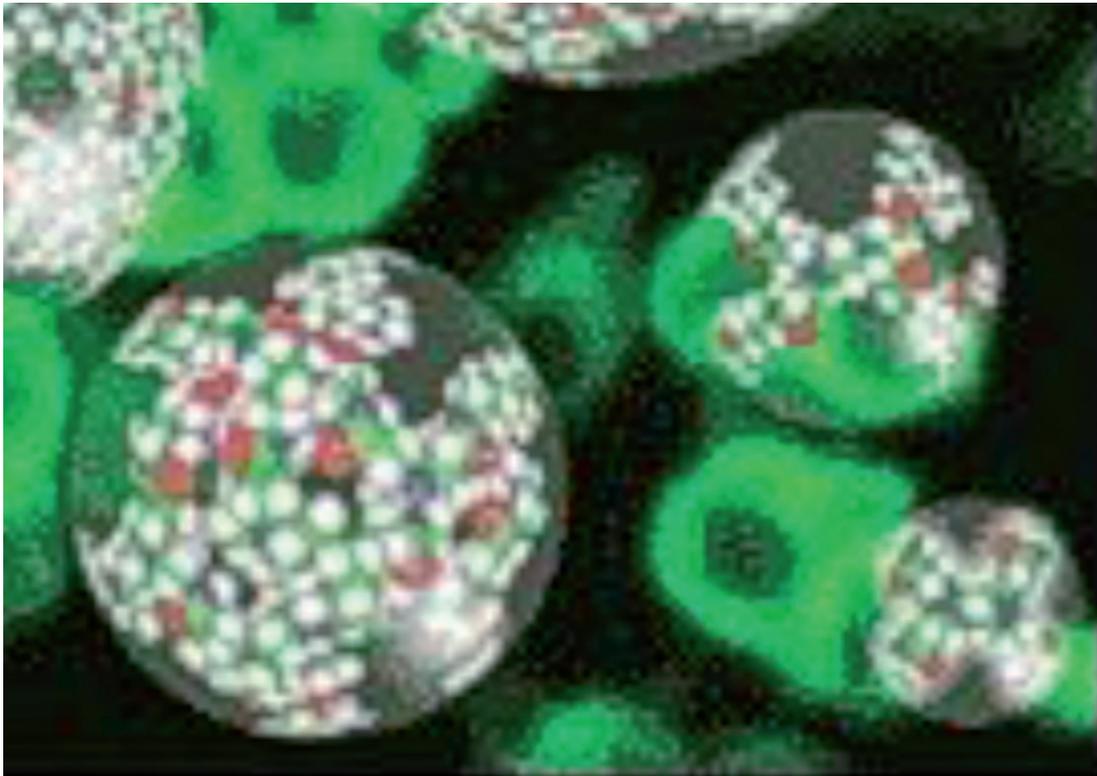
En este sentido, “la Ingeniería Química es tan versátil y complementaria que de cara a los avances que puedan existir en el campo de la Ciencia y la Tecnología va a jugar un papel fundamental en la frontera del desarrollo y el avance del conocimiento. El ingeniero químico es capaz de identificar necesidades, tiene los conocimientos fundamentales básicos para concebir el desarrollo de diferentes tecnologías y, finalmente, hace de traductor entre los diferentes compartimentos de la Ciencia”, subraya.

Si la línea de investigación mantiene los éxitos, el resultado puede ser prometedor. “Si lo que desarrollamos funciona terapéuticamente, lo lógico es que se patentara y pudiera ser explotado para el desarrollo de un fármaco o de una técnica terapéutica hospitalaria”, augura.

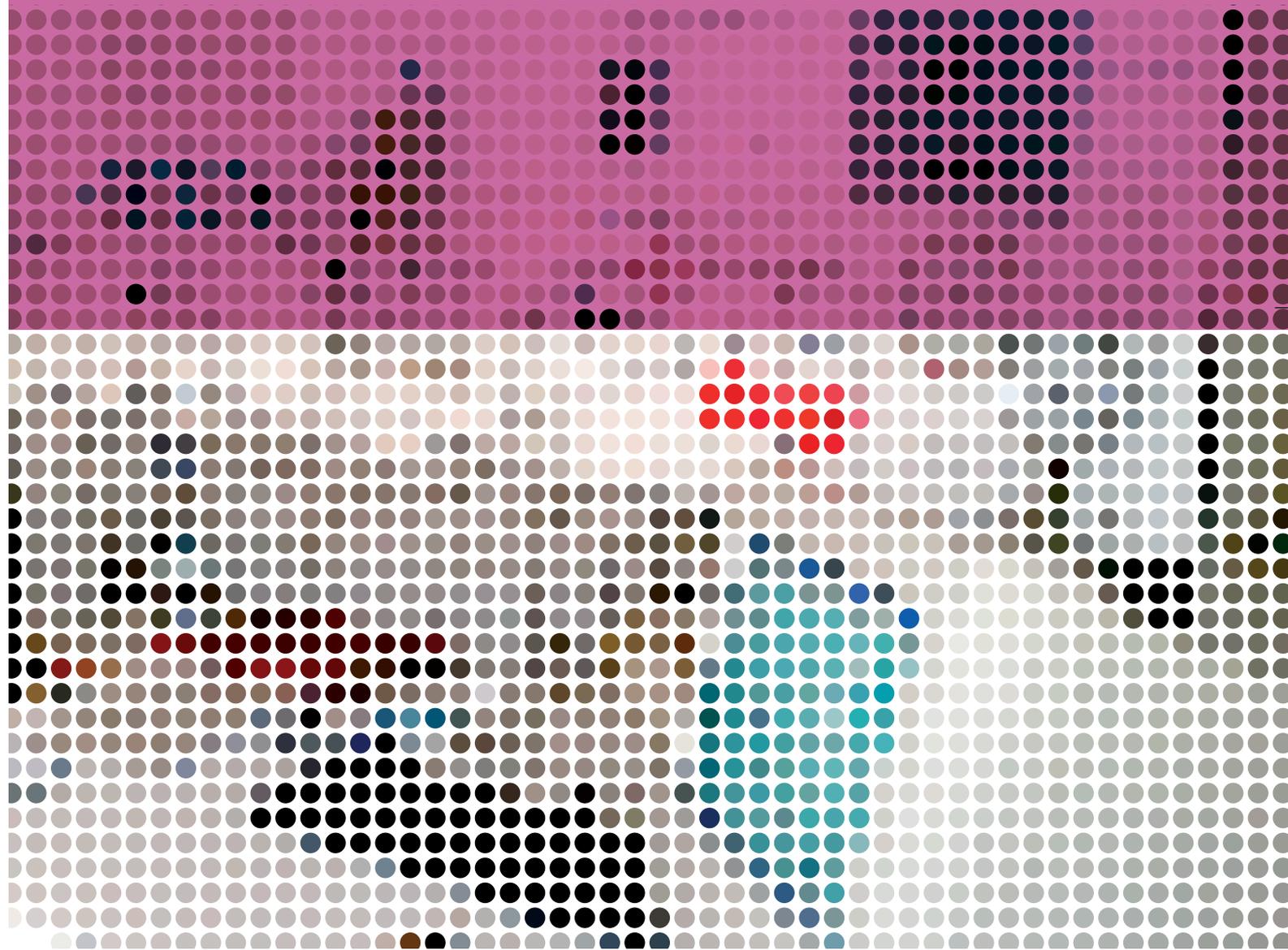
Los dos desarrollos patentados anteriormente han suscitado el interés de varias empresas, que se han interesado en negociar la compra de la licencia o en explotar la patente, y todo parece indicar que la nueva investigación va por el mismo camino. Incluso si no fuera así, “de todos los proyectos de investigación

