TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

La asignatura pendiente

Los profesores de Informática Marco Antonio Gómez y Pedro González Calero sostienen el logotipo de la spin off complutense Padaone Games

J. DE MIGUEL

Para que llegue a todos

NO ES UN CAMINO FÁCIL, PERO MERECE LA PENA. EL DESTINO FINAL ES HACER LLEGAR A LA SOCIEDAD, DEVOLVERLA EN BUENA MEDIDA, LA CONFIANZA E INVERSIÓN QUE PRESTA A LA UNIVERSIDAD. SE PUEDE LLEVAR A CABO POR LA SATISFACCIÓN DE VER CÓMO EL RESULTADO DE UNA INVESTIGACIÓN ES ÚTIL PARA LOS DEMÁS Y TAMBIÉN, POR QUÉ NO, PARA COMPLETAR LA FINANCIACIÓN DE ESAS U OTRAS INVESTIGACIONES. EL OBJETIVO ES QUE CADA VEZ SEAN MÁS LOS QUE RECORRAN EL CAMINO

Texto
Alberto Martín

Fotografía
J. de Miguel

"Por pasión, por ganas de hacer cosas, porque nos gusta, porque no sabemos estarnos quietos, porque no nos gusta dormir mucho... No sé... Es cansado y no es nada fácil, pero nos aburriríamos si no lo hiciésemos. Todo empezó porque estaba un poco aburrido de inventarme problemas, resolverlos y publicar los resultados en un artículo de investigación. Quería tener problemas reales y que la investigación que hiciese sirviera para algo. Y aunque no es fácil, porque en España la relación entre el mundo real y la academia no es sencilla, nos lanzamos a hacerlo".

Pedro González Calero es uno de los cientos de profesores complutenses –él lo es del Departamento de Ingeniería de Software e Inteligencia Artificial de la Facultad de Informática– embarcado en la que se ha venido a señalar como tercera misión de la Universidad: docencia, investigación... y transferencia del conocimiento. González Calero anda ahora inmerso –además, por supuesto de impartir docencia e investigar– en Padaone, su segundo intento de empresa de base tecnológica dedicada a los videojuegos. Josué Pagán, doctorando de Informática, por su parte, acaba de patentar un dispositivo para predecir las migrañas crónicas. Su respuesta a la pregunta de por qué alguien se mete en ese "lío" de transferir es más lacónica: "¿Y por qué no?"

Desde hace un año, la Complutense cuenta con un vicerrectorado dedicado de manera casi exclusiva –se denomina de Transferencia del Conocimiento y Emprendimiento– a facilitar esta "tercera misión". Su responsable es José Manuel Pingarrón, catedrático de Química Analítica, con una amplia experiencia en actividades relacionadas con transferencia. "Nuestra intención es potenciar al máximo posible en la Complutense la transferencia del conocimiento que generamos a la sociedad", señala.

→

En la siguiente página, arriba, el vicerrector de Transferencia y Emprendimiento, **José Manuel Pingarrón**. Abajo, **Javier Pérez Trujillo**, director de la **OTRI**, oficina encargada de ayudar y promover la transferencia del conocimiento en la UCM. Ambos coinciden en señalar que en este campo **la Universidad puede dar un gran salto** en los próximos años.

Patente con posible uso antitumoral

Humberto Martín, profesor del Departamento de Microbiología de la Facultad de Farmacia, es uno de los miembros del grupo de investigación consolidado de Transducción de Señales en *Saccharomyce cerevisiae*. En el grupo trabajan en la actualidad junto a Martín los profesores María Molina y Víctor Jiménez y la doctoranda Esmeralda Alonso. Según explican Martín y María Molina, el grupo lleva muchísimo tiempo trabajando con levaduras, en concreto con la *Saccharomyce cerevisiae*, y en particular con la señalización dentro de la levadura, en la llamada ruta de integridad celular. El grupo aplica la conocida como biología sintética para ir modificando el comportamiento de la ruta, es decir "hacemos circuitos artificiales genéticos en los que cambiamos sus características para ver qué pasa". En una de esas aproximaciones crearon un circuito genético de retroalimentación cuyo resultado final era la muerte de la célula. "Con cualquier estímulo que activaba un poquitín esta ruta veíamos que la célula se moría", recalca Humberto Martín.

