



# + spinoff



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



EUROPEAN  
UNIVERSITY OF  
TECHNOLOGY

"Think human first"



Región de Murcia  
Consejería de Empresa,  
Industria y Portavocía

Actividad subvencionada al amparo del Decreto n.º 290/2019, de 5 de diciembre, por el que se establecen las normas especiales reguladoras de la concesión directa de una subvención, por la Consejería de Empresa, Industria y Portavocía, a favor de las universidades de la Región de Murcia para el fomento de industrias disruptivas Spin off universitarias desde el descubrimiento emprendedor (programa +Spin off).



Región de Murcia  
Consejería de Empresa,  
Industria y Portavocía



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



EUROPEAN  
UNIVERSITY OF  
TECHNOLOGY

"Think human first"

Actividad subvencionada al amparo del Decreto n.º 290/2019, de 5 de diciembre, por el que se establecen las normas especiales reguladoras de la concesión directa de una subvención, por la Consejería de Empresa, Industria y Portavocía, a favor de las universidades de la Región de Murcia para el fomento de industrias disruptivas Spin off universitarias desde el descubrimiento emprendedor (programa +Spin off).

con el apoyo de



Unión Europea

f SéNeCa<sup>(4)</sup>

Agencia de Ciencia e Innovación



ESTRATEGIA DE  
EMPRESA Y  
EMPLEO JUVENIL  
garantía juvenil

UNA MANERA DE HACER EUROPA  
Fondo Social Europeo (FSE)  
"El FSE invierte en tu futuro"

Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente de la CARM a través Fundación Séneca, Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia y del Fondo Social Europeo. Contrato cofinanciado en un 91,89 % por el Fondo Social Europeo y la Iniciativa de Empleo Juvenil (POEJ), Expediente 21341/PDGI/19

# Contenido

Introducción	4
+Spin Off en la UPCT	5
Empresas Spin-off y Empresas de Base Tecnológica	6
BIODIVERSO	13
DECISION HABITAT	18
Flowgy	26
HydroGreen Energy	32
QARTECH Innovations	38
White Lynx - ALLOCY	44
GRAMMAR	49
Entrevistas completas	54
EMFOCA	55



# *Introducción*

## *Programa +Spin Off en la UPCT*

# +Spin Off en la UPCT

La Consejería de Empresa, Industria y Portavocía, a través de la Dirección General de Innovación Empresarial y Defensa del Autónomo y la PYME, ha puesto en marcha un Programa de actuaciones para el fomento de las industrias disruptivas Spin Off universitarias surgidas del descubrimiento emprendedor (Programa +Spin Off) y, de este modo dar cumplimiento a los mandatos del Gobierno Regional contenidos tanto en la Estrategia RIS3Mur como en los Presupuestos Generales de la CARM para el ejercicio 2019.

Por su marcado carácter técnico, la UPCT dispone de un gran número de grupos de investigación en condiciones de transferir su conocimiento para favorecer el desarrollo socioeconómico y tecnológico de la Región de Murcia. La Oficina de Emprendedores y Empresas de Base Tecnológica (OEEBT) y la Unidad de Investigación y Transferencia Tecnológica (UITT) de la UPCT poseen programas de capacitación y asesoramiento al PDI que persiguen favorecer la creación de EBTs y Spin-Offs derivadas de la actividad investigadora.

El Programa +Spin off de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) se centra en la identificación de los resultados de la investigación más cercanos al mercado, es decir, más fácilmente transformables en nuevos bienes o servicios de valor y su posterior validación y puesta en el mercado. Así como en poner en marcha un conjunto de actuaciones que favorezcan el éxito de una potencial empresa basada en el conocimiento y su éxito en la travesía del denominado "valle de la muerte", que va desde la idea a la empresa.

Actuaciones, por tanto, tendentes a generar e identificar conocimiento tecnológico y resultados de la investigación, favorecer la intermediación de los procesos de transferencia de estos conocimientos a las empresas y el mercado desde la Universidad, incrementar los servicios de apoyo a la innovación científica, promover la creatividad y el emprendimiento para la creación de nuevas empresas desde los descubrimientos emprendedores mediante una mayor divulgación.



# Empresas Spin-off y Empresas de Base Tecnológica

Las universidades públicas españolas tienen la posibilidad de transferir sus resultados de investigación a través del mecanismo de las spin-off universitarias. El Reglamento de Apoyo a la Creación de Spin-off de la UPCT ofrece las definiciones tanto de Spin-off como la de EBT.

*Spin-off: empresa participada por Personal Investigador de la UPCT que tenga como objeto la explotación de Resultados de la Investigación.*

*Empresa de Base Tecnológica (EBT): Spin-off de base tecnológica, promovida por la Universidad a solicitud del Personal Docente Investigador funcionario de la Universidad, y participada por la Universidad en el momento de su creación de acuerdo con los requisitos establecidos por la normativa aplicable<sup>1</sup>, y que tiene como objeto la explotación de resultados de la investigación de carácter tecnológico de la Universidad.*

Por lo tanto, que una empresa sea considerada de Base Tecnológica (EBT) o Spin off universitaria requiere:

***Iniciativa de la Universidad o comunidad universitaria:***  
*Que participen en su promoción y creación personal funcionario, y/o resto de personal docente e investigador, investigadores en formación adscritos a la UPCT en programas propios o de las Administraciones Públicas, o cualquier otro personal vinculado contractualmente a la misma.*



**Transferencia de Tecnología universitaria:** Que sus productos, procesos o servicios requieran el uso de tecnología o conocimientos generados previamente en la universidad, principalmente a través de acuerdos de transferencia de tecnología.

La Unidad de Investigación y Transferencia Tecnológica presta apoyo a la puesta en marcha de Spin off mediante:

Información a los Grupos de Investigación con capacidades y resultados de I+D explotables sobre posibilidades y condiciones de participación del personal y de la propia Universidad.

Integración de la Transferencia en el Proyecto Empresarial.

Informe técnico en caso de empresa participada por la UPCT sobre la propuesta de participación y su memoria justificativa.

Trámites del Acuerdo de participación de la UPCT en el capital social, para su aprobación o denegación en Consejo de Gobierno y Consejo Social.

### ¿Qué considera la UPCT una spin-off? ¿Y una empresa de base tecnológica (EBT)?

Una spin-off es aquella empresa participada por personal investigador de la UPCT que tiene como objeto la explotación de resultados de investigación obtenidos en la Universidad.

Una spin-off tiene consideración de EBT si, además, los resultados de investigación a explotar son de carácter tecnológico y ha sido promovida por la Universidad a iniciativa del PDI funcionario y participada por la UPCT en el momento de su creación



## ¿Cuándo es adecuado emprender la creación de una spin-off?

La creación de una spin-off es la vía más complicada para la transferencia de resultados de investigación. Por ello se justifica cuando un grupo de investigación ya desarrolla una cantidad de servicios relativamente grande o cuando hay un producto susceptible de explotar en el mercado y no se ve conveniente su licencia a una empresa. Para estimar si dicho servicio o producto puede generar actividad económica suficiente para hacer viable una empresa, hay que realizar un análisis de mercado.

## ¿Qué elementos son esenciales para plantear un proyecto de creación de spin-off?

Por un lado, tener producto o servicio definido a partir de una tecnología generada en la Universidad y, por otro, una estimación de diferentes aspectos que serán punto de partida para la elaboración de un plan de empresa, como:

*Un equipo emprendedor equilibrado y previsión de recursos humanos necesarios, que abarque las diferentes actividades necesarias en una empresa.*

*El mercado, clientes, proveedores y competencia previsibles.*



## ¿Qué debe contener una propuesta de creación de spin-off para la UPCT?

El reglamento vigente en la UPCT exige que se describa en la propuesta:

*El equipo emprendedor y su vinculación con la UPCT.*

*Forma de participación del personal de la UPCT, a efectos de incompatibilidades.*

*Plan de negocio, incluyendo estudios de viabilidad técnica, económica-financiera y estratégica.*

*Instalaciones y equipamiento de la UPCT que se pretendan utilizar.*

Si la spin-off ya está constituida, además se ha de incluir:

*Estatutos Sociales de la compañía y, si los hay, pactos parasociales suscritos entre los socios.*

*Certificados de estar al corriente con la Agencia Tributaria y la Seguridad Social.*

*Cuentas Anuales y Memoria de los últimos cuatro ejercicios, si los hubiera.*

La UPCT decidirá sobre la propuesta en un plazo no superior a seis meses, que en caso positivo requiere aprobación en Consejos de Gobierno y Consejo Social.



### **¿Cómo apoya la Oficina de Emprendedores y EBT (OEEBT) de la UPCT los proyectos de creación de empresas?**

Por un lado, dando a conocer a los investigadores emprendedores las distintas posibilidades de materializar su proyecto en empresa, así como los pasos que deben dar y cómo deben darlos.

Por otro lado, orientándolos en la realización del plan de empresa, de manera que contenga toda la información relevante que permita a los emprendedores conocer su futuro negocio y su sector y, al mismo tiempo, sirva como la carta de presentación



del proyecto ante cualquier entidad. Este asesoramiento abarca cuestiones:

*Económicas, como la elaboración de resúmenes ejecutivos y planes de negocio.*

*Financieras, como la elaboración de proyecciones de estados contables o la búsqueda de financiación externa.*

*Organizativas, como establecimiento de necesidades de recursos humanos propios y asesores externos.*

*Jurídicas, tanto en la constitución, con las diferentes modalidades de constitución y desarrollo, como en la plasmación de acuerdos con posibles socios terceros interesados en la misma, acuerdos de distribución comercial, producción o contratos laborales.*

### **¿De qué formas puede participar el personal investigador en una spin-off?**

Entre la UPCT y las spin-off pueden suscribirse contratos para la realización de trabajos de carácter científico, técnico o artístico, de acuerdo con lo previsto en el artículo 83 de la LOU.

La legislación vigente sobre incompatibilidades establece para los investigadores la imposibilidad de realizar en la empresa actividad profesional, formar parte de consejos de administración u órganos rectores, así como la participación máxima del diez por ciento en su capital social. Sin embargo:

*El Personal Investigador funcionario de carrera o laboral fijo con una antigüedad mínima de cinco años puede solicitar una excedencia temporal, por un máximo de 5 años, que deberá realizarse en todo caso en la empresa en régimen de contratación laboral.*

*Sin modificar la jornada ni el horario de trabajo en la Universidad, el personal investigador puede solicitar autorización para la prestación de servicios en una spin-off, mediante un contrato de trabajo a tiempo parcial y de duración determinada, con una memoria en la que justifique su participación en una actuación relacionada con las prioridades científico-técnica establecidas en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología o en la Estrategia Española de Innovación. En caso de ser autorizado, además puede solicitar a la UPCT que no le sean de aplicación las incompatibilidades sobre participar en consejos de administración u órganos rectores y poseer más del diez por ciento de la empresa.*

*La inaplicación de las mismas incompatibilidades es automática en el caso de PDI funcionario que participe en una EBT,*

*promovida por la Universidad a solicitud del mismo PDI funcionario, y participada por la Universidad en el momento de su creación.*



### ¿Cómo se consideran en los sexenios las actividades de creación de empresas?

Como aportaciones a considerar dentro del sexenio de Transferencia del Conocimiento e Innovación:

*En el apartado 1, “Transferencia a través de la formación de investigadores”, se incluyen actividades y proyectos que fomenten, por un lado, la formación de investigadores y, por el otro, la cultura emprendedora, a través de la creación de «start-up o spin-off». Concretamente, se recoge como aportación en el punto c) “Personas formadas en la cultura emprendedora: número de personas en «Startup e Spin-off» creadas en el periodo evaluado.”*

*En el apartado 3, “Transferencia generadora de valor económico”, se incluye un punto c) que considera como aportación “Socio de «spin-offs» activas. Se pretende valorar la iniciativa empresarial de los investigadores, teniendo en cuenta no solo la creación sino el funcionamiento y los niveles de facturación. También es importante precisar si su plan de negocio se basa en nuevos productos o procesos o, por el contrario, son servicios.*

### ¿En qué forma entra como socia la UPCT a una spin-off?

La aportación de la Universidad para asumir su participación en el capital social de la spin-off puede consistir en:

Aportaciones dinerarias.