se saca información acerca de cómo se comportan los materiales, cómo es la compatibilidad y cómo reaccionan los organismos”, concluye.

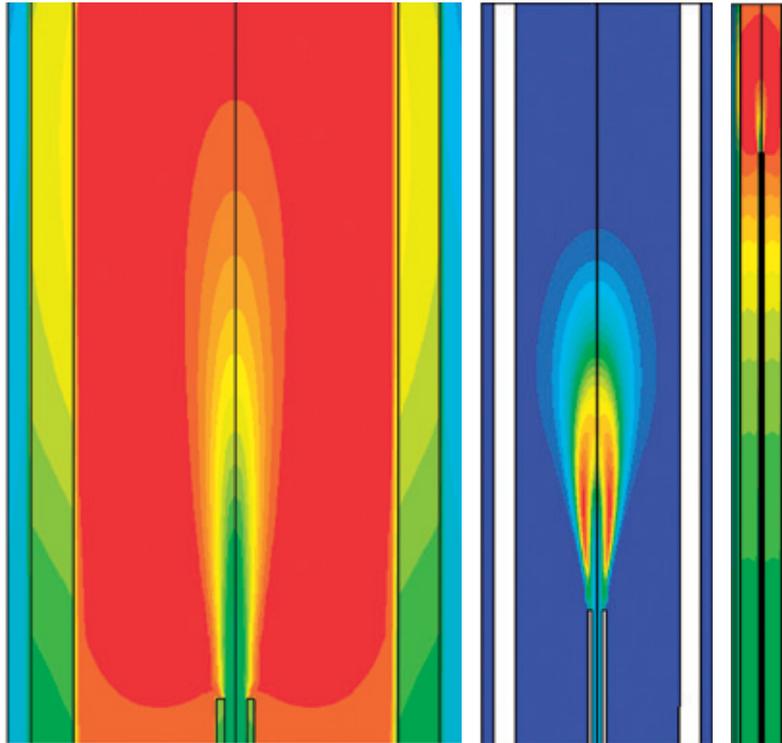
Hasta aquí llega la historia de una investigadora de la Universidad de Salamanca que comenzó realizando una tesis sobre separación de proteínas y pasó a trabajar en una multinacional hasta especializarse en el encapsulado de compuestos, un gran ejemplo de retroalimentación entre empresa y universidad, porque regresó al ámbito académico para desarrollar importantes patentes, abrirse camino en la investigación biomédica más avanzada de Europa y aportar sus conocimientos a la formación de alumnos de Ingeniería Química. Algunos de ellos participan en el Programa de Prototipos Orientados al Mercado puesto en marcha por la Fundación General de la Universidad de Salamanca con la esperanza de aportar pronto novedades científicas que puedan tener una explotación económica interesante.



LLAMAS HIDROTERMALES TECNOLOGÍA VERDE



El mundo avanza rápidamente y nuevos campos ligados al medio ambiente, la sostenibilidad o las energías renovables, se integran ya en otras áreas que parecían alejadas. Esto hace que muchos de los desarrollos que la comunidad científica ha llevado a cabo en los últimos años tengan ahora una vertiente “verde”. Es el caso de uno de los prototipos del Grupo de Procesos de Alta Presión de la Universidad de Valladolid, un novedoso reactor que, además de tratar residuos mediante un proceso inocuo para el medio ambiente (la Oxidación en Agua Supercrítica), genera llamas hidrotermales cuyo alto poder calorífico puede ser aprovechado energéticamente.



EN SÍNTESIS

Tres estudiantes de la Universidad de Valladolid dirigidos por la coordinadora del Grupo de Procesos de Alta Presión, María José Cocero, y por la investigadora María Dolores Bermejo, han desarrollado un prototipo de reactor que permite el tratamiento de residuos y también la generación de llamas hidrotermales, una innovación que se encuentra en proceso de patente tras ser presentada al concurso de prototipos de la Fundación General de la Universidad de Valladolid en 2010.

El proceso, inocuo para el medio ambiente, se basa en la introducción en el reactor de agua, aire y residuos, fundamentalmente orgánicos. El aparato somete a los componentes a condiciones especiales (374 grados de temperatura y 220 atmósferas de presión), parámetros en los que el agua alcanza su punto "supercrítico" y es capaz de actuar como disolvente. Al final del proceso, el residuo ha desaparecido y sólo queda agua y dióxido de carbono.

Por otro lado, durante la reacción se producen llamas hidrotermales que alcanzan elevadas temperaturas. Este calor puede aprovecharse, por ejemplo, para autoabastecer energéticamente a la planta de tratamiento de residuos.

CONTACTO

Teléfono: 983 423 014
yolanda@funge.uva.es
www.tcue.funge.uva.es



El aparato y el procedimiento para la generación de llamas hidrotermales fueron seleccionados en el Programa Piloto de Protección de Resultados de Proyectos de Alumnos puesto en marcha por la Fundación General de la Universidad de Valladolid (FUNGE) en 2010, lo que ha permitido patentarlo.