La importancia es que estas rutas están activadas en cánceres. Hay tratamientos de melanomas, de hepatocarcinomas o de biomas, que consisten en inhibidores de proteínas que participan en estas rutas.

Por el momento, el grupo ya ha patentado su trabajo y ahora está intentando conseguir la patente internacional. "La farmacéutica MSD ya ha mostrado cierto interés", señala María Molina. ■

Humberto Martín y María Molina, en la imagen superior, junto a la doctoranda **Esmeralda Alonso**. El circuito que han patentado puede tener aplicación contra el cáncer. "Puede ser un sistema muy fácil para rastrear colecciones de compuestos y poder identificar agentes antifúngicos que se pueden utilizar para matar el crecimiento de las células"

De acuerdo con Pingarrón, hay un amplio margen de mejora en este área. "Podemos hacer mucho más". Para ello, según explica, se está tratando de potenciar los servicios que ofrece la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI), y también utilizar otros recursos como la oficina Compluemprende, que además de estar centrada en el emprendimiento, colabora para poner en marcha, por ejemplo, empresas de base tecnológica (EBT), a las que ayuda mostrando cómo se hace un plan de empresa o dónde pueden acceder a capital semilla o capital riesgo.

LOS ARTÍCULOS 83

Las EBT –también conocidas como *spin off* o *start up*– son quizá el último paso, al menos cronológico, con el que las universidades están tratando de llevar a cabo la transferencia del conocimiento. Antes que ellas, tanto en el tiempo como aún por su importancia numérica y también económica, hay otros procedimientos. El más común es el de los contratos que firman las universidades con empresas u otros organismos públicos para realizar un determinado trabajo técnico, científico, artístico o de investigación. Se les conoce como "artículos 83" porque ese es el artículo de la LOU que los regula. Antes, en tiempos de la LRU, eran los "artículos 11".

Según explica el vicerrector, la UCM firmó en 2015 "artículos 83" por un valor total de cerca de 8 millones de euros, pero lo más importante es que "en estos momentos tenemos 850 personas, en su mayoría licenciados y doctores jóvenes, contratadas con cargo a estos contratos. Así podemos mantenerlas en tareas de investigación y desarrollo y, además, tenerlas en contacto con las empresas, lo que también les da muchas más posibilidades de futura empleabilidad".

LA MANERA MÁS HABITUAL DE TRANSFERIR DESDE LA UNIVERSIDAD SON LOS "ARTÍCULOS 83" FIRMADOS CON EMPRESAS U ORGANISMOS PÚBLICOS

NO SÓLO FINANCIACIÓN

Para el vicerrector y también para el actual director de la OTRI, el profesor de la Facultad de Químicas Javier Pérez Trujillo, los "artículos 83" hay que verlos como una fuente alternativa a la financiación pública "en un tiempo –señala Pérez Trujillo– en el que es complicado recibir dinero público". Pero, como señala Pingarrón, quizá eso es lo menos importante. "Una de las cosas que a mí siempre me gusta decir es que la investigación tiene que tener financiación pública. Pero como complemento y además, la financiación privada para hacer este tipo de investigaciones colaborativas, es una herramienta fundamental, pero no como fuente de financiación, que es lo de menos, sino como nexo de unión entre los grupos de investigación y los investigadores y la sociedad. Esto es lo fundamental".

CONVENIOS, PATENTES, EBT...

Como continúa explicando el director de la OTRI, hay más mecanismos de transferencia. "El más característico es el "artículo 83", que es el mecanismo legal que tiene la universidad para contratar con empresas para que hagamos distintos servicios, dar cursos, ensayos,

ES LA PATA QUE COMPLETA LA INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN VIDEOJUEGOS

Los profesores **Marco Gómez** y **Pedro González Calero** sostienen el logotipo de su spin off, en la que la UCM tiene una participación del 10 por ciento en su capital social. Junto a ellos, algunos de sus colaboradores en la empresa. La mayoría proceden del **Máster en Desarrollo de Videojuegos**.