Aportación de bienes y/o derechos, como los resultados de investigación necesarios para el desarrollo de la actividad de la spin-off, valorados en base a su valor de mercado.

En todo caso, la UPCT se reserva la facultad de salir del capital social de la spin-off. Además, si hay incumplimiento por parte de la spin-off de las obligaciones asumidas ante la UPCT, ésta se reserva facultades para la protección del interés público, tales como la reversión de los resultados de investigación de la UPCT transferidos a la spin-off, y de los estudios realizados sobre los mismos.

Todos los socios de la spin-off participada por la UPCT deben suscribir un contrato entre socios, en el que se determinan, entre otras, las normas de administración y gobierno de la spin-off, así como derechos de acompañamiento, de mejor fortuna y de salida de la UPCT del capital de la spin-off. Cualquier nuevo socio tendrá la obligación de adherirse al mismo.





# ***BIODIVERSO***

*Encarna Aguayo*



Biodiverso es una iniciativa spin-off, promovida por la Catedrática de la UPCT, Encarna Aguayo, que tiene como objetivo la investigación, el desarrollo y comercialización de productos cosméticos y nutricosméticos, elaborados a partir de frutas, hortalizas y sus subproductos, así como, extractos vegetales, aceites, vitaminas, minerales, enzimas, utilizando en casos particulares, tecnologías emergentes.



### Cuéntanos sobre ti

Soy Encarna Aguayo Giménez, catedrática de universidad en el área de tecnología de los alimentos y responsable de la Unidad de Calidad Alimentaria y Salud del IBV.



### ¿Cómo describirías el proyecto de Biodiverso?

Biodiverso es una spin-off, concretamente una empresa de base tecnológica (EBT) que tiene como objetivo la investigación, el desarrollo y comercialización de productos cosméticos y nutricosméticos, elaborados a partir de frutas, hortalizas y sus subproductos. Es una empresa de cosmética natural sostenible.

# MELO COTÓN

## Beneficios del Melocotón:

Para una **piel radiante**. Conociendo por su alta textura, esta fruta es comparada con la piel más sedosa, rica en **vitaminas (A, B1, B2, B6 y C), minerales (calcio, potasio, fósforo) y betacaroteno**. Es recomendada **para pieles cansadas y que perdieron el brillo**. El betacaroteno es un pigmento vegetal, que forma parte de un grupo de pigmentos anaranjados y rojos, llamados carotenoides. Son los encargados de activar la melanina de nuestra piel e imprescindibles para su hidratación y elasticidad, sobre todo en épocas en las que la sometemos a excesos solares. **Utiliza el exfoliante y crema corporal de melocotón**. Y si quieres lograr una fusión total, **combínalo comiéndote un melocotón**. Comer frutas y hortalizas a diario, marca la salud y belleza. Lo que comemos no sólo incide en nuestra salud también en el ritmo y calidad de nuestra piel.



## ¿Qué productos hortícolas se utilizan en la elaboración de estos cosméticos?

Podemos utilizar toda clase de fruta y hortalizas. Iniciamos la EBT comercializando 4 cremas corporales y exfoliantes, elaborados con pulpas de melocotón y naranja. Además, disponemos de tres tipos de cremas faciales. En la crema facial hidratante, incorporamos la betaína obtenida por fermentación de la remolacha, en la crema antioxidante utilizamos el aceite el propio extracto de las semillas de uva, obteniendo una crema rica en polifenoles. La aceituna y hoja del olivo, la utilizamos en la crema facial anti-tiedad, cuyos componentes principales son el hidroxitirosol y el ácido maslínico, reconocidos por su actividad antioxidante y anti-inflamatoria. BIODIVERSO nace en un concepto de sostenibilidad y economía circular, al utilizar pulpas de frutas que se obtienen de productos hortofrutícolas que no logran comercializarse al no alcanzar los estándares estéticos impuestos por los supermercados. Estas frutas son sanas, saludables y ricas desde un punto de vista funcional. Lejos de considerar estos residuos como un problema, para Biodiverso son un valioso recurso y, por lo tanto, una oportunidad de negocio alternativo a la comercialización de productos en fresco, proporcionando una cosmética sostenible en un contexto de economía circular.

## ¿Cómo surge la idea de elaborar cosméticos a partir de las cualidades de la fruta?

Llevo trabajando 20 años en el área de tecnología de los alimentos, concretamente, en frutas y hortalizas (F&H). Las líneas de investigación principales son la tecnología postcosecha, aprovechamiento de subproductos y la utilización de tecnologías emergentes para optimizar la biodisponibilidad de los bioactivos presentes en frutas y hortalizas. Hemos evaluado cientos de veces los compuestos fitoquímicos presentes de forma natural en F&H: fibras, vitaminas, minerales, compuestos fenólicos, incluidos los flavonoides, compuestos de azufre, monoterpenos, péptidos bioactivos, etc. Todos estos fitoquímicos desempeñan un papel funda-

mental en las plantas, bien sea para reducir el estrés oxidativo, regular procesos metabólicos, defenderse de depredadores, etc. Nosotros, nos beneficiamos de estos bioactivos cuando comemos F&H, desempeñan una importante función en nuestra salud y, el objetivo es que también puedan incorporarse a productos cosméticos. Un gran número de artículos científicos han reportado más de 5.000 bioactivos o fitoquímicos con funciones muy específicas. En general, estos compuestos muestran propiedades antioxidantes antiinflamatorias y efectos antitumorales, etc. Por esta razón, la FAO recomienda una ingesta mínima de 5 porciones de frutas y/o hortalizas al día. Sin embargo, también podemos “alimentar nuestra piel”. Nuestro cuerpo está cubierto por unos dos metros cuadrados de piel, lo que la convierte en uno de los órganos más grandes que tenemos. Una de las principales funciones de la piel es proteger el cuerpo de agentes externos, además de mantener la hidratación del organismo. ¿Por qué no incorporar estas pulpas, con esa riqueza funcional, a una crema corporal?

**Transforma los envases vacíos en preciosos maceteros, apuesta por la biodiversidad: Siembra las semillas que te regalamos cuando compras en nuestra web. Cultiva naturaleza.**

#### Cosmética verde

Nuestros productos contienen **ingredientes naturales** a base de plantas, con frutas y hortalizas, utilizando los subproductos. Sin químicos sintéticos, como parabenos, ftalatos, lauril sulfato de sodio, etc.

#### I+D

Nuestras fórmulas cosméticas están basadas en una patente propia. Somos la única empresa que ha patentado la utilización de pulpas de frutas y hortalizas, en concentraciones mayores al 20% en la fórmula final. Somos una empresa nacida en la universidad, ligada a la investigación, a la asistencia, generando conocimiento nuevo. **Disponemos de nuestra unidad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación orientada a la identificación de compuestos de interés presentes en plantas** (semillas, frutas y hortalizas) y sus subproductos (hoja del olivo, semillas de la uva, etc) para su uso cosmético. **Somos amantes de la biodiversidad**, del potencial de las plantas, como fuente inagotable de salud, belleza y bienestar.

#### Honestidad

Somos sencillos, sinceros y transparentes. Sin publicidad engañosa. Sin letra pequeña. Cuando compras en nuestra web dispones de toda la información (devoluciones, empaques, plazos), valoramos tu opinión y nos encantaría escucharte.

Biodiverso es una cosmética natural y sostenible. Es una cosmética cultivada en la naturaleza, en nuestro entorno, con el mar y el sol del Mediterráneo. **Amantes de la biodiversidad, disfrutamos del poder tónico de la naturaleza, de su vitamina N.**



## ¿Qué propiedades se extraen de estas materias primas?

Depende del cosmético, en algunas realizamos extracción, por ejemplo, caso de la remolacha, es una fermentación para obtener la betaína. En otros casos como las cremas corporales y exfoliantes, cuya fórmula ha sido patentada, utilizamos las pulpas directamente.

## ¿Qué ventajas aportan estos cosméticos respecto a los que ya se encuentran en el mercado?

Fundamentalmente, una gran riqueza en compuestos bioactivos. Nuestras cremas corporales y exfoliantes presentan un 25% de pulpa de frutas, no existen en el mercado ningún cosmético

con esas concentraciones tan elevadas. Además, nosotros somos conscientes de la necesidad de implantar una economía circular, donde los subproductos, en nuestro caso, F&H que son descartadas por no cumplir los estándares estéticos, son consideradas verdaderos tesoros funcionales para nuestra piel.

**Utilizando las cualidades de los subproductos hortícolas podemos obtener cosméticos naturales y ecológicos ¿Podría aplicarse esta tecnología a otros sectores? ¿Cuáles? ¿Qué otros productos de podrían obtener?**



Por supuesto, y así lo venimos haciendo, en el ámbito agroalimentario. Algunos ejemplos de transferencia se han centrado en la extracción de la L-citrulina, un aminoácido precursor del óxido nítrico en humanos, con importantísimas funciones en nuestro organismo (respuesta inmune, vasodilatador y neurotransmisor), presente tanto en la pulpa y fundamentalmente en la corteza de la sandía, patentamos la extracción de la misma. Desarrollo de snacks deshidratados, obtenidos a partir de frutas que no cumplían los estándares estéticos mencionados anteriormente, estos "snack" son candidatos

idóneos a la sustitución de golosinas artificiales. Elaboración de zumos, gazpachos y salmorejos, con frutos que habían sido descartados por presentar pequeños daños externos y, por último, nombrar el aprovechamiento integral de la vaina de algarroba en la extracción del pinitol, un carbohidrato con efectos antidiabéticos. Actualmente, dirijo un doctorado industrial con una empresa, basado en la revalorización de brásicas. Al igual que en esta EBT, BIODIVERSO, lejos de considerar los subproductos como residuos, otras muchas industrias están trabajando en la revalorización de sus residuos.



# ***DECISION HABITAT***

*Mª Dolores Cano*

Una serie de macro tendencias tecnológicas han convergido en la última década, específicamente: cloud computing, inteligencia artificial, Internet of things, ciberseguridad y blockchain.

La profunda experiencia de la investigadora de la UPCT María Dolores Cano y su equipo en el sector de las telecomunicaciones y entornos globales de negocio les hace ser optimistas con relación a esta convergencia de tendencias, así como las oportunidades oriundas de nuevas formas de trabajar e interactuar con nuestros entornos.

En este sentido, tratan de impulsar Decision Habitat, desde donde pretenden ayudar a las empresas y a las personas a comprender su entorno y a predecir dónde pueden surgir nuevas oportunidades.