Así, Pablo Cabeza, uno de los tres estudiantes que ha trabajado en el proyecto (junto a Cristina Jiménez y Joao Paulo Silva), se muestra muy satisfecho de la participación en el concurso. “Nos dieron una oportunidad perfecta. Al ser un desarrollo novedoso queríamos patentarlo y el concurso nos pareció una vía muy buena, teniendo en cuenta que permite ahorrar los costes y la gestión de la patente”, recuerda. En este sentido, el grupo en el que colabora tiene una amplia experiencia en la transferencia de resultados de la investigación en todas sus vertientes, desde las patentes a la realización de proyectos colaborativos con empresas y otros organismos.

Su coordinadora, la catedrática del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente María José Cocero, inició su trabajo de investigación hace cerca de 15 años en esta línea, la Oxidación en Agua Supercrítica (OASC). El primer reactor desarrollado también fue patentado y, el actual, supone una nueva evolución de ese primer trabajo. Como explica Pablo Cabeza, se analizaron los aspectos positivos y los negativos de los distintos reactores implementados en estos años para crear uno mejorado.

“A mi entrada al grupo se dio la posibilidad de desarrollar un reactor nuevo y me encargué del diseño mecánico. Después, en su proyecto de fin de carrera Joao realizó una simulación por ordenador y observamos que este reactor podría funcionar mejor que los anteriores”, apunta el alumno, quien añade que el prototipo finalmente se construyó con el apoyo de la empresa Cetransa y bajo la dirección de María José Cocero y la investigadora María Dolores Bermejo.

Un disolvente natural

El aparato está diseñado para someter el agua a condiciones especiales de temperatura y presión. Cuando alcanza su punto crítico (374 grados de temperatura y 220 atmósferas de presión), el agua se convierte en un efectivo disolvente y es miscible con la materia orgánica y con los gases, incluidos el oxígeno y el dióxido de carbono. Esta propiedad puede ser aprovechada, como en este caso, para el tratamiento de residuos.

De esta manera, los investigadores introducen en el reactor agua mezclada con el residuo que se desea eliminar (que puede ser prácticamente de cualquier tipo, como fangos o compuestos nitrogenados) y aire. Tras alcanzar las condiciones “supercríticas”, se generan llamas. “Es como montar una hoguera dentro de una olla a presión”, resume el joven científico. Al final del proceso el residuo ha desaparecido y lo único que queda es anhídrido carbónico y agua potable.





El prototipo desarrollado incluye además un nuevo valor añadido, el aprovechamiento del calor (cercano a los 700 grados) que generan las llamas hidrotermales del proceso y que podría servir para autoabastecer de energía a la planta de tratamiento. Tal y como precisa Pablo Cabeza, “por un lado se elimina el residuo y por otro se genera calor, que podría aprovecharse mediante una turbina para abastecer a la planta o para otras aplicaciones”. De esta forma, además de contribuir a la eliminación de residuos sin limitaciones para el medio ambiente frente a otros tratamientos convencionales (la incineración o la oxidación química), el prototipo sirve como fuente de energía renovable.

Por otro lado, el grupo cuenta con instalaciones piloto y con una planta de demostración en la localidad de Santovenia de Pisuerga, fruto de la colaboración con la empresa Cetransa. Esto permite realizar estudios a escala real, algo que no es posible en la Facultad de Ciencias. Mientras que en la planta piloto de la universidad son capaces de trabajar hasta con 40 kilogramos de residuo por hora, en las instalaciones de la localidad vallisoletana se puede operar con 200 kilogramos por hora, lo que permite conocer las posibilidades reales del proceso que han implementado.

Nuevas aportaciones

La patente de este aparato recoge otras innovaciones, como la posibilidad de aplicar varias configuraciones. “Al contrario que otros reactores podemos hacer cambios y modificar las entradas y salidas. Es como tener varios reactores en uno, lo que tiene muchas posibilidades”, detalla el alumno. En estos momentos, el equipo de investigadores sigue avanzando y experimentan con nuevas configuraciones para optimizar la reacción. “Aún queda mucho por hacer, una vez concluido el montaje del prototipo es necesario hacer pruebas para conocer todas las aplicaciones que puede tener”, insiste.