Una EBT en la Fórmula 1 de la informática

Padaone es la segunda EBT que crean los profesores de la Facultad de Informática Pedro González Calero y Pedro y Marco Gómez, hermanos gemelos a quienes el propio González dirigió sus tesis años años antes. Cuenta el profesor González Calero que Padaone -primera huella, del hindú y el inglés- es consecuencia de un largo proceso que, resumiendo mucho, comienza más o menos en el año 2000 con los primeros trabajos de investigación sobre inteligencia artificial que González relacionó con el mundo de los videojuegos. De todo aquel proceso nació el Máster en Desarrollo de Videojuegos, pionero en España, en el curso 2003-04.

El siguiente paso llega en 2006 con la creación de Guru Games, EBT dedicada a videojuegos serios, sobre todo educativos. No “cuajó” porque ”es muy difícil apasionar a adolescentes en algo que no sea tan lúdico como los juegos que utilizan cada día”. En 2012, González Calero, Pedro y Marco Gómez y dos estudiantes del máster crean Padaone. Su objeto social ahora es más amplio. Siguen creando videojuegos serios (han hecho el juego oficial para móviles de la serie *Carlos, Rey y Emperador*, y también están desarrollando juegos para museos), pero también han entrado en la F1, como se conoce en el mundillo a los triple A, los videojuegos que corren en las principales consolas. Ahí colaboran con empresas de diseño en 3D. “Nosotros ponemos la informática y ellos el arte y el diseño”. La tercera pata, más conectada a la investigación, es el desarrollo de herramientas que sirvan para desarrollar videojuegos de manera más económica. “Después del verano vamos a sacar una en la que tenemos mucha fe”, concluye González Calero. ■

→ informes, dictámenes… Otra posibilidad que tenemos son los convenios que surgen de licitaciones públicas o privadas, que también generan recursos. Y luego ya llega la otra parte: ¿una vez generado ese conocimiento qué hacer con é?l. Eso lo hacemos a través de patentes, *know how*, registro de software, secreto tecnológico... Ahí lo que hacemos es adquirir como universidad títulos de propiedad, que luego tratamos de transferir a la sociedad mediante comercialización. Por último –concluye Pérez Trujillo–, con Compluemprende, tratamos de ayudar a crear, hacer el seguimiento y dar apoyo a empresas de base tecnológica, las llamadas *spin off*. En la mayoría participa la UCM dentro del accionariado, siendo partícipe así de sus posibles beneficios. Además crean empleo, traen contratos y pensamos que son unas herramientas también muy importantes".

POR PRIMERA VEZ SE PUEDE CONSULTAR UN CATÁLOGO DE PATENTES DE LA UCM O CONOCER LAS EBT EXISTENTES

Una de las primeras decisiones del Vicerrectorado de Transferencia del Conocimiento y Emprendimiento fue dar transparencia y publicidad a lo que se está haciendo. Así, desde la propia web de la OTRI es posible ahora consultar los catálogos de patentes de la UCM –actualmente son 302, de las cuales 26 están licenciadas– y de las EBT surgidas de la Complutense, tanto las que están participadas por la universidad, en concreto son diez, como las que no, que son nueve.

También es intención del Vicerrectorado, como explica José Manuel Pingarrón, dar mayor claridad normativa →

→ a estos procesos. “Estamos haciendo un nuevo reglamento, que hemos pedido a una empresa experta en este tipo de cosas, sobre transferencia de tecnología. Es un documento que nos va a permitir tener controlada la transferencia de tecnología desde la universidad a empresas que requieran este tipo de patentes o licencias. Hasta ahora la negociación era bilateral, cada caso era diferente y a veces la parte de la universidad quedaba un tanto subsumida y de ahí a la nada. A través de una empresa que es experta en transferencia de este tipo de tecnología vamos a diseñar un documento marco para que todo el mundo que quiera transferir tecnología y también conocimiento en la UCM lo pueda hacer. También estamos haciendo un reglamento para el registro de la propiedad intelectual, algo que es muy importante sobre todo en el área de humanidades”, concluye el vicerrector.