Su enfoque de trabajo tiene tres puntos clave:

*1) Enfoque predictivo: las soluciones buscarán aprovechar el universo de datos que nos rodea para anticipar y optimizar los próximos movimientos del negocio impulsados por la inteligencia artificial y otras tecnologías de predicción.*

*2) Rentabilidad: los nuestros productos que diseñan deberán ser accesibles y "plug & play ready" (fácil instalación) para una amplia gama de casos de uso, de modo que puedan impactar a las empresas a realmente alcanzar el poder de los datos "long tail".*

*3) Orientación a la plataforma: Buscan colaborar para construir soluciones sólidas, apalancando el conocimiento industrial y técnico de nuestros socios, futuros partners y clientes para conectar y expandir el impacto de nuestros productos.*



**Muchas gracias por atendernos por videoconferencia María Dolores. En primer lugar quisiéramos una breve reseña de ti, de tu relación con la UPCT y sobre tu proyecto.**

20 años formando parte de la Universidad Politécnica de Cartagena como profesora y desempeñando las labores de investigación

de transferencia y de docencia de información. Las áreas en las que más he trabajado han sido calidad de servicios, IOT y ciberseguridad. Dentro de esas 3 áreas a aplicamos de forma también transversal todo el tema de los sistemas inteligentes y de aportar inteligencia a las distintas soluciones que vamos a encontrarnos a través de la investigación.

**María Dolores dirige las investigaciones del proyecto blockchain e IOT. Cuéntanos en qué consiste este proyecto y qué ventajas tiene para la sociedad.**

Son varias vías de trabajo dentro de este proyecto.

Una de ellas, es la parte de blockchain que estaría relacionada con ciberseguridad.

Por otra parte, trabajamos con la sensibilización inteligente

La tercera vía de trabajo son los sistemas inteligentes de transporte o la movilidad inteligente.

En la parte de blockchain, nosotros apostamos muy fuerte por esta tecnología. Nos centramos en el funcionamiento de blockchain y qué puede aportar en otros entornos. Un gran ejemplo de uso es el piloto que lanzamos con la UPCT con el apoyo de la comunidad autónoma, a través de la Consejería de universidades, en el cual lanzamos el primer servicio de verificación de títulos basado en tecnología blockchain de forma que cualquier titulado de la UPCT puede validar su título o cualquier empleador puede verificar que efectivamente un egresado nuestro tiene un título. Simplemente a través de una página web, lo cual es muy sencillo, muy útil y todo de forma segura.

Ese fue nuestro primer piloto de éxito utilizando blockchain y ahora tenemos abiertas varias vías de trabajo en cuanto a trazabilidad de productos, sobre todo para el tema de economía circular, el tema de residuos industriales, el tema de alimentación, donde la tecnología blockchain por las características que tiene, tu consigues hacer que una información se mantenga segura a lo largo



del tiempo que no significa que sea verdadera.

Alguna vez me han preguntado, pero ¿si está en una blockchain significa que es verdad? No, mucho cuidado con eso. Si está en un blockchain significa que alguien guardó esa información ahí, pero luego tienes que ver y quién la ha guardado. En el caso del piloto por ejemplo de la UPCT pues está muy claro por qué es información verdadera porque es la UPCT la que la guarda, una entidad pública. Y se hace siguiendo toda la normativa vigente en cuanto a certificaciones.

Como digo la parte de blogs y entonces estamos ahora trabajando en pilotos en trazabilidad desde el punto de vista la industria en trazabilidad de residuos por ejemplo y en el tema de alimentación en trazabilidad de productos comestibles teniendo en mente toda la preocupación que hay ahora mismo por hacer realidad la economía circular.

Luego en cuanto a la parte de sistemas inteligentes de sensibilización ahí sí que estamos muy centrados IOT y es una IOT real ¿eso qué significa? que para encontrar soluciones de IOY necesitas tener en cuenta varias cosas:

Sensores por un lado que te capturen información. Obviamente, necesitas medir la temperatura medir la humedad, pero no sólo eso. Se puede medir la gente que hay en un lugar se puede medir el nivel de alegría o de tristeza que tiene una persona en un determinado espacio donde termina. Entonces necesitas dispositivos que capturan información

Necesitas esa información poder enviarla y poder enviarla de forma eficiente entonces es donde entra en juegos toda la parte de comunicaciones y también hay muchísimas formas de hacerlo esto se puede hacer de forma muy sencilla básica utilizando wifi o tú puedes implementar comunicaciones máquina a máquina porque a lo mejor lo que necesitas es que el sensor se comunique con otro dispositivo y no que directamente vaya a una persona digamos.

Y luego necesitas la parte del almacenaje de esa información y procesarla, almacenaje de esos datos y procesar esos datos para tener información que te sirva para tomar decisiones.

Y entonces ahí es donde nos movemos, en la parte de sistemas inteligentes de sensibilización, estamos creando varias plataformas. Tenemos en marcha varios pilotos estamos colaborando mucho con el Ayuntamiento de Murcia para sensorizar zonas comerciales y ayudar a que eso ayude a su vez a los comerciantes, a los gestores de espacios, temas de seguridad urbana, a ofrecer un mejor servicio a los clientes.

Entonces aquí usamos muchos algoritmos de inteligencia artificial y me gusta decir que no hay que tener miedo de la inteligencia artificial que lo que hay que hacer es aprender a usarla correctamente y ponerla a nuestro servicio, al servicio de las personas y que nos ayude a vivir mejor, que nos ayude a tener ciudades más sanas, ciudades donde los ciudadanos tengan mejor calidad, en ese sentido, a un desarrollo más sostenible.

Y, por último, la parte de la tercera vía de trabajo que tenemos son los sistemas inteligentes de tráfico. La movilidad es un gran problema hoy en día en las ciudades. Se espera que en los próximos años aumente la población en las capitales.

Un problema que tenemos es la amabilidad, el cómo se desplaza a la gente, cómo se desplazan los ciudadanos dentro de las ciudades, ¿cómo conseguimos nosotros donde aportamos nosotros nuestro valor en esa problemática de ciudades más inteligentes, ciudades más humanizadas? pues en ayudar a través de la tecnología, a través de los sistemas que nosotros desplegamos y que tenemos algunos pilotos también en marcha en Murcia.

En Cartagena también hemos hecho algún piloto a menor escala pues ayudar a que el tráfico sea mucho más ligero, más fluido y rápido y normalmente ocurre que los sistemas que trabajan con el tráfico suelen ser simplemente sistemas que terminen cuántos coches hay o cómo está de colapsada una intersección y con eso pues abren y cierran los semáforos.



Nosotros vamos un paso más allá, nosotros pensamos no sólo en la fluidez del tráfico. Es súper importante porque con eso conseguimos reducir la contaminación en valores a lo mejor de un 30 o 40% no sólo eso, sino que tenemos que pensar en los peatones ¿qué pasa cuando llevamos a nuestros hijos al cole y aquello se convierte en una locura de coches aparcando gente que se desplaza a pie, gente que quiere ir en bicicleta? Entonces hay que tener en cuenta también a todos los actores de la ciudad, no sólo los

vehículos privados sino también transporte público, peatones, ciclistas y con los sistemas inteligentes que estamos desarrollando que permiten monitorizar todo eso, conseguimos tomar mejores decisiones de nuevo.

Conseguimos hacer que los semáforos se adecuen a todos los

actores de nuevo no sólo a los vehículos particulares, sino a todo lo que está sucediendo en la ciudad.

En la parte de autobuses, por ejemplo, estamos haciendo un piloto y vamos a conseguir hacer una predicción de cuando los autobuses tienen que tener una mayor oferta para los pasajeros, cuando hace falta aumentar la frecuencia, bajar la frecuencia, que paradas son las más utilizadas, que trayectos dentro de las líneas de autobús, y todo eso al final redunda en la calidad de vida del ciudadano que al fin y al cabo es lo que queremos. Una vida mejor, una mayor calidad de vida para todos.

**Además del cambio en semáforos y también la posibilidad de que los autobuses pasen con más frecuencia ¿hay más formas para reducir los tiempos de espera y las emisiones con vuestro sistema de tráfico inteligente o serían solo esos dos aspectos?**

Conseguimos, por ejemplo, que los transportes públicos sean más eficientes.

Yo soy usuaria del transporte público y sé perfectamente que hay horas en las que los autobuses van muy vacíos otras muy llenos y ahora con la situación de la pandemia pues los aforos tienen que estar muy controlados. Entonces aplicando tecnología es posible optimizar esos servicios de transporte público. Tener más autobuses donde hacen falta más autobuses, disminuirlo cuando no hace falta, tener un servicio mínimo porque hay que tenerlo, ser más óptimos en ese funcionamiento

Nuestra solución de sistemas inteligentes de tráfico también tiene en cuenta la contaminación que pueda existir en la ciudad por otros motivos si son zonas industriales, por ejemplo, cómo puede pasar en Cartagena que es una ciudad que está muy cerquita de zona industrial y entonces puede haber contaminación elevada en algún momento.

Nuestros sistemas eso también lo tienen en cuenta entonces quizá, aunque no haya mucho tráfico, pero sí por lo que sea hay un nivel de contaminación elevado el sistema también aprende eso, e intenta meter más fluidez todavía, aunque realmente por la situación de tráfico actual no hiciera falta.

Podemos conseguir saber qué calles son más utilizadas. Ya se sabe que el pasado Alfonso XIII de Cartagena tiene mucho tráfico entre las 8:30 y las 9:30 y que luego tiene otro pico de tráfico entre las 2:30 a las 3:30. Sí, es verdad, hay cosas que ya sabemos, pero si tenemos los datos y tenemos la base de la información para poder construir sobre eso, vamos a alcanzar soluciones muchísimo más eficientes y en todo en poder pasear poder crear zonas peatonales porque a lo mejor hay zonas de tráfico que se

podrían redirigir.

Aquí seguro que los compañeros de ingeniero de caminos y arquitectos podrían aportar alternativas construyendo sobre nuestras soluciones y entre todos construir espacios más humanos.

**Entiendo que conocer el comportamiento de las personas en una ciudad es súper importante para estos sistemas de sensores. ¿Se podría mejorar también la actividad comercial?**

Claro, sí. Hay un piloto que teníamos pensado que no sé si al final vamos a poder realizar porque vamos con muchas cosas en marcha, pero por ejemplo ciudades turísticas podrían establecer itinerarios para que cuando los turistas van visitando la ciudad que no hagan siempre los mismos caminos y pongo el ejemplo quizá de Cartagena que sea más fácil. Cuando aquí recibimos turistas por ejemplo de cruceros pues yo creo que suelen seguir siempre la misma ruta y quizás se están perdiendo otras partes de la ciudad que también pueden ser muy interesante desde un punto de vista turístico.



Entonces ¿cómo nuestras soluciones pueden aportar? Lo primero para medir efectivamente cómo son esos flujos de turistas y luego una vez que ya se conoce se puede forzar a través de publicidad a través de acciones de marketing específicas en la ciudad por ejemplo en lugares determinados y tú con eso consigues variar el flujo en base a información real y eso al final favorece también al comercio.

En uno de los pilotos que tenemos en Murcia de sensorización de espacios en este caso para interiores, pero qué se puede aplicar también a zonas exteriores se puede cambiar el comportamiento de la gente.

Vuelvo con el ejemplo del Covid, nosotros queremos que la gente vaya a las tiendas pero que no vayan todas a la misma vez porque si no vamos a tener problemas de colas, la gente desiste de esperar en colas. Entonces lo que se puede hacer es si tú le proporcionas al cliente la información de cuál es el mejor momento para ir pues ya estás fomentando que la gente siga yendo al comercio, que sigan la ayudando a la economía local y a la vez de una forma segura. Yo veo muchísimas opciones y creo que creo que por ese

camino lo podemos conseguir

### ¿Contáis ya con empresas interesadas en el proyecto?

Sí. Tenemos varios pilotos. También estamos en trabajando fuertemente para montar pilotos en Brasil donde tenemos varias empresas que se han interesado muchísimo por lo que estamos haciendo y aparte también me gustaría decir que tenemos un talento joven en nuestra Universidad espectacular.

Yo a veces creo que no somos conscientes como sociedad quizá del talento joven fantástico que tenemos y digo talento porque realmente son jóvenes muy válidos y muy válidas y que podrían estar solucionando problemas de tecnología en cualquier lugar del mundo y tenemos la suerte de que están aquí.

Entonces yo espero que estos pilotos al final al final con el interés que estaba habiendo por parte de algunas empresas muy importantes pues que podamos costear y construir una gran en una gran empresa de base tecnológica a partir de la UPCT y convertirse en una en una de las en empresas de tecnología más importantes a nivel nacional con nuestro talento local que es fantástico.

### Nos decías anteriormente que trabajáis con el Ayuntamiento de Murcia y también habéis trabajado con el Ayuntamiento de Cartagena ¿Os gustaría contar con más ayuntamientos?

Sí, por supuesto, nosotros estamos súper abiertos a cualquier colaboración. Creo que hacemos un bien común probando ese tipo de tecnologías y demostrando que tienen un valor añadido y encantadísimos de colaborar y seguir fortaleciendo los lazos tanto con el Ayuntamiento de Cartagena como con el de Murcia o cualquier otro de la región que estuviera interesado.



# *Flowgy*

## *Manuel Burgos*

Flowgy es una iniciativa basada en un software médico concebido para perfeccionar el diagnóstico médico y la cirugía nasal, combinando los más recientes avances computacionales en ingeniería de fluidos y cirugía virtual. Todos los módulos necesarios para la práctica ORL (otorrinolaringología) están integrados y combinados en una sola herramienta para asegurar la máxima independencia y eficiencia del otorrinolaringólogo.

Flowgy nace para ayudar al especialista ORL a conseguir los mejores resultados posibles en los casos relacionados con la obstrucción nasal, un problema de salud común con un índice de fracaso del 25-50%.

Para ello se ha desarrollado un único software médico, que integra y combina todos los módulos necesarios para la práctica ORL diaria, con el objetivo de agilizar y perfeccionar, por medio del análisis y el estudio de datos científicos, tanto el diagnóstico de patologías nasales como la propia cirugía nasal.



### Háblanos sobre tu trayectoria profesional

Soy ingeniero aeronáutico, hice la tesis doctoral en Madrid en la industria de turbo propulsores y después de acabar la tesis me vine a trabajar a Murcia como responsable de proyectos en la empresa de MTorres. Estuve ahí 3 años y después decidí dar el paso a la docencia en la Universidad. Me incorporé como profesor, y actualmente soy profesor titular de Universidad en el departamento de Ingeniería técnica y fluidos.

### Manuel dirige las investigaciones del proyecto de Ingeniería Industrial sobre software de uso médico para modelizar flujos de aire y de respiración, ¿cuéntanos qué softwares se han realizado?

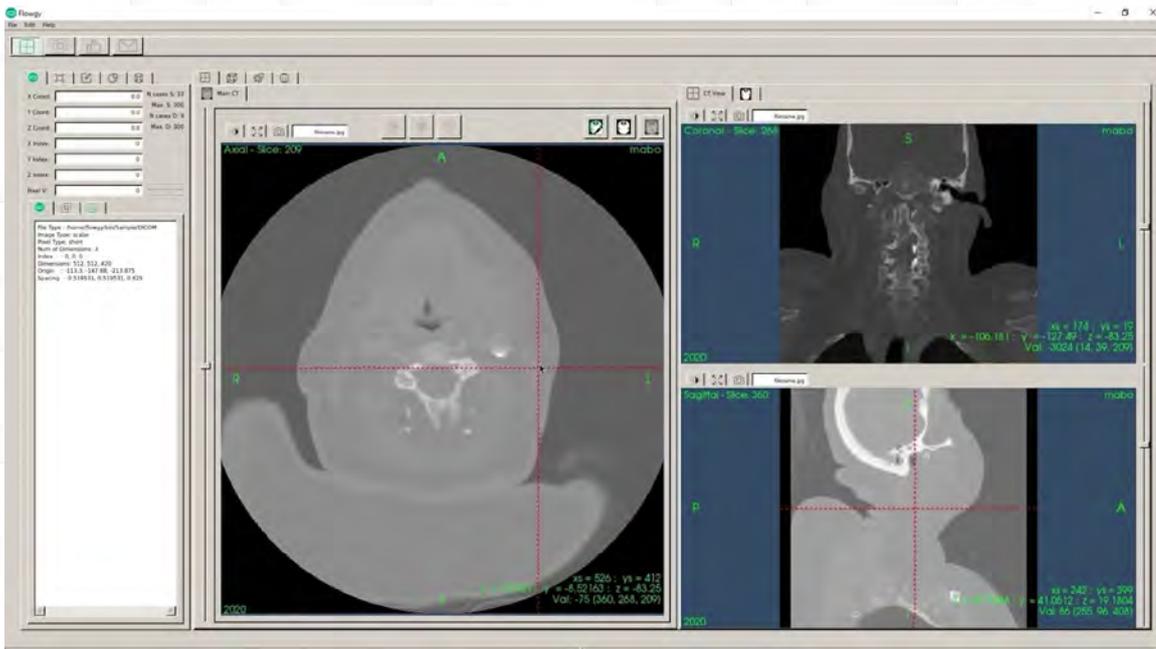
La idea es la carencia que hay actualmente en el campo de la otorrinolaringología sobre herramientas que proporcionen datos objetivos al otorrino para tratar correctamente y de forma objetiva a

sus pacientes. Este fue el motivo que ocasionó que desde hace 9 años estemos desarrollando este producto para ayudar al otorrino a mejorar las tasas de éxito que tiene en sus cirugías nasales.

### ¿Qué importancia tiene esta investigación en el tratamiento de las enfermedades nasales y a qué pacientes de otorrinolaringología afecta?

Básicamente, lo que hemos hecho ha sido permitir que una tecnología cómo es la mecánica de fluidos computacional y la cirugía virtual, qué hasta estos momentos estaba reservada a grupos de investigación muy reducidos (grupo de matemáticos, físicos, ingenieros, etc) dónde las técnicas computacionales son de uso habitual permitir que estas técnicas las utilicen los especialistas otorrinos en su práctica clínica diaria. De modo que puedan mejorar los métodos de diagnóstico que actualmente disponen cómo son los rinomanómetros o los propios escáneres son métodos muy básicos que proporcionan muy poca información al otorrino.

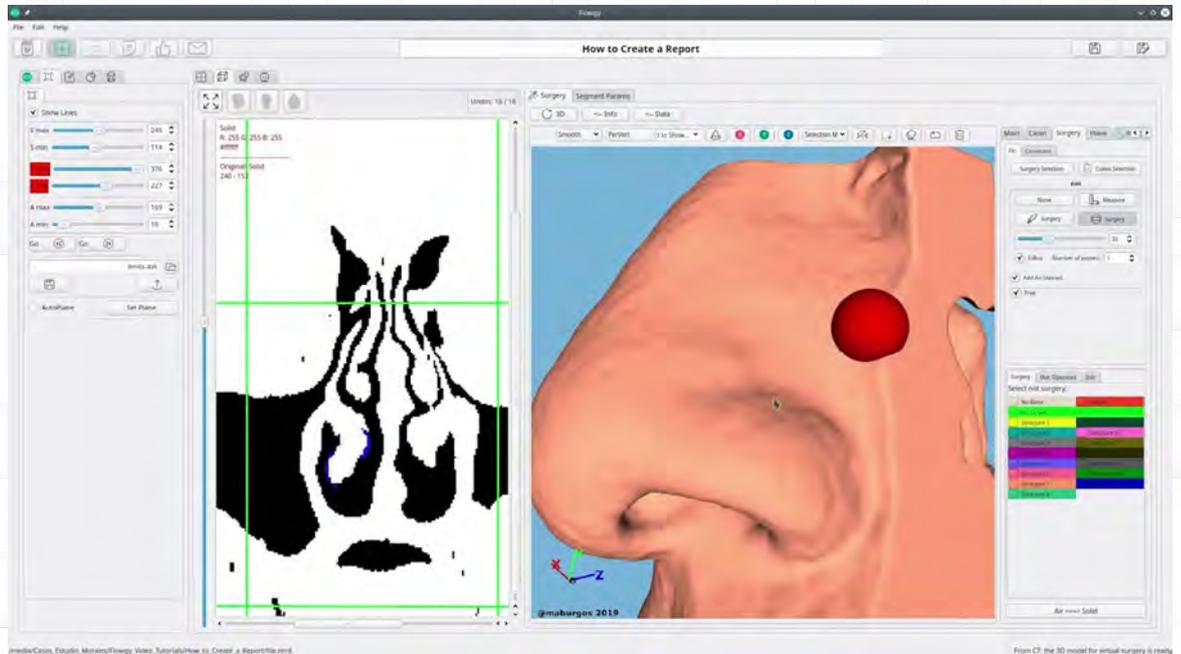
La idea es que con esta nueva tecnología el otorrino reciba mucha más información y le permita a tratar mucho mejor la patología nasal que tenga su paciente. En la aplicación pues prácticamente todas las patologías nasales que tengan relación con el tema de la obstrucción nasal como desviaciones de tabique. También hemos tratado últimamente en alguna clínica privada a pacientes con el síndrome de carita vacía y precisamente es una enfermedad consecuencia de haber sido operado incorrectamente por un cirujano otorrino.



### ¿La novedad que tiene este proyecto es la información que te da?

Exactamente, proporciona muchísima más información de la que actualmente puede proporcionar cualquier método que use un

otorrino. Lo principal es proporcionar esa información pero que sea accesible esa información en lo que se llama la práctica clínica diaria es decir que de un día a otro que unas horas el cirujano el otorrino disponga de esa información para poder con ella tomar una decisión o ayudarle a tomar una decisión acerca de cómo mejorar la cirugía que le va a realizar su paciente.



### ¿Qué evolución se prevé alcanzar con este proyecto?

Actualmente, prácticamente en ningún hospital del mundo se utilizan estas técnicas para ayudar al cirujano a mejorar esas tasas de éxito en sus cirugías. Los éxitos de las cirugías están basados en la experiencia que tiene el propio cirujano o incluso en el azar y nuestra idea es que pase a ser una herramienta de uso habitual en cualquier clínica o en cualquier hospital.

### Manuel, actualmente ¿en qué centro se están realizando estos ensayos con este software?

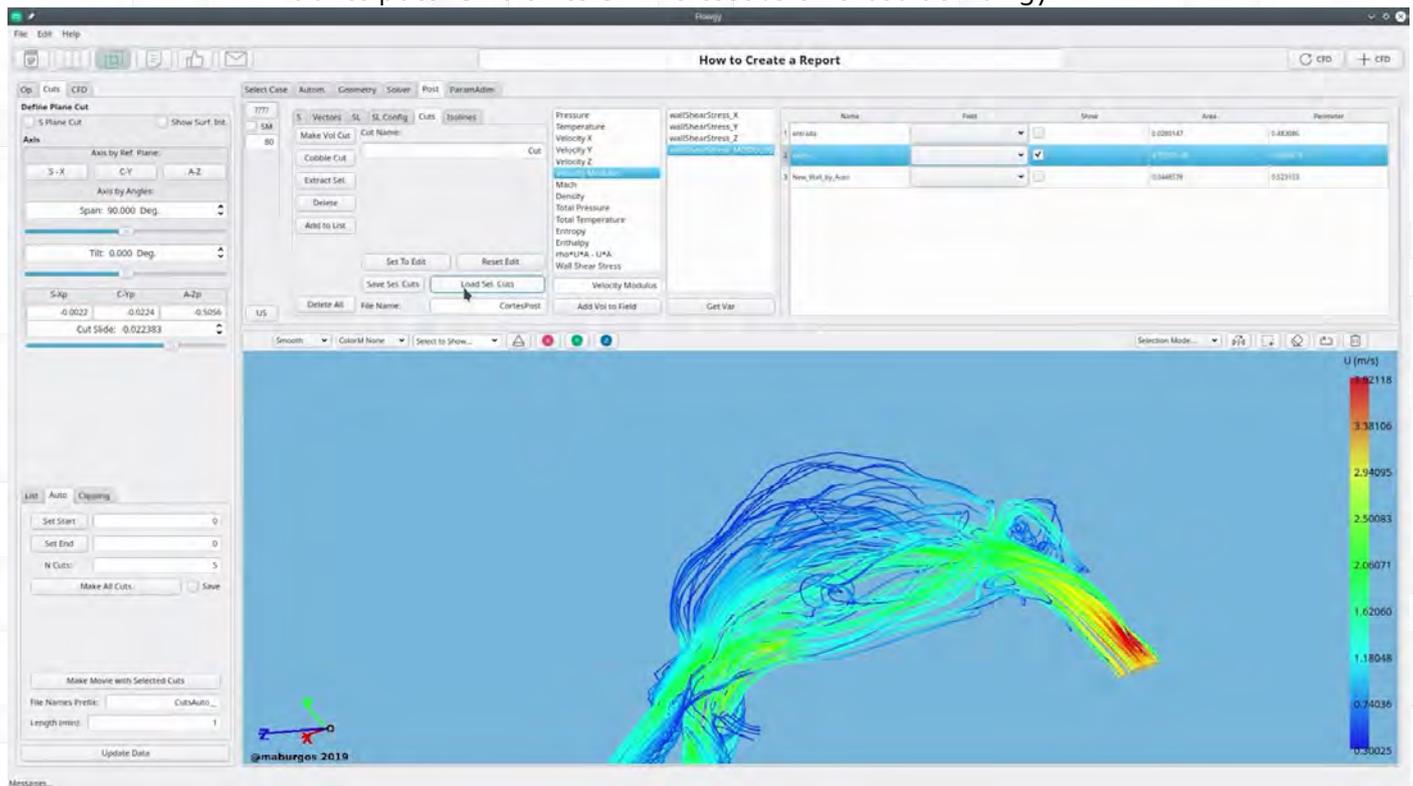
Actualmente estamos en Murcia en el Morales Meseguer, en la Arrixaca y en el Reina Sofía. En un par de semanas están a punto de aprobar en sus correspondientes comités éticos el ensayo clínico en el Hospital Universitario de Valencia y en el hospital Virgen del Rocío de Sevilla. Además, hay también centros internacionales que están colaborando también con nosotros. No exactamente haciendo ensayos clínicos pero sí usando el software y haciendo sus pruebas y también clínicas privadas y alguna que otra Universidad.

## Dinos ¿qué expectativas de futuro tiene este desarrollo?

Flowgy se ha desarrollado de una forma muy modular. De hecho, disponemos de todo el código fuente para que ha supuesto el desarrollo de la aplicación. ¿Esto que nos permite? Nos va a permitir adaptarnos a nuevas líneas de investigación que requiera cualquier usuario.

De hecho, Flowgy no está pensado solamente para aplicarlo al tema de las fosas nasales o a la simulación del aire en las calidades nasales, sino que está también pensado y preparado para el análisis de flujos en otras estructuras biológicas.

Además, también colaboramos, actualmente, con el Museo de Ciencias Naturales de Madrid, con el CESIT, en el tema de la reconstrucción de las partes blandas a partir de los cráneos de los fósiles. Por ejemplo, la reconstrucción de las fosas nasales de los neandertales a partir de sus cráneos. Lo cual hace ver que Flowgy no solamente es de uso exclusivo médico, sino que también otros centros de investigación que hacen otro tipo de investigaciones pues también están interesados en el uso de Flowgy.



## Por último, ¿qué obstáculos se han encontrado en el desarrollo del software?

Llevamos cerca de 9 años con este desarrollo y ha sido un continuo tratar de resolver cuellos de botella de manera continuada.

El software es muy complejo, hay muchas tecnologías involucradas, empezando desde la tecnología de tratamiento digital de la imagen. Nuestro punto de partida es el tac del paciente. Luego

hay que hacer un modelo tridimensional, un mallado computacional de superficie y de volumen, hay que resolver el flujo mediante técnicas de mecánica de fluidos, hay que visualizar esa solución, hacer lo que llamamos un post procesamiento, extraer la información y hacerla llegar al usuario, en este caso al otorrino e integrar todo eso en una sola aplicación como es Flowgy ha sido realmente muy complejo, pero lo hemos conseguido.

También nos consta que hay varios grupos hay en el mundo que han tratado de obtener un software semejante al nuestro y han fracasado, o lo que han obtenido pues no es lo que nosotros tenemos.

### ¿Qué dificultades se han dado en el uso del software tú eres?

Bastantes, hay muchas tecnologías que al final pues hay que resumirlas o hay que darle la posibilidad de que las utilice el usuario en una sola aplicación y eso ha hecho que hayamos tenido que invertir muchísimo tiempo y muchísimos recursos en hacer que esas tecnologías las pueda manejar cualquier persona sin necesidad de tener los conocimientos que normalmente tiene la persona que utiliza este tipo de software.

Por ejemplo, un otorrino no está habituado a usar software de simulación numérica, de fluidos computacional, ni está habituado a hacer post procesamientos de extracción de variables fluidas o ni siquiera está habituado a las técnicas de tratamiento digital de la imagen, ni al vallado computacional.

Todas estas tecnologías lo que hemos hecho ha sido integrarlas en Flowgy pero de forma que el usuario las pueda utilizar sin necesidad de tener los conocimientos que normalmente otras aplicaciones requerían para su uso.

Hemos trabajado muchísimo lo que es el interfaz gráfico, los manuales, la forma en la que el usuario nos ha dado el feedback para poder adaptar estas aplicaciones de forma lo más amigable posible al usuario final que es el médico.



# *HydroGreen Energy*

*Javier López*

El equipo de José Javier López Cascales, investigador en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) ha conseguido diseñar y producir nuevas capas de difusión de gases para pilas de combustible de hidrógeno, también llamadas "Gas Diffusion Layers (GDL)". Las GDL son componentes clave para las pilas de combustible, y entre sus funciones está el asegurar el correcto flujo de los gases hacia la membrana catalítica y el de transportar el agua generada en la reacción fuera de la membrana.

Como se ha dicho, las GDL son componentes esenciales para las pilas de combustión, por lo que se considera que la evolución del mercado para estas GDL va a ser directamente proporcional al de las pilas de combustión, específicamente de hidrógeno. Es importante tener en cuenta esto para entender todo el análisis.

En este contexto nace HydroGreen Energy, que basa su actuación en:

*1.- GDL como producto sostenible y respetuoso con el medio ambiente. No solo el desarrollo del sector del hidrógeno será en sí respetuoso (hidrógeno verde), si no que los materiales utilizados para su desarrollo también.*

*2.- Tecnología desarrollada en España. Tecnología española desarrollada en el marco de la Unión Europea. En un mercado dominado principalmente por la tecnología proveniente de Asia (Japón y Corea del Sur) y EEUU, pondremos en valor el I+D y la fabricación española en un entorno y clima perfectos para el desarrollo de las energías renovables (eólica, fotovoltaica) y el hidrógeno como canalizador de las mismas.*



### Buenos días Javier. Cuéntanos un poco sobre ti.

Desde hace 10 años soy catedrático de química física en el departamento de ingeniería química y ambiental. En los últimos diez años, he desarrollado una línea nueva de investigación relacionada con el hidrogeno y la pila de combustible.

## Javier dirige las investigaciones del proyecto de Ingeniería Industrial sobre la optimización de pilas de hidrógeno para vehículos eléctricos cuéntanos ¿en qué consiste este proyecto y cómo surge?

Las pilas de combustible, actualmente, ante los nuevos retos que presenta la sociedad por un lado la descarbonización de la sociedad y por otra reducir al máximo lo que es el consumo de combustibles fósiles. Para conseguir ambos retos una de las alternativas es la utilización de los coches eléctricos.

Dentro de estos coches eléctricos hay dos posibilidades. Una es utilizar lo que son los coches eléctricos de baterías convencionales y otra es utilizar los coches eléctricos en los cuales el combustible se suministra a través de hidrógeno.

Hidrógeno es el elemento a través del cual se produce la corriente eléctrica en el propio automóvil y de esta manera eliminamos la posibilidad de emitir CO<sub>2</sub> a la atmósfera, siendo un sistema muy eficiente para la conducción y la automoción.



## Para los que no estamos familiarizados en el día a día con este campo de la ingeniería ¿que son las GDL y cuál es su papel en la pila de combustible?

La pila de combustible, básicamente, es una pila convencional en la cual se tiene lugar una reacción electroquímica al igual que una batería que utilizamos en automoción o en pequeños electrodomésticos. En los cuales dentro de esa batería tiene lugar una reacción electroquímica en la cual a través de esa relación se produce una corriente eléctrica.

En el caso de las pilas de combustibles es exactamente igual, la única diferencia es que en una pila de combustible, el combustible, en este caso el hidrógeno, se suministra durante el tiempo que está funcionando la pila.

En una pila convencional los reactivos se suministran al principio del proceso de fabricación y a medida que pasa el tiempo se van agotando. A menos que sea una batería de primaria o secundaria que se puede recargar como la batería de los coches.

Dentro de la pila de combustible de hidrógeno, el núcleo que hace funcionar ese tipo de pila está formada por 3 elementos fundamentales.

Uno que es lo que se llama una membrana protónica, básicamente, es un compuesto fluorado parecido a un plástico habitual que estamos acostumbrados a utilizar en la vida cotidiana, que permite el paso de los protones en las reacciones electroquímicas que tiene lugar en la pila de combustible.

Otro elemento fundamental es el catalizador, que cataliza la reacción electroquímica que tiene lugar dentro de la pila. La reacción electroquímica que tiene lugar en la pila es la combinación del hidrógeno que se le suministra como combustible, el oxígeno que toma del aire para formar agua y calor. Es el único producto que genera la pila de combustible.

Y existe un tercer elemento que es el que nosotros hemos desarrollado que son las GDL que básicamente es como si fuera un papel carbón que presenta tres propiedades fundamentales dentro de la pila de combustible.

Por una parte, es el encargado de la distribución homogénea del gas que se le suministra a la pila, tanto el hidrógeno como el oxígeno.

En segundo lugar, produce la transferencia de corriente eléctrica que se produce dentro de la pila de combustible hacia lo que se llaman platos, es decir, extraen la corriente eléctrica que se produce la pila de combustible.

En tercer lugar, lo que tiene que hacer es regular el agua que se está generando dentro de la propia pila de combustible a consecuencia de la reacción electroquímica.

Juegan un papel fundamental estos 3 procesos:

*Regular el flujo de gases hacia el catalizador.*

*Regular el flujo de agua que se está generando de la propia pila de combustible.*

*Y como es un conductor eléctrico lo que permite es la con-*



*ducción eléctrica de las caras que se generan en la reacción electroquímica.*

Esta GDL prácticamente supone el 50% del costo de fabricación de una pila de combustible y esto es lo interesante. Desarrollar esta GDL hacerlo más barata porque cuanto más baratas y eficaz sea más rentable y eficaz será esta tecnología para numerosas aplicaciones

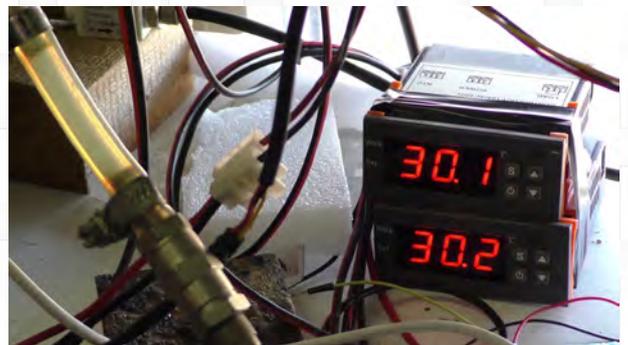
### **Y respecto a la sostenibilidad ambiental ¿qué beneficios tiene el uso de hidrógeno como combustible para el medio ambiente?**

La ventaja de utilizar hidrógeno para el medio ambiente tiene una implicación directa. El hidrógeno una de las maneras más fáciles y más maduras para su producción consiste en lo que se llama la electrólisis.

Básicamente es suministrar al agua con una determinada concentración de sales una corriente eléctrica y entonces somos capaces de romper las moléculas de agua en hidrógeno u oxígeno.

Si ese proceso electoral se produce mediante fuentes de energía renovable ya sea fotovoltaica, eólica o incluso hidráulica, ese hidrógeno que se genera es 100% verde sin ningún tipo de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Si ese hidrogeno se suministra luego a las pilas de combustible que se utilizarían en automoción el 100% del proceso de ese movimiento que genera el coche sería un proceso 100% sin ningún tipo de emisiones de gases de efecto invernadero.



### **Nos hablabas, anteriormente, del tipo de tratamiento al que son sometidos los electrodos y de cómo los gastos de producción se han reducido. Explicanos, ¿cómo es este tratamiento? y ¿qué porcentaje de reducción de los costes se da con respecto a otros?**

Esa es precisamente una de las partes que tenemos que desarrollar a lo largo de este modo proyecto y su posterior evaluación y a la hora de poderlo transferir al mercado correspondiente.

La ventaja que nos tenemos es que lo hemos hecho a partir de elementos muy sostenible. Obviamente cómo está todavía sometido a un proceso de patentes no quiero ser muy explícito en el proceso. Pero, al menos el 50% del total de la masa que se utiliza en el proceso de fabricación de nuestra GDL están basados en productos sostenibles. Y luego los tratamientos que se le dan no utilizamos ningún tipo de disolvente, utilizamos en una propor-

ción muy pequeña disolventes orgánicos en la producción con lo cual evitamos la emisión de cualquier tipo de gases asociados a esos de esos disolventes orgánicos.

El proceso prácticamente es muy sostenible porque tiene un alto contenido de materia renovable y en segundo lugar, reducimos muchísimo de la utilización de disolventes orgánicos

**Para este proyecto de tal envergadura ¿se ha contado con alguna colaboración externa a la Universidad?**

Afortunadamente, hay una empresa que está interesada en el desarrollo de esta GDL y entonces el aporte principal ha sido el aporte en este caso de financiación privada en el cual esta empresa quiere explorar la posibilidad de comercializar esta GDL que estamos desarrollando en la UPCT.

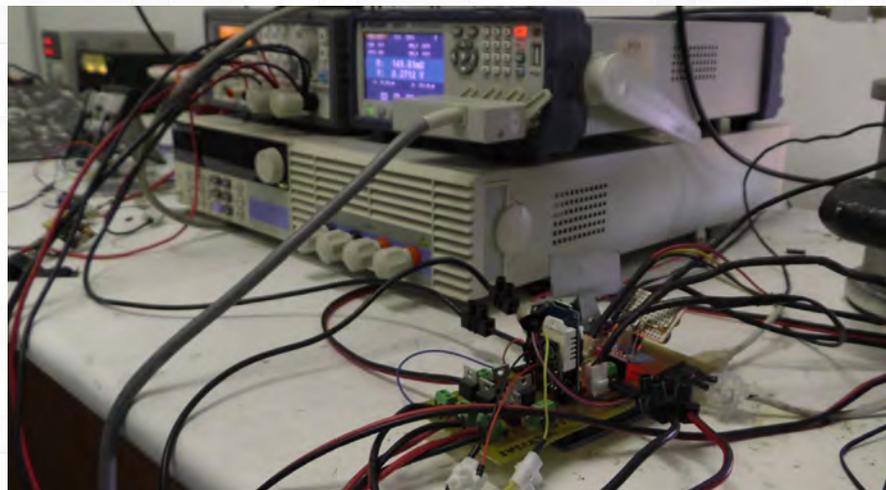
**Por último, y para concluir esta sesión ¿qué dificultades os habéis encontrado del proyecto y como las habéis resuelto?**

Primero como suele ser normal la financiación pública pues prácticamente cero, porque al no tener resultado no teníamos financiación.

Y financiación privada pues escasa porque al principio no teníamos tampoco mucha financiación.

Entonces las dificultades han sido máximas. Sobre todo, porque es un proceso que está muy poco descrito en bibliografía, ha sido un proceso típico de ensayo y error. Hemos tenido que hacer numerosos ensayos en el laboratorio hasta ir corrigiendo cuáles eran los problemas que estamos teniendo tanto en los procesos de síntesis como los procesos de fabricación de esta GDL hasta encontrar finalmente una receta que nos permite fabricar GDL con unas características comparables o incluso un bastante mejores que las que se encuentran actualmente en el mercado

Ahora pues sí que tenemos ya el apoyo de esta empresa que nos permite una parte de la financiación y otras notas la posibilidad de que estas este desarrollo pueda hacer comercializado y ser posiblemente en la primera GDL con tecnología al 100% española que alcance el mercado.





# ***QARTECH Innovations***

***Antonio Javier García***

QARTECH Innovations es una empresa de base tecnológica dedicada a la investigación, diseño, desarrollo y comercialización de productos y servicios de sensorización e IoT con alto componente de innovación.

Surgida en el seno de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) como spin-off. Su dilatada experiencia permite desarrollar de manera eficaz tanto tareas técnicas y de desarrollo, como de gestión empresarial y comercial.



### **Háblanos sobre tu trayectoria profesional.**

Comencé como alumno en la Universidad Politécnica de Cartagena. Primero hice la carrera de Ingeniero Técnico Industrial en la Escuela de Industriales.

A partir de ahí, mi carrera profesional la desarrollé fuera de la Universidad durante un par de años. Volví como profesor y he permanecido, hasta el momento, en la Escuela de Telecomunicaciones. Actualmente, soy catedrático del área de Ingeniería Telemática.

### **Descríbenos brevemente tu proyecto.**

Es un proyecto en el que hemos diseñado y desarrollado una familia de dispositivos que nos permiten medir características tan importantes como el material particulado en suspensión o gases como, por ejemplo, el CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, el ozono o el oxígeno. En definitiva, medición de gases de efecto invernadero que la OMS identifica como bastante peligrosos.

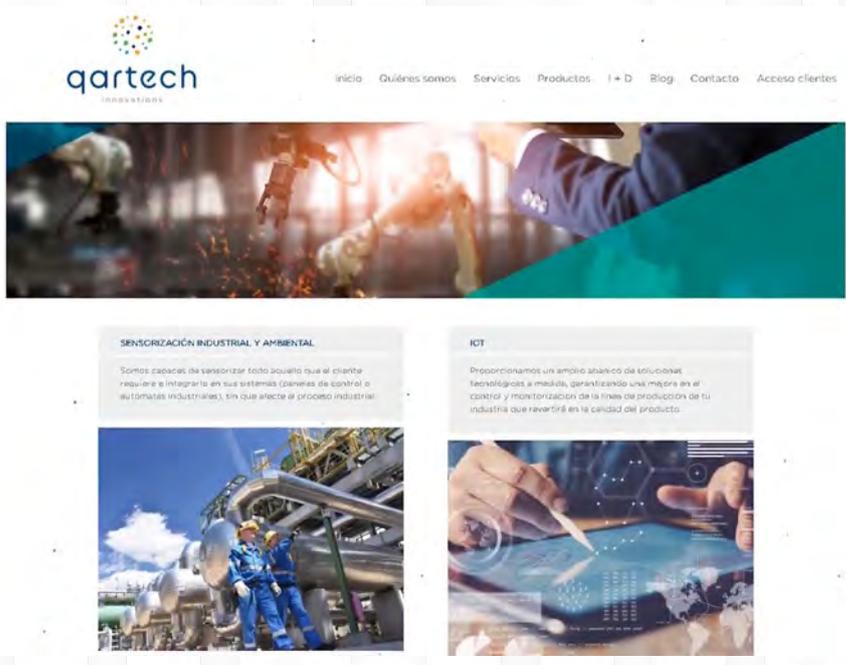
La idea es implementar estos dispositivos en entornos que son muy complicados como, por ejemplo, los entornos industriales. En estos espacios no solamente desplegamos dichos dispositivos, sino que hacemos un desarrollo y diseño de toda la infraestructura.

ra de comunicaciones para que el cliente pueda obtener, en tiempo real, donde él solicite, toda la información de esos sensores.

Para ello, desplegamos tecnología de IOT, Internet of Things. De esta manera, el cliente puede visualizar la información y los resultados, en tiempo real, en su teléfono móvil, en una tablet o en un ordenador.

### ¿Qué le conduce a la investigación en el ámbito de la calidad del aire?

Todo comenzó hace tres años con un proyecto europeo. Desarrollamos una serie de prototipos y, a partir de ahí, unos compañeros y yo pensamos en crear una empresa en torno al desarrollo de dispositivos de calidad del aire. Como no queríamos que se quedase en un cajón, sino que queríamos que sirviera para la sociedad, iniciamos el proyecto y, gracias a ayudas como las del programa Spin off, hemos podido fundar una empresa.



### ¿Qué hace a este sistema de medición de calidad del aire diferente respecto a otros que ya existen?

En primer lugar, el foco.

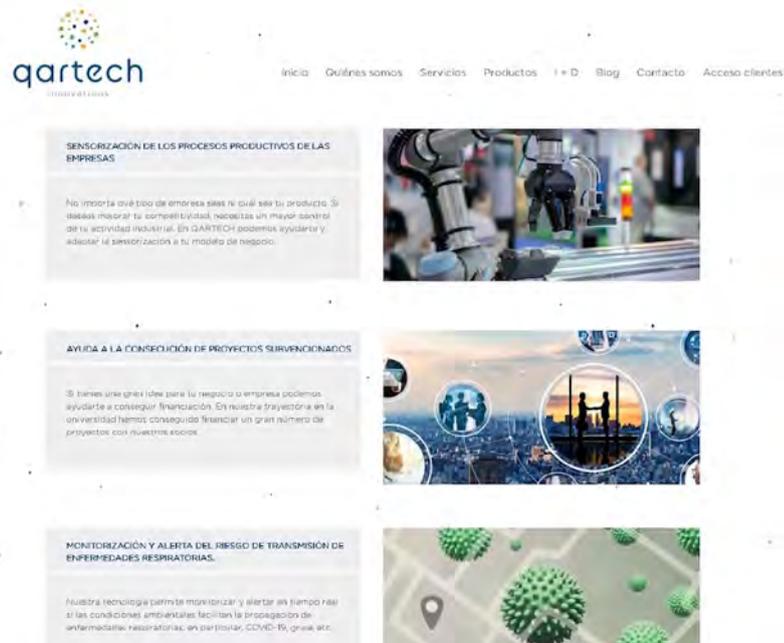
El foco industrial nos hace diferentes en el sentido de que son condiciones bastante complicadas. El propio proceso productivo de la industria genera bastantes contaminantes en los cuales pueden afectar a los dispositivos como el entorno.

Por ejemplo, tenemos dos proyectos ya acabados: en una cementera y en un puerto. Algunos de los dispositivos en este último están puestos en el espigón. Entonces les está dando el viento y el agua.

Como curiosidad, podemos decir que uno de estos dispositivos, el del viento, toda la parte de infraestructura metálica tuvo bastantes desperfectos a causa de una DANA. Sin embargo, el dispositivo estuvo funcionando perfectamente todo el tiempo que duró la batería. Con lo cual, podemos decir que el dispositivo en sí es muy robusto y eso es una ventaja frente a la competencia.

Además, ofrecemos un servicio de mantenimiento preventivo. Es decir, nosotros no hacemos la instalación y nos olvidamos. Nosotros acompañamos al cliente, fidelizamos al cliente.

Con lo cual esa sensación de nuestros clientes de tener un partner tecnológico que les ayuda en todo momento en esta aventura hace que se genere un acuerdo entre el cliente y nosotros que, en muchos casos, no solamente ha sido para este proyecto, sino que después se ha dado soporte a otras necesidades que tenían estas empresas a nivel interno



### ¿Qué papel juega la inteligencia artificial en el proyecto?

Nuestros dispositivos son mucho más económicos que los utilizados, por ejemplo, por la Comunidad Autónoma o empresas dedicadas y que tienen dispositivos de laboratorio.

La inteligencia artificial nos garantiza que los sensores de los dispositivos que, aunque a lo largo del tiempo se vayan descalibrando, podamos con la inteligencia artificial aprender de esa descalibración y calibrarlo en tiempo real. Con lo cual, aunque el dispositivo pierda prestaciones, nosotros podemos garantizar al cliente que los datos que está recibiendo son los mismos que si tuviera un dispositivo más caro, sofisticado y de laboratorio gracias los módulos de inteligencia artificial que ya hemos desarrollado.

### ¿En qué zonas se han realizado mediciones de la calidad del aire hasta la fecha?

Tenemos desplegados dos proyectos, ambos en Almería: uno en Carboneras y otro en el Puerto.

Además, en Cartagena estamos a punto de firmar un acuerdo con el Ayuntamiento y tenemos otras empresas como Cemex, en Alicante, que también han mostrado su interés en estos dispositivos. También, queremos desplegar dispositivos de interiores en la propia Universidad.

### ¿Cuántos investigadores de la Universidad hay implicados en este proyecto?

Ahora mismo, en Qartech Innovation, la empresa spin off que se ha creado, somos tres investigadores, dos catedráticos y un titular.

### ¿Cuáles han sido las dificultades que habéis encontrado para el desarrollo del proyecto y cómo las habéis podido resolver?



Dificultades técnicas las típicas. Muchas veces han sido incompatibilidades en la integración de los propios componentes que forman el dispositivo. Dificultades también en el desarrollo de una carcasa que fuera lo suficientemente robusta para estos ambientes industriales y, por último, en el software y aplicaciones para que fueran lo suficientemente amigables para los clientes finales.

Al final, se ha resuelto con mucho trabajo, esfuerzo y la pericia y el entusiasmo que tenemos en Qartech Innovation.

### Háblanos de esa empresa que se ha creado

Qartech Innovation es una empresa que ha surgido hace 9 meses, en plena pandemia.

Lo que tenemos en la cartera de productos son estos dispositivos e instalaciones que podemos hacer a nivel de calidad de aire y a nivel de internet de las cosas que permite a los clientes disfrutar de estos dispositivos y estas prestaciones que creemos que dentro de la empresa van a tener mucha aceptación.



Por ejemplo, todo lo que es financiación europea o en el nuevo horizonte Europa, uno de sus ejes va dirigido al medio ambiente. Muchas normativas regionales están obligando a bares y restaurantes a tener un control de medidas de CO2 o de aerosoles dentro si quieren abrir en interiores. Con lo cual, creemos que nuestros productos pueden tener una buena acogida dentro de lo que es la sociedad por un lado y de la industria por otro.



# ***White Lynx – ALLOCY***

***Antonio Martínez***



White Lynx, empresa promovida por el Catedrático de Telecomunicaciones Antonio Martínez de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), ha desarrollado ALLOCY, una centralita virtual especialmente diseñada para impulsar las comunicaciones de las PYMES. ALLOCY es el único sistema del mercado que añade a la centralita virtual móvil (con sus ventajas de movilidad, sencillez, no necesidad de inversión inicial...) las ventajas inherentes a sistemas físicos o IP-cloud (estado de línea, estadísticas, informes, alertas...). De este modo, ALLOCY permite conocer con exactitud cuál es el tráfico de llamadas de las líneas de una empresa, atender el número fijo desde el móvil, conocer el estado de la línea de un compañero antes de pasar una llamada, además de proporcionar estadísticas sobre las comunicaciones de la empresa e introducir un sistema de alertas para acotar el consumo y reducir costes.



Con +Spin-off, White Lynx está diseñando una nueva estrategia comercial y expandiendo su red de colaboradores. Con este fin, White Lynx busca colaborar con distribuidores oficiales de las principales compañías de telefonía, ofreciendo servicios a PYMEs en el territorio nacional. Así, estas empresas podrían ampliar su gama de productos, ofreciendo una solución novedosa como ALLOCY, el único sistema de centralita virtual del mercado que incorpora las ventajas tradicionales de las soluciones IP a la centralita virtual GSM. De este modo, la empresa colaboradora podría llegar a nuevos clientes, aumentando, además, el valor de sus ventas.



**Toni Martínez, catedrático en el área de teoría de la señal y comunicaciones.**

Gracias por la invitación, gracias por darnos protagonismo a las empresas de base tecnológicas de la universidad.

## Háblanos sobre tu trayectoria profesional

Yo estudié ingeniería de Telecomunicación en Valencia, soy Valenciano. Cuando se crea la UPCT decido presentarme a una plaza, en aquel momento con mucha incertidumbre. De esto hace más de veinte años, desde entonces que ingresé como profesor en la UPCT.

Mi desarrollo profesional ha sido al 100% aquí, salvo una pequeña parte que apenas duro un año en Valencia. He crecido en Cartagena, he crecido en esta universidad profesionalmente.

He pasado por todas las etapas como profesor por las distintas categorías hasta obtener la cátedra hace cuatro años. Y desde entonces con numerosos proyectos de investigación, líneas de investigación y culminadas de alguna forma con la creación de esta empresa de base tecnológica, de esta SpinOff, también participada por la universidad y que es la que nos reúne hoy en esta entrevista.

## Toni dirige las investigaciones del proyecto en ingeniería de telecomunicaciones sobre el desarrollo de una centralita para dispositivos de voz. ¿En qué consiste este proyecto? ¿Cómo surge el desarrollo de este sistema?

En parte surge por el empeño de un alumno egresado de esta universidad que se dedica profesionalmente a labores comerciales en empresas del sector de las comunicaciones para empresas y que tenía en mente la idea de crear un sistema que fuera capaz de hacer en la línea de voz de telefonía móvil lo mismo que estamos acostumbrados por nuestra experiencia de usuario a tener en algunas aplicaciones que es lo que los operadores conocen como presencia. Es esto de que cuando estamos en Whatsapp o Telegram vemos el estado en línea de nuestro interlocutor. Pues eso mismo, pero con la línea de voz. Es decir, a golpe de vista de agenda saber si la gente que tenemos en nuestra agenda está en ese momento hablando por teléfono o no lo está haciendo, es decir si está en línea o no está en línea. Incluso podríamos conocer con quien si forma parte de la agenda.

### INFORMACIÓN

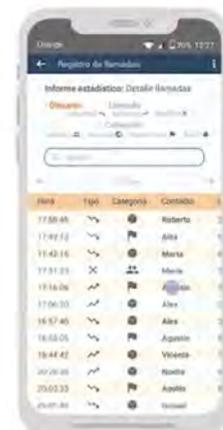
Accederás a información estadística completa de tráfico de voz de todas las líneas de tu empresa. Llamadas entrantes, salientes e incluso llamadas no atendidas. Podrás realizar filtros por tipo de llamada, fecha, duración, origen, destino... Accederás a informes por tipología de llamada: Internas, nacional, internacional, especiales...

#### Llamada

-  Entrantes
-  Salientes
-  Perdidas

#### Categoría

-  Internas
-  Nacional
-  Internacional
-  Resto



Tras un trabajo muy duro después de dos años de desarrollo informático pudimos desarrollar un software que era capaz de tener esta inteligencia que dio lugar a una patente y que con esta patente se constituyó una empresa de base tecnológica que ya está comercializando la primera aplicación que hace uso de la misma. La patente abre muchísimas posibilidades para muchísimas aplicaciones.

Es una centralita virtual que da esta presencia con independencia de lo que hacen algunos operadores que la tienen solo para sus propios clientes. La nuestra es independiente del operador con el que esté trabajando cada una de las empresas, es universal en ese sentido.

A partir de ahí podemos hacer cosas como generar estadísticas muy diversas, hasta ahora imposibles. Podemos saber cuánto tiempo ha sonado un teléfono sin que nadie lo descuerde. Podemos programar alertas que establezcan que la llamada de un determinado cliente no se pierda nunca. O que si un determinado cliente ha llamado tres veces y no se le ha atendido se avise a alguien en concreto.

### **¿Qué valor añadido tiene vuestro proyecto? ¿Por qué es tan importante disponer para una pyme disponer las innovadoras ventajas de vuestra centralita?**

Dos razones fundamentalmente.

Una es el disponer en una centralita virtual para sistemas de comunicaciones móviles de servicios que hasta ahora solo era posible en las centralitas fijas y hacerlos universales, es decir, independizarlos del operador con el que se esté trabajando.

La otra es la movilidad. Disponer de esto en los sistemas de comunicaciones móviles nos permite tener la centralita haya donde estemos, y eso es muy importante, sobre todo ahora que el teletrabajo ha venido para quedarse.

Es decir que allá donde vayamos podemos disponer de esos servicios, de esa inteligencia que tenemos en la centralita que hasta ahora era imposible en las centralitas fijas.

Nuestra centralita da ese tipo de servicios, da la presencia, da las alertas, da las estadísticas y eso lo hace allá donde esté el usuario.

### **Teniendo en cuenta la gran cantidad de reconocimientos y vuestro éxito ¿Qué puede aportar esta empresa a otras compañías ante las dificultades que tenemos hoy en día?**

Es lo más importante. el hecho de que se trata de un servicio que lo damos en movilidad, es un concepto que hasta ahora solo existía en los puestos de oficina y que nosotros lo hemos indepen-

dizado, lo hemos hecho independiente de los cables, llevamos esa centralita con nuestro dispositivo tablet o móvil a nuestro puesto de trabajo, sea en la oficina, de viaje o en casa.