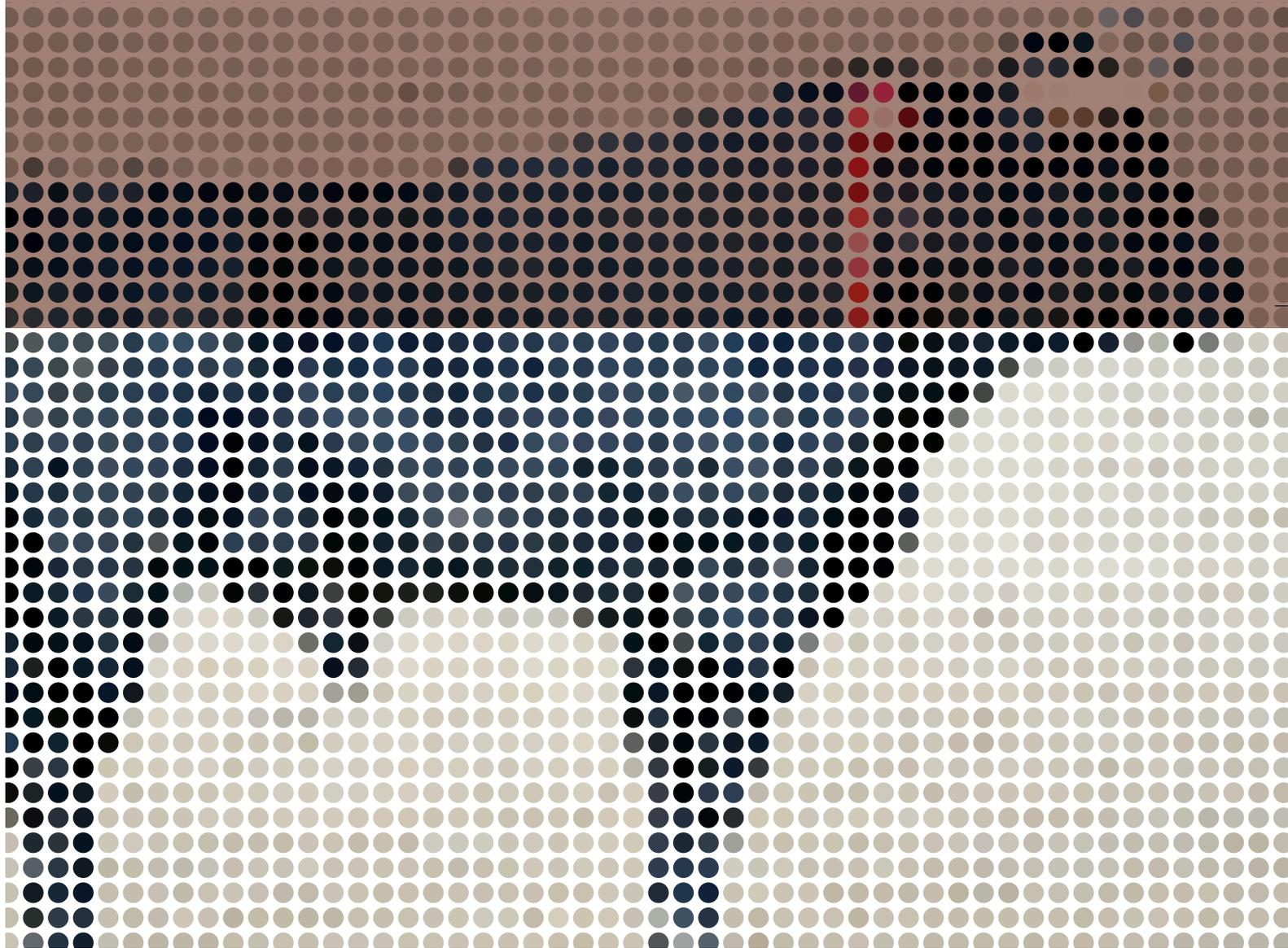
Uno de los problemas que ha tenido la Oxidación en Agua Supercrítica desde que se produjera el “boom” de esta tecnología en los años 90 es el de la corrosión, lo que ha originado que el desarrollo industrial no haya sido el esperado. La tecnología aún no estaba madura y muchas instalaciones se cerraron por la dificultad de su mantenimiento, dadas además las duras condiciones de operación (la elevada presión y temperatura) y las dificultades que acarrea la deposición de sales. No obstante, con la contribución que han hecho en los últimos años diversos grupos de investigación, incluido el de la Universidad de Valladolid, el interés ha resurgido y se han planteado nuevos modelos de reactores, más pequeños, como el prototipo patentado por los alumnos.

Frente a los aparatos convencionales, tubulares y de cientos de metros (lo que multiplicaba las posibilidades de que sufriera problemas), el desarrollado por el grupo de estudiantes responde a otra filosofía, ya que es compacto y cuenta con un sistema para redissolver las sales que se hayan podido precipitar en el fondo de la carcasa.

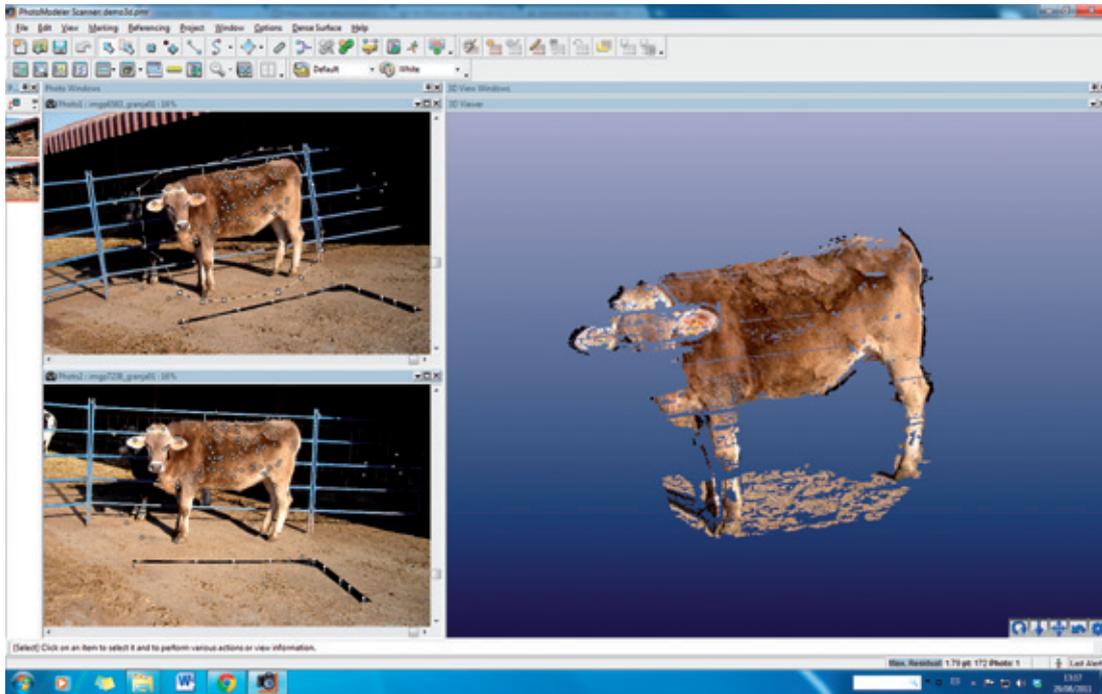




FOTOGRAMETRÍA ANIMALES EN TRES DIMENSIONES



Uno de los principios en los que se fundamenta la ciencia es el interés en medir todas las variables posibles. Cuantos más datos tengamos disponibles, más nos acercamos a un conocimiento profundo de la realidad. Esto sucede, por ejemplo, en Zoología. Desde hace 200 años, una serie de instrumentos, como el bastón de Aparicio, la cinta métrica o el compás de brocas son empleados para la realización de medidas morfológicas de animales. Pero hay algunos casos en los que el proceso se complica, bien por la peligrosidad de los propios animales o bien porque las metodologías empleadas estresan a los especímenes haciendo que éstos se muestren esquivos. Para superar estos problemas, un grupo multidisciplinar de la Universidad de León ha desarrollado un aparato de medición fotogramétrica que ofrece imágenes en tres dimensiones de multitud de especies animales.