EL VICERRECTORADO QUE DIRIGE JOSÉ MANUEL PINGARRÓN ESTÁ TRABAJANDO EN UNA NUEVA NORMATIVA SOBRE TRANSFERENCIA

NORMATIVA CLARA Y ÁGIL

También desde la OTRI se reconoce que hay que avanzar tanto en claridad normativa como en agilidad. “La legislación es muy antigua –valora Javier Pérez Trujillo– y hay que adaptarla, como ya se está haciendo, sobre todo en el caso de las EBT o la propiedad intelectual. También queremos ser más ágiles. Necesitamos mayor rapidez para dar servicio a empresas o particulares, que con la legislación actual es complicado. Como suelo decir, la OTRI es un pulpo que va teniendo tentáculos sobre toda la casa complutense y se nos pide mucha agilidad, pero luego nos tenemos que adaptar a todas las sinergias que tiene la casa. Es un tema pendiente pero veo muchas ganas de solucionarlo y ya hay ejemplos en los que se ha conseguido mucho. Los legisladores tendrían que ser un poco flexibles y dentro de la legalidad permitir más agilidad”.

EL DIRECTOR DE LA OTRI AFIRMA QUE ES NECESARIA UNA LEGISLACIÓN UN POCO MÁS FLEXIBLE Y ÁGIL

Javier Cañón, profesor de la Facultad de Veterinaria, ha probado prácti-

Javier Pérez Trujillo, con traje, junto a su equipo de la **OTRI** en su nueva sede, en el **Pabellón 8** de la Facultad de Medicina

camente todas las maneras por las que se puede transferir a la sociedad el conocimiento que genera la universidad. Recuerda que el primero de los centenares de "artículos 83" que ha firmado fue en 1987. Años después, en 1996, abrió en la Facultad de Veterinaria el Servicio de Genética, "que nació para solucionar el problema que teníamos para facturar a pequeños clientes, los que solo querían un análisis de 20 euros y para eso no se iba a firmar un artículo 83". El tercer paso, ha sido la constitución de una *spin off*. Como cuenta, no fue una decisión fácil y, de hecho, en una primera ocasión lo desestimaron. Fue a finales de 2011 cuando, viendo los problemas económicos de la universidad que llevaron a "usar los fondos de investigación para →

JAVIER CAÑÓN LLEVA DESARROLLANDO CONTRATOS EN EMPRESAS DESDE HACE TREINTA AÑOS

Velogen, la *spin off* que une velogénesis y velogenética

El profesor **Javier Cañón**, en primer término, juntro a **Susana Dunner**, una de sus socias en Velogen y personal del Servicio de Genética ubicado en la Facultad de Veterinaria: **Isabel Guerrero, Isabel Corral, Estefanía Martín, Noemí Guil, Óscar Cortés y Eva Solano.**

Explica Javier Cañón, profesor del Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria, que la denominación de la EBT que creó junto a la profesora Susana Dunner, directora técnica del Laboratorio de Genética, y algunos otros accionistas, recoge las dos actividades a las que se dedican. "La EBT se monta con dos patas: velogénesis y velogenética. La primera es la manipulación de la línea germinal, todo los referente a ovocitos, fecundación in vitro y esas cosas, mientras que la velogenética es la utilización de información molecular en esa línea germinal".

De acuerdo con Cañón, la primera pata, la relacionada con la genética ya la tenían desde hace muchos años desarrollada en la propia Facultad, en concreto desde 1996 cuando se creó el Servicio de Genética. En él, según explica, se han desarrollado dos tipos de servicios principales: programas tradicionales de selección o mejora de animales, y aplicación de herramientas ,moleculares, que se aplican a diagnóstico de patologías hereditarias, caracteres de tipo mendeliano, como por ejemplo el color de la capa".

La EBT les deja dar un paso más y gracias a la participación como socio de un centro "bastante bueno" de Talavera de la Reina, "podemos prestar mejores servicios de velogenética".