### ¿En qué ámbitos tendría mayor utilidad el proyecto?

Está orientado fundamentalmente a pymes, a empresas pequeñas y medianas, pero las grandes cuentas también están abiertas a su uso. De hecho, tenemos contacto con algunas para poder implementar este tipo de servicios en empresas de muchísimos usuarios, de muchísimas líneas.

### ¿Qué empresas lo han probado? ¿Qué beneficios se han obtenido utilizando esta centralita?

Tenemos firmado un contrato de distribución del producto con Orange España que tiene que distribuir entre todas las pymes de su cartera de empresas y tenemos contacto con otros distribuidores locales a nivel nacional para otros operadores. Estamos sorprendidos porque a estas alturas no esperábamos tener el número de líneas que tenemos ya en funcionamiento.

Aquellos usuarios que han probado el producto y aquellas empresas que lo han incorporado en su día a día no renuncian a él. El factor de rechazo después de conocerlo y utilizarlo es muy bajo.

### Muchas gracias por dedicarnos tiempo para la entrevista.

Gracias a vosotros por dar este impulso a la innovación. Confío en que en el futuro la inversión en I+D, la innovación en España se ponga a la altura de la que tienen otros países en la unión europea. Estamos en un 1,2 un 1,3 del PIB, eso está muy lejos de las aspiraciones de la Unión Europea en torno al 3% de países como los países del norte de Europa, Suecia o Suiza.

En España no hemos tenido ni una prioridad política en cuanto a innovación ni un programa eficiente que apoye y desarrolle la innovación, ni unos presupuestos acordes a lo que se espera de un país que pretende ser competitivo en tarea de investigación. Es tarea de todos y creo que desde la Universidad tenemos muchísimo que aportar al desarrollo y al éxito de la innovación y de la investigación en nuestro entorno y en la Unión Europea.





# **GRAMMAR**

*Pedro García, Manuel Ródenas, Martino Peña,  
Adolfo Pérez y Pedro Jiménez*

Esta iniciativa, desarrollada por los investigadores Pedro García Martínez, Manuel Ródenas López, Martino Peña Fernández-Serrano, Adolfo Pérez Egea y Pedro Jiménez Vicario, pone en valor los resultados generados previamente en el grupo de investigación de Graphic Analysis and Methodologies for Architectural Research (GRAMMAR). La iniciativa presenta la configuración de un equipo promotor compuesto por personal investigador de la UPCT junto a profesores asociados que ejercen la actividad profesional por cuenta propia. Entrevistamos a Pedro García, como solicitante de +Spin-off.

Los investigadores han desarrollado know-how en el uso del diseño paramétrico para diseñar estructuras desplegadas. La metodología empleada por el grupo permite diseñar y testar digitalmente estructuras desplegadas que de otra manera deberían prototiparse y testarse físicamente, con el consiguiente ahorro económico. Además, la metodología empleada por el grupo GRAMMAR permite crear estructuras desplegadas más complejas, abriendo la puerta a nuevas estructuras, que aparte de funcionales, aporten valor desde un punto de vista estético y de diseño. El grupo GRAMMAR pretende llevar al mercado y explotar comercialmente los diseños derivados de su metodología de trabajo, y para esto requieren de un primer análisis de mercado que aclare las industrias o aplicaciones sobre las cuales el grupo debería centrar sus esfuerzos, por ser las que más valor verían en las estructuras desplegadas diseñadas por el grupo.

### ¿Cómo ha sido su trayectoria profesional?

Empecé estudiando arquitectura en la Universidad Politécnica de Madrid. Más tarde, gracias a los resultados obtenidos, tuve la oportunidad de realizar prácticas profesionales en varios estudios

como el de Norman Foster, en Londres; o el de MVRD, en Rotterdam. Posteriormente, establecí mi carrera como docente en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).

### ¿En qué consiste este proyecto?

Es un proyecto que comparto con el grupo de investigación Graphic Analysis and Methodologies for Architectural Research (GRAMMAR) del Departamento de Arquitectura de la UPCT. Estudiamos estructuras desplegadas cuyo comportamiento varía en función de diferentes parámetros que se acoplan a distintas situaciones espaciales o que





tienen un desarrollo diverso. Este estudio se realiza con ayuda del diseño paramétrico que nos dota de una serie de nuevas herramientas de análisis gráfico.

### ¿Qué importancia tiene el diseño paramétrico?

El diseño paramétrico es la herramienta que nos permite congelar el movimiento de estas estructuras y realizar una fotografía fija en cualquier instante. De modo que podemos conocer qué trayectoria siguen los distintos elementos de estas estructuras sin tener que fabricarlos como sucedía anteriormente.

### ¿Qué aplicabilidad tiene este proyecto para la sociedad?

Las estructuras desplegadas es una cuestión muy estudiada en estos momentos debido a su versatilidad a la hora de aplicarse. Se utilizan a escalas muy pequeñas, por ejemplo, a nivel microscópico en ciertos materiales, también a escala de los utensilios clínicos en procesos de cirugía. Es una cuestión que tiene una amplia gama de aplicación a escala mayor, por ejemplo, desde mobiliario hasta la estructura de un estadio de fútbol.

### ¿Podrías explicar con más detalle cómo es posible conocer su utilidad sin construirlas?

Hay muchos tipos de estas estructuras. Pueden ser de barras o de planos que se van plegando y desplegando. Un ejemplo sencillo sería el origami. Cuando conseguimos introducir en el ordenador un modelo que representa todos los elementos de estas estructuras, variando parámetros podemos conocer cómo es su evolución en cualquier momento y estudiar su estado tensional, cómo se comporta la estructura o qué elementos están siendo más solicitados.

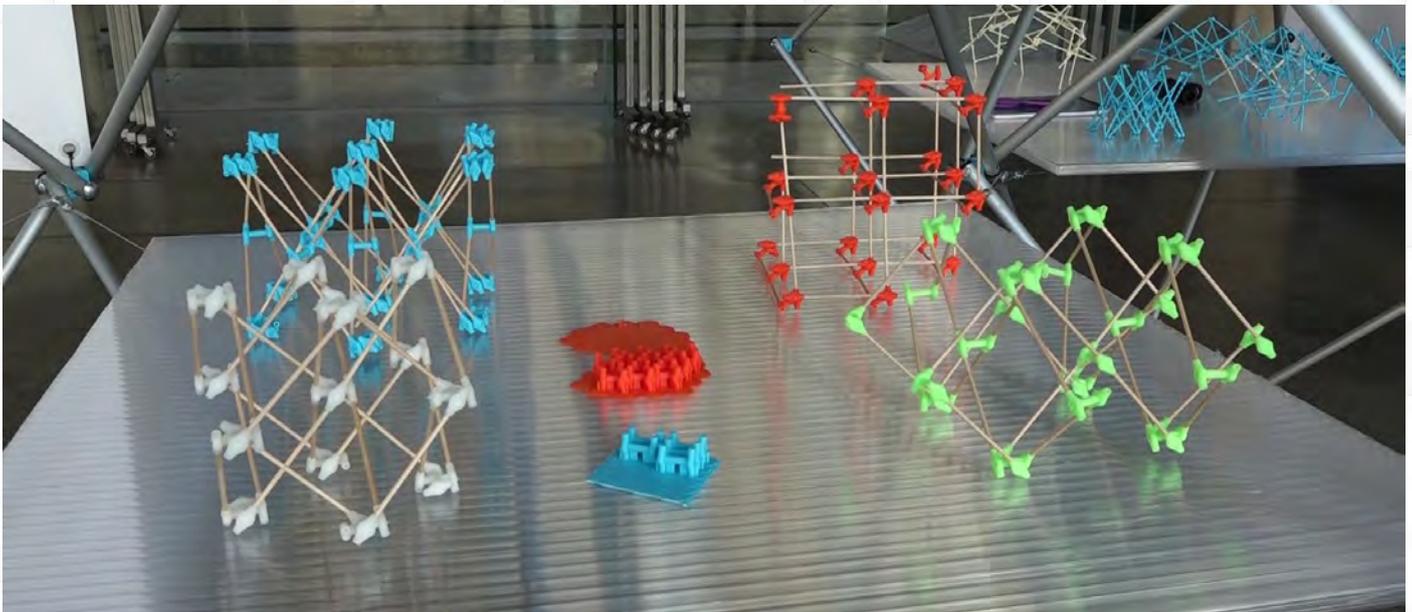
### ¿Esta metodología se puede aplicar también a otros sectores?

Por supuesto. Esta versatilidad que tienen las estructuras desplegadas hace que se apliquen no sólo en arquitectura, sino en la

fabricación de muchos objetos en una gran cantidad de campos distintos. Hay pioneros en la Región que comenzaron estos estudios y su desarrollo en los años 70.

**¿Qué respuesta espera encontrar de los profesionales de la arquitectura para seguir avanzando en el diseño de estas estructuras?**

Nuestra investigación es precisamente detectar en qué campos hay un mayor interés a nivel social para aplicar estas estructuras.



Este es el motivo por el que se han solicitado las recientes ayudas de la UPCT y estamos intentando testar en qué sectores podríamos ser más operativos.

**¿Ha contado el proyecto con alguna colaboración externa a la UPCT?**





Este proyecto todavía no. Lo que sí hemos obtenido anteriormente, en esta misma línea de investigación, han sido ayudas del gobierno alemán para realizar actividades de intercambio entre alumnos e investigaciones con la Universidad Técnica de Berlín.

### **¿Dónde se han expuesto estos resultados?**

Hemos elaborado algunas publicaciones y libros en colaboración con la Universidad Técnica de Berlín. También se han publicado algunos artículos fruto de las investigaciones en el grupo GRAMMAR. Además, la planta baja del CIM también acogió una exposición en la que no solo había proyecciones de cómo habíamos parametrizado estas estructuras, sino también cómo las estábamos construyendo con herramientas de fabricación digital.

El grupo GRAMMAR está formado por Pedro García Martínez, Manuel Ródenas López, Martino Peña Fernández-Serrano, Adolfo Pérez Egea y Pedro Jiménez Vicario.

# Entrevistas completas

Si quieres visualizar en vídeo las entrevistas, escanea los códigos QR que aparece a continuación:



**Biodiverso**  
Encarna Aguayo



**Decision Habitat**  
M<sup>a</sup> Dolores Cano



**Flowgy**  
Manuel Burgos



**HydroGreen Energy**  
Javier López



**QARTECH Innovations**  
Antonio Javier García



**White Lynx - ALLOCY**  
Antonio Martínez



**GRAMMAR**  
Pedro García

# **EMFOCA**

Toda la información se encuentra disponible en el portal EMFOCA de la Universidad Politécnica de Cartagena.



<https://emfoca.upct.es/masspinoffs>



# +spino**ff**



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



EUROPEAN  
UNIVERSITY OF  
TECHNOLOGY

"Think human first"

Actividad subvencionada al amparo del Decreto n.º 290/2019, de 5 de diciembre, por el que se establecen las normas especiales reguladoras de la concesión directa de una subvención, por la Consejería de Empresa, Industria y Portavocía, a favor de las universidades de la Región de Murcia para el fomento de industrias disruptivas Spin off universitarias desde el descubrimiento emprendedor (programa +Spin off).

con el apoyo de



Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente de la CARM a través Fundación Séneca, Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia y del Fondo Social Europeo. Contrato cofinanciado en un 91,89 % por el Fondo Social Europeo y la Iniciativa de Empleo Juvenil (POEJ), Expediente 21341/PDGI/19