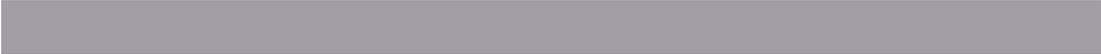


EN SÍNTESIS

La fotogrametría es una disciplina que en 200 años no ha cambiado las herramientas de medida. Sin embargo, la eclosión en la última década de la fotografía digital ha abierto nuevas posibilidades. Un grupo de investigadores de la Universidad de León ha desarrollado un prototipo para realizar mediciones en tres dimensiones de animales a los que no es recomendable acercarse (por ser agresivos o para evitar causarles estrés) a partir de cámaras convencionales. La innovación que en la actualidad se emplea para tomar medidas de toros de lidia y determinar posteriormente las características morfológicas de diferentes encastes, ha sido ya presentada ante la Oficina Española de Patentes y Marcas.

CONTACTO

Teléfono: 987 291 651
otc@fgulem.es
www.fgulem.es



El instrumento, explica Enoc Sanz Ablanado, “permite medir a distancia, sin contacto, el objeto de estudio”. En este caso, este objeto de estudio son animales a los que, por su peligrosidad o para evitarles estrés, es recomendable no acercarse. La herramienta comprende al menos dos cámaras digitales, una estructura, medios regulables de fijación de las cámaras a la estructura y medios de articulación de cada cámara.

El desarrollo permite medir todo tipo de objetos fotografiables, desde decímetros a unos metros, de forma rápida y sencilla. Es aplicable, por ello, a cualquier sector de la industria que requiera efectuar la medida de las dimensiones de un objeto, pero los investigadores de la Universidad de León, procedentes de los departamentos de Tecnología Minera, Topografía y Estructuras y de Producción Animal emplean el aparato únicamente en animales de grandes dimensiones como toros de lidia, caballos o vacas de producción láctea o de carne, a los que no es conveniente acercarse para evitar agresiones o estrés. Los coordinadores de este proyecto son Enoc Sanz Ablanado, del Área de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría, ubicada en Ponferrada, y Vicente Gaudioso, de Producción Animal.

Cámaras convencionales

Una de las principales características del sistema desarrollado es el uso de cámaras digitales convencionales. La utilización de sensores por parte de estos aparatos permite su empleo con fines métricos ya que estructuran la imagen en píxeles que finalmente constituyen un excelente sistema de coordenadas, explican los investigadores, que ya han iniciado el proceso para patentar el sistema. De este modo, cámaras compactas, réflex o de vídeo se están empezando a utilizar en diferentes trabajos en los que es necesario medir distancias y dimensiones, como levantamientos arquitectónicos, ingeniería estructural, fotogrametría aérea o ciencias de los materiales. El desarrollo reciente de la fotografía digital ha derivado en una importante oferta de aparatos fotográficos en el mercado. Esta circunstancia ha permitido, además, abaratar el coste de todos estos sistemas de medición basados en la fotografía digital. “El incremento de resolución y otras mejoras han posibilitado la generación de nuevas aplicaciones”, explica Enoc Sanz.

El prototipo desarrollado en León realiza de forma sincronizada fotografías de los objetos de estudio. El disparador que acciona las cámaras del conjunto se encuentra igualmente con cierta facilidad en el mercado, pero los científicos de la Universidad de León lo han modificado para aumentar la precisión. De esta forma, al estar las cámaras en un mismo plano pero en diferentes posiciones, se capturan imágenes simultáneas que después se convierten en una única imagen en tres dimensiones. El principio aplicado es el mismo que el de las películas filmadas en 3D. “La diferencia radica en que en dichas producciones cinematográficas no existe interés en medir los objetos que se graban, mientras que aquí podemos registrar esas medidas de interés científico”, matiza Sanz Ablanado.