Reconoce el profesor Cañón que le costó mucho dar el paso de constituir la EBT, ya que "de empresas no entiendo nada", pero que el compromiso de su hermano, "que es auditor de cuentas", le despejó finalmente las dudas. ■

La doctoranda **Esmeralda Alonso** y otra compañera trabajan en el **Laboratorio de Microbiología** de la Facultad de Farmacia

→ el pago de profesores", finalmente decidió hacer caso a las recomendaciones de la OTRI y constituir Velogen. La experiencia tras dos años y medio de funcionamiento está siendo un tanto "compleja", ya que "las EBT son un mundo que está por desarrollar, y te encuentras situaciones difícilmente comprensibles". De acuerdo con Javier Cañón, deben aclararse muchos aspectos, como si una EBT puede ser contratada por la propia universidad que la tiene participada o qué trabajos pueden prestar en ellas los profesores que son sus accionistas. "Nadie las entiende. Ni la Universidad ni el Ministerio de Economía", bromea. "Hoy por hoy, o tienes un gran producto →

EL DOCTORANDO JOSUÉ PAGÁN Y SUS PROFESORES DE TESIS HAN PATENTADO EL DISPOSITIVO

Un modelo matemático predictivo para anticiparse a las migrañas crónicas

Josué Pagán, de pie, y el profesor **José Luis Ayala,** en el despacho de este último en el Departamento de Arquitectura de Computadores y Automáticas. A pocos metros de allí, uno de los colaboradores de la **EBT Padaone** trabaja en un nuevo videojuego, como se ve en la página siguiente

Los profesores José Luis Ayala y José Luis Risco son los directores de tesis de Josué Pagán en la Facultad de Informática. “El trabajo -explica el profesor Ayala- desarrolla modelos matemáticos que sean capaces de predecir algo que va a ocurrir”. La gran novedad es que plantea la aplicación en el entorno médico, en concreto en la predicción de la migraña crónica. “Josué -resume Ayala- ha diseñado todo un entorno de modelado de predicción en el que es capaz de generar modelos matemáticos que se ajustan a cada uno de los pacientes y son capaces de darnos una predicción de entre 20 y 40 minutos de antelación de cuándo ese paciente va a tener una migraña”. El doctorando y sus directores vieron que este modelo se podía aplicar a otras enfermedades y que, por lo tanto, su impacto social y empresarial podía llegar a ser “muy interesante”. “Lo primero que hicimos fue patentar el sistema de predicción”.

El siguiente paso, tras ver que los resultados en la predicción del ictus también pueden ser relevantes, va a ser la creación de una EBT. De ello se han convencido tras participar en un programa de aceleración empresarial, al que fueron invitados desde el Servicio de Innovación del Hospital de La Princesa “Creo que podemos tener éxito -comenta Pagán- ya que se trata de un sistema no invasivo, es un dispositivo que monitoriza de manera ambulatoria”. ■

→ que te permite tener una dimensión importante y una comercialización fuerte, o es complicado. Hay que aclarar las cosas cuanto antes o no las veo mucho futuro", concluye el profesor de Veterinaria.

El grupo de investigación de Microbiología de la Facultad de Farmacia, que lideran los profesores María Molina, Víctor Jiménez y Humberto Martín, por ahora no ha considerado necesario la creación de una empresa. Lo suyo es la investigación con la levadura *Saccharomyce cerevisiae*, pero desde hace años, sobre todo gracias a la visión del que durante mucho tiempo fue el director del grupo, el profesor César Nombela, se ha buscado la transferencia de los resultados de esas investigaciones. "El profesor Nombela –señala María Molina– siempre ha estado muy interesado en ese contacto con el mundo de la empresa y hemos tenido bastantes artículos 83 con distintas farmacéuticas".

"NO ES PARA HACERME RICO O SALIR DE LA UNIVERSIDAD. LO PRIMERO ES IMPROBABLE Y LO SEGUNDO NO LO QUIERO. ME GUSTA SER PROFESOR

Quienes sí han sido reincidentes en la creación de una EBT son Pedro González Calero y los también profesores de Informática Pedro y Marco Gómez. En su segundo intento tienen claro, como afirma González Calero, que "aunque es muy difícil, hacer un videojuego es más fácil que venderlo. Pero bueno, aquí seguimos. Y no se trata –concluye– de que quiera hacerme rico o dejar la universidad. Lo primero es casi imposible y lo segundo no lo quiero: soy profesor y la universidad me gusta. Esto de la EBT, será por pasión, por ganas de hacer cosas...". ■