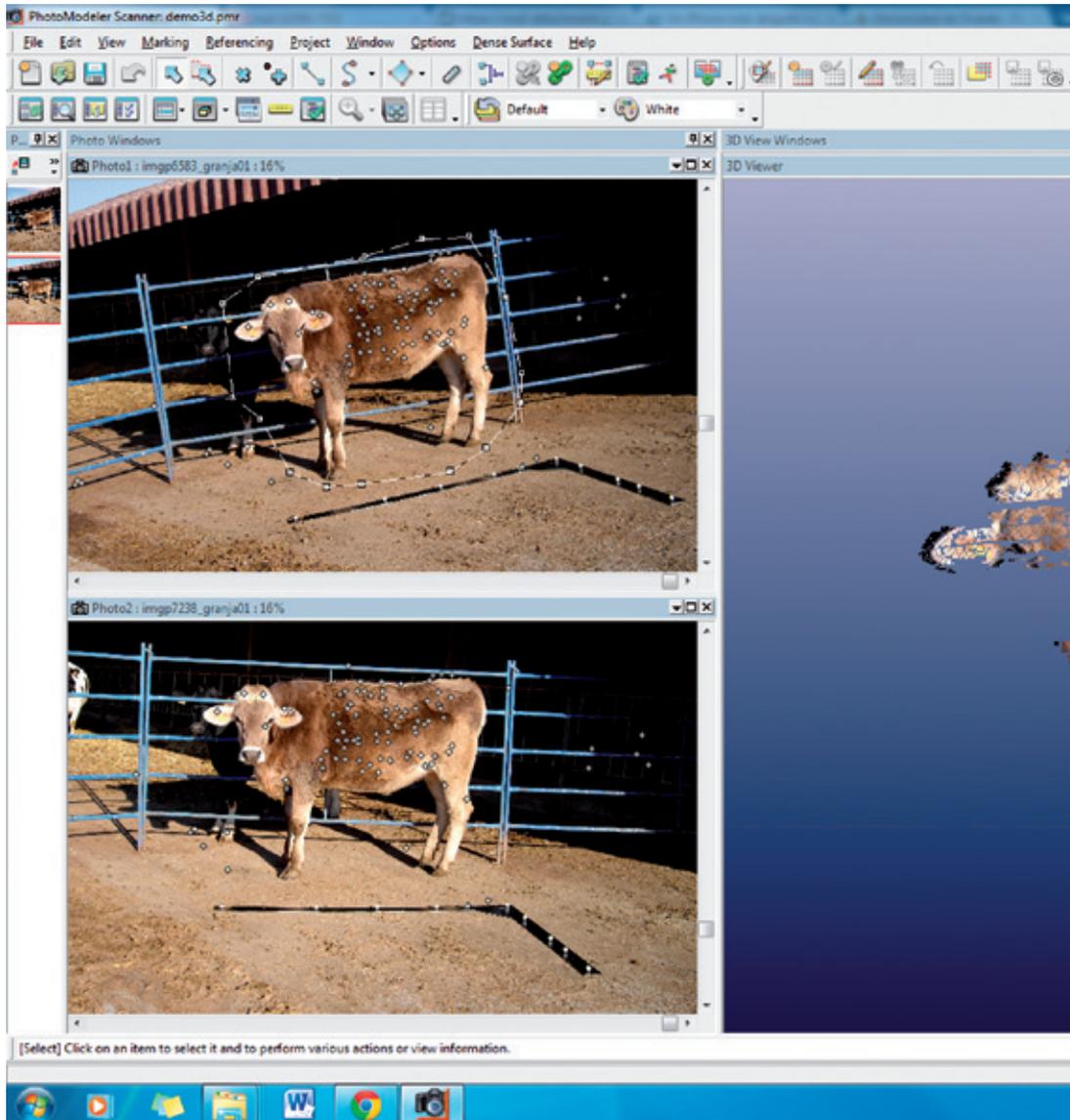




Uno de los primeros usos que se está dando al aparato se enmarca dentro de un estudio sobre el toro de lidia. Un investigador participante en este estudio ha empleado el dispositivo en la última feria de San Isidro de Madrid. Su objetivo era registrar las diferencias en astas, cuerpo y otras partes de interés del animal para la caracterización morfológica de los diferentes encastes que se presentan en el ciclo taurino. Los encastes de los toros de lidia son variaciones de la raza que dotan a cada ejemplar de características morfológicas (de forma), etológicas (de comportamiento) y genéticas diferenciadas del resto.

El sistema se puede emplear como si fuera una steadycam, estabilizando la medición con el propio cuerpo del fotógrafo, o apoyada en el suelo. En el primer caso, sus promotores han creado un soporte que se fija en el cuello y cintura del individuo, colocado en cruz, y aprovecha la envergadura de los brazos para situar en los dos extremos las cámaras fotográficas. Si se fija al suelo, en el soporte horizontal de un jalón se sitúan las dos cámaras; una en cada extremo, y el conjunto se apoya en un trípode, que da estabilidad, o en un bastón, que permite el giro de la estructura. En ambos casos se incorpora una tercera cámara, en una posición intermedia, para realizar el encuadre de la foto, de manera que el usuario sólo debe estar pendiente de esta cámara central para controlar el conjunto.





SCORM-MOBILE

TELEFORMACIÓN MÓVIL



El proyecto SCORMmobile ha sido uno de los más exitosos de la Universidad Pontificia de Salamanca al conseguir el primer contrato de licencia de software para que una empresa explote una investigación desarrollada en el marco del Club de Innovación de esta institución académica. Como en otros proyectos de esta iniciativa, los alumnos fueron los protagonistas de una idea tan sencilla como original, relacionada con los teléfonos móviles y enfocada, en este caso, al ámbito de la enseñanza: conseguir que los materiales formativos que se suben a Internet puedan ser visualizados tanto en el ordenador personal como en el móvil sin tener que realizar una adaptación especial.



EN SÍNTESIS

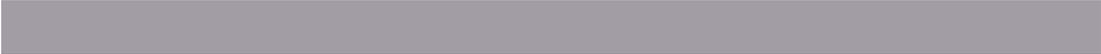
El proyecto SCORMMobile se propuso resolver un problema en el ámbito de la enseñanza online: conseguir que los contenidos preparados para las plataformas de e-learning convencionales se pudieran leer también desde de los teléfonos móviles de última generación. Como en el caso de otros proyectos del Club de Innovación de la Universidad Pontificia de Salamanca, los alumnos de Informática responsables de esta iniciativa recibieron formación específica para desarrollarla, en este caso sobre el formato SCORM, y consiguieron su propósito en unos pocos meses: el sistema estaba listo para Windows Phone.

Inmediatamente, el interés por la formación a distancia a través del móvil se tradujo en contactos con empresas, a partir de los cuales se alcanzó un acuerdo con la compañía sevillana Divulgación Dinámica, que pasó así a explotar el primer contrato de licencia de software del Club de Innovación.

Este logro supone un gran éxito para la Universidad Pontificia de Salamanca en el terreno de la transferencia de conocimiento y constituye, además, el germen de nuevos proyectos, porque otras empresas del ámbito de la formación a distancia están interesadas en colaborar con la Universidad Pontificia en este prometedor campo del m-learning.

CONTACTO

Teléfono: 923 277 100
clubinnovacion@upsa.es
www.upsa.es/clubinnovacion



La enseñanza por Internet o e-learning está cada vez más extendida y se ha convertido en imprescindible tanto para las entidades del ámbito educativo como para las empresas que quieren mejorar la formación de sus trabajadores. Por cuestiones de tiempo, por exigencia de los horarios, para evitar desplazamientos o para enriquecer la formación con materiales relacionados con las nuevas tecnologías ya no se concibe que los cursos, o buena parte de ellos, no se puedan seguir on line.

Actualmente, los profesores pueden colgar en Internet todo tipo de materiales educativos: textos, audio, imágenes, vídeos o gráficos con lecciones, ejercicios y propuestas. El alumno los puede descargar y estudiar en el momento que más le convenga. Además, existen plataformas como Moodle donde alumnos y profesores se comunican y plantean sus dudas y experiencias.

Sin embargo, como en tantos otros aspectos de la Informática, el desarrollo de los teléfonos móviles también ha cambiado el e-learning, de manera que ha aparecido el mobile learning o m-learning y, con él, se ha puesto de manifiesto un problema: que los nuevos formatos utilizados no suelen ser compatibles con las plataformas de enseñanza on line al uso y hay que adaptarlos para el dispositivo móvil.

De hecho, para compartir contenidos entre distintas plataformas de e-learning y repositorios de objetos de aprendizaje es necesario utilizar estándares como SCORM (del inglés Sharable Content Reference Model), que ofrece un formato específico de empaquetamiento de contenidos digitales que hace posible estos intercambios. Sin embargo, este sistema no había llegado a los teléfonos móviles.

Los alumnos de la Facultad de Informática Víctor Bernal y Daniel Egido, con el apoyo de la profesora Ana María Feroso, se pusieron manos a la obra para conseguirlo en el curso 2009-2010. “Hasta entonces había paquetes de aprendizaje diferentes para teléfonos móviles y para ordenadores, así que la idea consistía en encapsular todo en un único formato estandarizado como los paquetes SCORM, que pudiera ser leído tanto por móviles como por ordenadores”, explican.

Intercambio de contenidos

En definitiva, el proyecto SCORMMobile desarrolló un formato para guardar el contenido educativo de manera que se pueda intercambiar y reinterpretar en diferentes entornos. “El problema es que en m-learning no se habían utilizado los estándares de e-learning”, comenta Feroso, pero con este nuevo sistema los usuarios pueden subir paquetes con cursos a internet y otras personas se lo descargan donde quieran, también en el móvil.

En realidad, tan sólo se trata de ofrecer un conjunto de archivos PDF, procesadores de textos, archivos de audio y vídeo o cualquier otro material, en un formato que cualquier sistema pueda interpretar. “El profesor diseña el contenido del curso y lo único que tiene que hacer es empaquetarlo en este formato en lugar de otro, de manera que es reutilizable desde cualquier dispositivo”, apuntan los autores.





A la hora de desarrollar el proyecto, “lo más difícil fue leer e interpretar la estructura que traían los propios paquetes, al principio no sabíamos cómo hacerlo, pero Windows Phone nos dio bastantes facilidades”, comentan. La primera versión de SCORMMobile fue para estos smartphones. Víctor Bernal y Daniel Egido recibieron la formación adecuada para el proyecto dentro del Club de Innovación, aprendizaje específico sobre tecnología móvil y, en este caso, sobre SCORM y cómo interpretar este formato.

Para los primeros alumnos que trabajaron en la iniciativa el único problema fue el esfuerzo de intentar compaginar los estudios con el desarrollo del proyecto. Sin embargo, se llevan una formación de calidad en el ámbito de la tecnología móvil, un sector de la Informática que en su opinión es “el que más futuro tiene”, ya que “le está comiendo mucho terreno al ordenador”, sobre todo porque los jóvenes optan por esta posibilidad.

Enorme interés por el proyecto

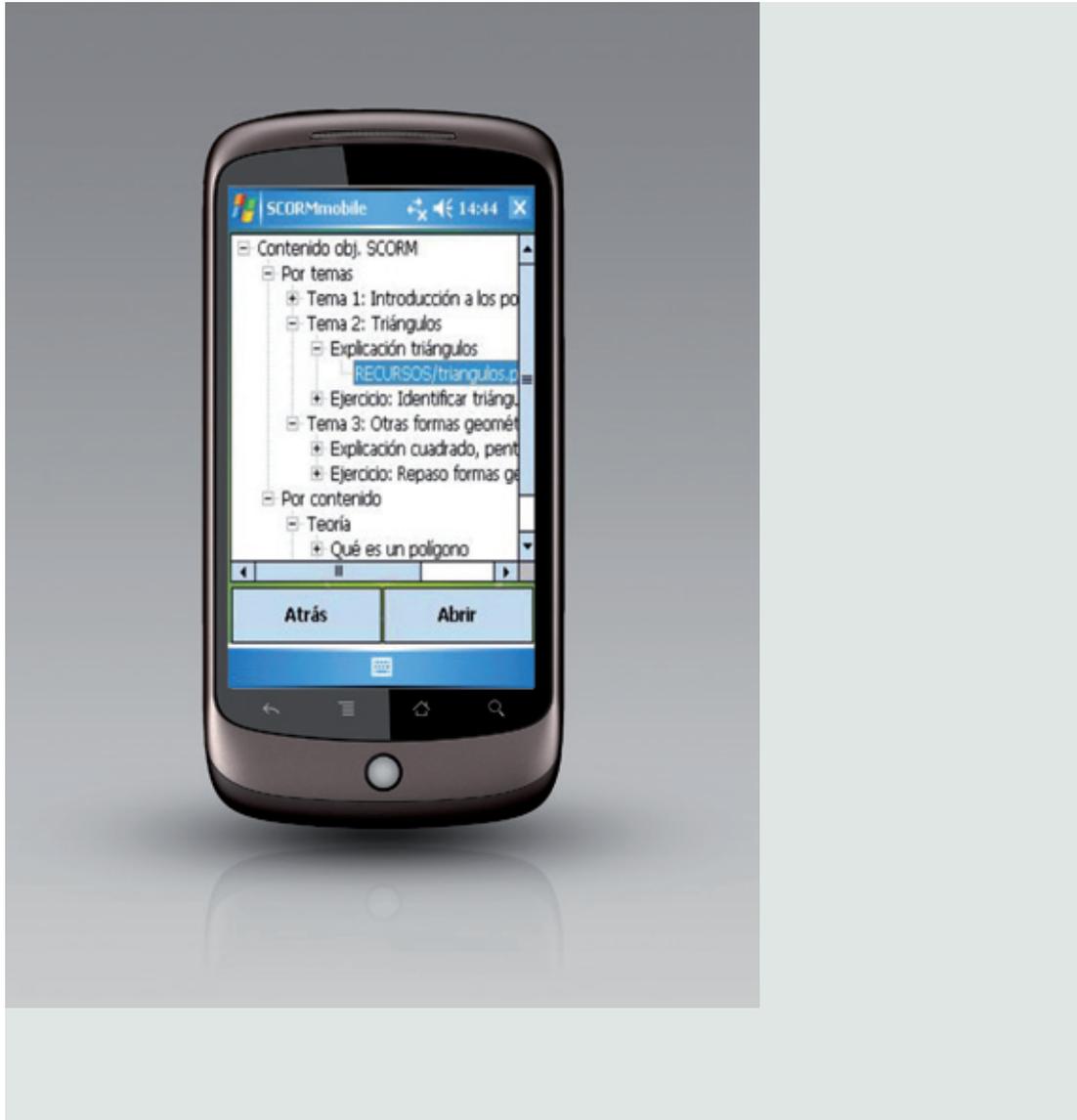
Una vez concluido el desarrollo, “dimos a conocer la idea y fue una sorpresa ver cómo interesaba el proyecto”, resalta Feroso. En concreto, la empresa sevillana Divulgación Dinámica, que se dedica a formar trabajadores para empresas “se interesó mucho por el producto, insistió en conocer las características hasta comprobar que era lo que buscaba y a día de hoy hemos conseguido un contrato de licencia de software, el primero del Club de Innovación”.

A partir de ese momento, Divulgación Dinámica puso en contacto a la Universidad Pontificia de Salamanca con otras dos empresas, de Madrid y Barcelona, pequeñas y medianas empresas dedicadas también a la formación, y de ahí nació una fructífera relación que se tradujo en acudir a convocatorias de forma conjunta para solicitar nuevos proyectos de investigación dentro del ámbito del m-learning.

Dentro del Club de Innovación, el siguiente paso, en el curso 2010-2011, consiste en adaptar el producto a un nuevo sistema operativo móvil, Android, ya con otros alumnos tras el proyecto. Por supuesto, el objetivo es llegar a todo tipo de teléfonos, pues “las empresas no quieren estar supeditadas a que sus clientes tengan que tener un tipo de móvil para ver los contenidos”.

“El éxito ha sido total, porque se ha obtenido lo que se buscaba, la transferencia entre universidad y empresa”, señala Ana María Feroso, “les hemos transferido el producto para que lo exploten y lo están haciendo”. En este sentido, “lo que más motiva es ver que la empresa, el mundo real, se interesa por ello y lo mejor son las ganas que tienen de que colaboremos con ellos en otros proyectos, esto ha abierto una puerta muy buena para nosotros. Lo que buscas es hacer algo que sirva realmente a la sociedad, hemos dado con ello y vamos a seguir trabajando”, asegura.





DIRECTORIO

COORDENADAS DE CONTACTO

PROYECTO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO UNIVERSIDAD-EMPRESA

COORDINADOR DEL PROYECTO: Fundación Universidades de Castilla y León

Responsable: Área de Coordinación en Ciencia y Tecnología

Dirección: C/ Constitución, nº 8. 47001 Valladolid | T: 983 217 700 | www.redtcue.es | www.funivcyl.com

Entidad: Fundación General de la Universidad de Burgos (OTRI-OTCR)

Persona de contacto: Susana Cámara

Dirección: Edificio I+D+I (2ª planta) Pza. Misael Bañuelos, s/n 09001 Burgos | T: 947 258 841

susanac@ubu.es | www.ubu.es/otriotc

Entidad: Fundación General de la Universidad de León y de la Empresa

Persona de contacto: Beatriz López

Dirección: Edificio Antigua Escuela de Empresariales C/ Jardín de San Francisco, s/n | 24004 León | T: 987 291 651 beatrizlopez@fgulem.es | www.fgulem.es

Entidad: Fundación General de la Universidad de Salamanca

Personas de contacto: Miguel Angel Salinero, Eva Maestro

Dirección: C/ Fonseca, nº 2 | 37002 Salamanca | T: 923 294 500 (ext. 1068) | salinero@usal.es, evama@usal.es

www.fundacion.usal.es

Entidad: Fundación General de la Universidad de Valladolid

Persona de contacto: Yolanda Calvo

Dirección: Plaza de Santa Cruz, nº 5 | 47002 Valladolid

T: 983 186 352 | yolanda@funge.uva.es | www.funge.uva.es

Entidad: Fundación General Parque Científico de la Universidad de Valladolid

Persona de contacto: Laura Serrano

Dirección: Edificio de I+D. Campus Miguel Delibes. Pº Belén, 11 47011 Valladolid | T: 983 184 955

promocion.parque.cientifico@uva.es | www.parquecientificouva.es

Entidad: Universidad Pontificia de Salamanca. Oficina de Transferencia de Conocimiento (OTC)

Persona de contacto: Alfonso José López Rivero

Dirección: C/ Compañía, nº 5 | 37002 Salamanca | T: 923 277 134

directorotc@upsa.es | www.upsa.es

Entidad: Instituto de Empresa Universidad de Segovia. Oficina de Investigación

Persona de contacto: Raquel Martín

Dirección: Campus de Santa Cruz la Real | Cardenal Zúñiga, nº 12 | 40003 Segovia | T: 921 412 410 | Raquel.Martin@ie.edu www.ie.edu

Entidad: Universidad Europea Miguel de Cervantes. Oficina de Transferencia de Conocimiento

Persona de contacto: Bartolomé Zuzama

Dirección: C/ Padre Julio Chevalier, nº 2 | 47012 Valladolid

T: 983 001 000 (ext. 238) | bzuzama@uemc.es | www.uemc.es

Entidad: Universidad Católica Santa Teresa de Jesús. Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)

Persona de contacto: Mª Paz Muñoz

Dirección: C/ Canteros, s/n | 05005 Ávila | T: 920 251 020 (Ext. 151)

maripaz@ucavila.es | www.ucavila.es

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación, los casos que presenta, no habría sido posible sin el trabajo y la dedicación de multitud de personas. Algunas de estas personas aparecen en las páginas anteriores, otras muchas, por voluntad propia, desconocimiento o cuestiones editoriales, permanecen en el anonimato. Este libro pretende ser un modesto homenaje a todos ellos.

Abraham Gómez
Cajacírculo
Carlos Hernando
César González
Éder Gutiérrez
Excma. Diputación de Burgos
Excmo. Ayuntamiento de Burgos
David Santamaría
Fundación Caja Duero
Fundación ONCE
Hospital Nacional de Parapléjicos de Toledo
Margarita Blanco
Moto Engineering Foundation
Pedro Miguel Bravo

PROTO_ INNOVÁ DORES

Edita: **Fundacion Universidades de Castilla y León**
C/ Constitución, 8. 3º izq. 47001 Valladolid
www.funivcyL.com / www.redtcue.es

Redacción: **Agencia DICYT**
www.dicyt.com

Diseño y producción
www.tramapublicidad.com

Depósito Legal: Va-747/2011
ISBN: 978-84-694-9492-9

PROTODORRES
MINIOVÁ

PROYECTO AVOINMI SEROD



Patrocinado por:

