

**MOVILIDAD****Andrés Monzón**

Catedrático de Transportes  
de la UPM y Director  
de Transyt **03**

**AUTOPISTAS DEL MAR****Redymar**

Una seria apuesta por un  
transporte intermodal,  
competitivo y sostenible **04**

**COMPUTACIÓN MÓVIL****Carmelo Rubén García**

Director del Grupo de Sistemas  
de Información Móvil  
de la ULPGC **07**

MONOGRÁFICO ESPECIAL

LA VANGUARDIA

# Transporte & Logística

LUNES, 21 DE DICIEMBRE DE 2009

## Investigación e Innovación





Diagonal 477  
08036 - Barcelona  
Tel. 93 344 30 00  
Fax. 93 344 31 95



Estudios de Prensa Industrial  
Metalurgia, 38-42, 1<sup>a</sup> Planta. - 08031 Barcelona  
Tel. 902 026 121 - Fax 93 390 13 51  
info@epiprens.com

**Director General:** Eduardo Holgado - **Gerente:** Juan Carlos Rovira  
**Coordinador General:** David Holgado - **Director Comercial:** Xavi Delàs

Estudios de Prensa Industrial, S.L. no comparte necesariamente las opiniones que puedan expresarse en artículos y entrevistas. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, grabada en sistema de almacenamiento o transmitida en forma alguna ni por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de Estudios de Prensa Industrial, S.L.

## Entrevista: Daniel Serra, Director de GREL

# “Elaboramos modelos teóricos para afrontar con éxito los retos del sector logístico”

**E**l Grup de Recerca en Logística Empresarial (GREL) de la Universitat Pompeu Fabra lleva más de diez años investigando el modo de desarrollar sistemas de gestión más eficientes para el sector logístico en general. Hablamos con su Director, Daniel Serra, para que nos cuente cuáles son las líneas de trabajo del equipo que dirige.

### ¿Quiénes forman parte del GREL?

- En el Grupo están representados diversos estamentos, como el Departamento de Economía y empresa de la UPF, el Institut d'Estudis Territorials (IET) o la Escuela Superior de Comercio Internacional (ESCI). La unión de nuestros equipos es lo que nos permite investigar el mundo de la logística desde un punto de vista multidisciplinario que persigue, en última instancia, aportar soluciones que mejoren la competitividad del sector.

### ¿Cuáles son sus principales líneas de actuación?

- En el campo de la macrologística, trabajamos en investigaciones que permitan ayudar a definir mejores políticas públicas que tienen que ver con el campo de la logística. Me refiero, por ejemplo, al desarrollo de polígonos industriales o de infraestructuras de transporte, labor donde el IET juega un papel importante. Si hablamos de micrologística podemos citar nuestros trabajos orientados al mundo de la logística empresarial, que se enfocan en la aplicación de

### En el grupo participan el Departamento de Economía y empresa de la UPF, el IET y ESCI

métodos cualitativos para mejorar actividades como el almacenaje, la localización o la gestión de flotas, aspectos todos ellos que repercuten en la mejora de la eficacia de las empresas.

### ¿Se trata de una investigación eminentemente aplicada?

- Gran parte de nuestro trabajo se centra en la investigación básica, en la creación de conocimiento que luego pueda ser utilizado por empresas o administraciones públicas. Buscamos problemas conocidos para encontrar nuevas soluciones, pero no pretendemos explotarlas directamente, sino ponerlas a disposición de quienes puedan sacarles el máximo partido. Elaboramos modelos teóricos para afrontar con éxito los retos del sector logístico.

### ¿Podemos decir que la logística se ha convertido en un elemento crítico para las empresas?

- Sin duda. Hoy no basta con transportar una mercancía de un sitio a otro, sino que quien apueste por invertir en la mejora de su actividad logística tendrá mucho ganado. Por eso en GREL tra-



jamos la investigación desde un prisma global, que incluye desde estudios de logística intermodal (parece que el sector ferroviario cobrará protagonismo en los próximos años) hasta aspectos relacionados con la sostenibilidad, pasando por temas como la logística inversa. En este último campo hemos realizado un proyecto que estudia tres sectores concretos que necesitan extraer de la logística inversa diversos rendimientos: la moda (a través del valor outlet como vía de salida del producto), la alimentación (que busca el no retorno de la mercancía) y los electrodomésticos, que persiguen recuperar parte del valor del producto.

### ¿Cuáles son los objetivos de futuro de GREL?

- Además de publicar el resultado de nuestras investigaciones en revistas internacionales de prestigio como llevamos haciendo años, pretendemos aportar valor a un sector que está más presente en el día a día de lo que la gente piensa. Y para ello seguiremos colaborando con aquellos organismos que lo soliciten (como hemos hecho con el sector del transporte público o los cuerpos de bomberos) actuando como expertos consultores y demostrando que sin batas blancas ni probetas también puede hacerse investigación útil.

**GREL**  
Passeig de Circumvalació, 8  
08003 Barcelona - Tel. 93 542 26 33  
www.grel.org

## DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

# Localización de Servicios: Una decisión estratégica en Logística y Transporte

Una decisión estratégica de gran importancia, para optimizar flujos o minimizar costes de transporte de la cadena logística de una empresa, es dónde localizar los puntos de distribución (almacenes, plantas de producción, etc.)

**S**u interés no es menor cuando la empresa compite con otras, por un mercado en el que los puntos de consumo están distribuidos en una amplia zona geográfica. Con frecuencia el producto es transportado desde el punto de distribución al punto de consumo, y los clientes lo compran de la empresa que les oferta el precio de entrega más bajo. Las decisiones en localización y precio son muy importantes, pero mientras los precios pueden cambiar, las localizaciones permanecen fijas un gran período de tiempo. Aparte del coste de producción y otros factores, el precio de entrega de muchos productos depende en gran medida del coste de transporte, que es mayor cuanto

más alejado está el cliente del punto de suministro. Esto conduce a una situación en la que cada empresa suele monopolizar un grupo de puntos de consumo, dependiendo de dónde estén localizados sus puntos de distribución y también los de sus competidores.

### SOLUCIONES A LA LOCALIZACIÓN, TRATADAS EN LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

El estudio de problemas de Localización en el Dpto. de Estadística e I.O. de la Universidad de Murcia se inicia en 1989, dirigido por el catedrático Blas Pelegrín Pelegrín. Durante veinte años, investigadores de este departamento han participado en multitud de actividades relacionadas con Localización, entre las que destacan las organizadas por EWGLA (European Working Group on Location Analysis) y GELOCA (Grupo español de Localización), y se cuenta con más de 80 publicaciones en revistas internacionales. En los proyectos de investigación realizados y en vigor sobre este campo, participan investigadores y beca-

### Actualmente se trabaja en el estudio de estrategias de localización y la determinación de equilibrios en situaciones en las que el diseño, el precio, o la cantidad, intervienen como variables de decisión

rios de diversas universidades extranjeras, y se han dirigido varias tesis doctorales. Una de ellas, "New interval methods for competitive location models", recibió del Institute For Operations Research and the Management Sciences (INFORMS) el premio a la mejor Tesis Doctoral sobre Localización a nivel mundial en el año 2007.

Actualmente se trabaja en el estudio de estrategias de localización y la deter-



minación de equilibrios en situaciones en las que el diseño, el precio, o la cantidad, intervienen como variables de decisión. Los modelos que surgen son de gran complejidad y para su resolución se requiere de medios computacionales de altas prestaciones. La reciente puesta en marcha del Centro de Supercomputación del Parque Científico de Murcia facilitará esta tarea. El control de calidad en el envío y recepción de mercancías, así como la fiabilidad del proceso de transporte, forman también parte de la investigación del departamento. Otro proyecto en marcha es la implantación del "Máster de Matemática Avanzada y Profesional". En su perfil de Empresa se contemplan asignaturas como Control de Calidad en la Industria; Fiabilidad de Sistemas; Lo-



**MÁS INFORMACIÓN**  
Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Murcia  
<http://www.um.es/dp-estio>

**Entrevista: Andrés Monzón, Catedrático de Transportes de la UPM y Director de Transyt  
(Centro de Investigación del Transporte de la Universidad Politécnica de Madrid)**

# “El transporte urbano va a ser un foco de atención en el futuro”

**T**ransyt (Centro de Investigación del Transporte de la Universidad Politécnica de Madrid) lleva 6 años de andadura y su objetivo es el de acometer proyectos a nivel nacional e internacional y, ante todo, transferir sus conocimientos mediante publicaciones y libros, sobre los avances para contar con mejores y más avanzados sistemas de transporte que mejoren la movilidad.

## ¿Cuál es el origen de Transyt y su misión crítica?

- Comenzamos en 2003 y su origen estriba en varios proyectos de investigación que llevábamos a cabo ingenieros de caminos, canales y puertos y de montes de la UPM, quienes decidimos constituir un grupo formal, actualmente compuesto por 40 personas entre profesores, investigadores, colaboradores y becarios, tanto de carácter nacional como provenientes de otros países.

## ¿Qué cometido persiguen?

- En Transyt llevamos a cabo proyectos y convocatorias dentro del Programa Marco (UE), del Plan Nacional de I+D y tenemos contratos con Ministerios, Ayuntamientos y empresas privadas, de cara a organizar mejor los medios de transporte.

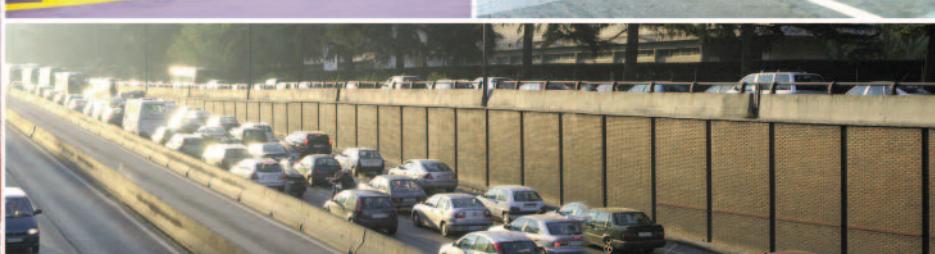
## ¿Cómo se organizan para ello?

- Contamos con cuatro líneas de investigación y al frente de cada una con dos profesores, de los que dependen investigadores y becarios.

Asimismo, también disponemos de un grupo humano de gestión, encargado de la gestión económica y de la promoción y difusión de lo que aquí llevamos a cabo.

## Asimismo, tengo entendido que también ofrecen formación...

- Sí, aquí estamos involucrados en la organización de cursos de postgrado –en colaboración con otros profesores– como el “Curso de Transporte Sostenible”, el cual cuenta con 5 años en su haber y una demanda creciente. Además, codirigimos con la Fundación de



Ferrocarriles Españoles el “Curso de Transportes Terrestres” (con 25 años de trayectoria).

## Antes comentaba el papel de un grupo que gestionaba la promoción de Transyt ¿mediante qué actos?

- Por ejemplo, a través de la organización de congresos internacionales como el Congreso Internacional de los Ciudadanos y Gestión de la Movilidad, ya con dos ediciones, donde se exponen la experiencia de países europeos, buenas prácticas...etc. en lo relativo a movilidad y transportes.

También cabe destacar el Congreso Highway and Urban Environmental Symposium, celebrado en Madrid, con la idea de analizar la calidad del aire, del transporte y movilidad urbana, así como las medidas a tomar.

## PROYECTOS MÁS DESTACADOS DE TRANSYT

-7º Programa Marco. European Bus System of The Future (EBSF). Proyecto integrado con la UITP (Unión Internacional del Transporte Público) con casi 26 MM de euros de presupuesto. Aquí Transyt tiene el liderazgo en materia de autobuses; es un programa de 4 años, compuesto por 40 socios y donde participan 6 ciudades con la idea de implementar sistemas de transportes avanzados, que reduzcan costes, emisiones de CO<sub>2</sub>...de cara a impulsar el transporte público en la UE.

-Observatorio de la Movilidad Metropolitana. Desde 2002 se efectúa un análisis de la movilidad en 18 ciudades españolas, para mejorar el transporte. Con la inclusión de jornadas técnicas donde participan 200 especialistas en movilidad urbana, dentro de la “Estrategia de Movilidad Urbana Sostenible”.

-Proyecto Oasis financiado por el Plan Nacional, dirigido por un grupo de constructoras de carreteras y autopistas para diseñar las carreteras del futuro, con peajes óptimos, menor impacto medioambiental, con óptima gestión financiera y del consumo energético.

-Proyecto Destino. Para establecer los efectos del peaje mediante un análisis basado en las tablas input y output, junto a otras universidades.

-Unibici. Impulso del uso de la bicicleta en ciudad. Piloto en la Ciudad Universitaria de Madrid.

-Probici. Proyecto que lidera Transyt y donde colaboran las universidades de Burgos y Cantabria para el estudio de la demanda de potenciales usuarios urbanos de bicicletas (de cara a predecir la demanda y obtener una mayor y mejor infraestructura para ello).

## Hablando de medidas ¿cuáles van a tomar uds. de cara al futuro?

- En el futuro queremos que los centros públicos de investigación, como el nuestro, sigan recibiendo todo el apoyo en su labor, pues aún queda mucho por hacer, mientras el grado de incertidumbre es grave, pues no podemos asegurar la estabilidad del personal, cuando tenemos que analizar la demanda de contratación de ingenieros, investigadores...en los mismos Presupuestos del Estado. Concretamente y hablando sólo de Transyt, decir que incrementaremos la difusión y publicación de nuestros trabajos, sobre todo de cara al exterior, por ello acudimos a foros europeos, estamos en proyectos de la UE... Además, intentaremos lograr una mayor relación científica con las empresas, pues al tratarse de un sector de investigación aplicada, necesitamos relacionarnos con las entidades públicas, ministerios, consorcio de transportes...hemos de desarrollar más vínculos, para lo cual ya contamos con tres cátedras:

- “Movilidad Urbana Sostenible”, junto al Consorcio de Transportes de Madrid.
- “Transporte de Mercancías por Carretera”, de la Fundación Corel.



-“Investigación en Economía del Transporte”, en colaboración con Ineco-Tifsa.

## Como experto en la materia ¿cómo valora en general el sector del transporte en España?

- A nivel urbano, interurbano, en la gestión de peajes, redes de sistemas ferroviarios...somos de los líderes en Europa. Concretamente, a nivel urbano hablamos de empresas altamente competitivas, pues en nuestro país tenemos un gran capital de operadores buenos y en los últimos años se han realizado inversiones de alta calidad. Y es que el transporte urbano va a ser un foco de atención importante, porque supone un reto controlar las emisiones de CO<sub>2</sub>, congestión, calidad de vida de los ciudadanos o accidentes: en este último apartado, aún se han de definir más y mejores estrategias, pues es un tema grave que afecta a niños y a ancianos en gran medida.

A nivel interurbano ya existen buenas redes y con el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte vamos a conseguir mejorárlas. Luego debe ser bien gestionada para el mejor desarrollo económico y territorial.

## Además destaca...

- Nuestra relación con América Latina, pues uno de los objetivos del centro es hacer esfuerzos en esa dirección, mediante cursos de postgrado, doctorados...algunos financiados por la Corporación Andina de Fomento (sede en Venezuela), el Banco Europeo de Inversiones o el Banco Interamericano de Desarrollo (con sede en Washington).

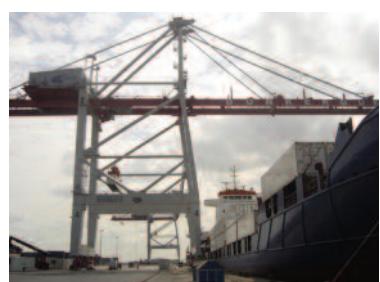


## GRUPO DE LOGÍSTICA - ÁREA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA DE LA EPS. UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

# Redymar: una seria apuesta por un transporte intermodal, competitivo y sostenible

El diseño de una red de transporte marítimo de corta distancia para productos perecederos, con centro en el sureste de España y destino en la costa mediterránea y atlántica europea. En estos términos se define Redymar, un proyecto con un importante objetivo de fondo: optimizar el transporte integral de productos perecederos, proponiendo vías alternativas compatibles entre diferentes modos de transporte para una logística más competitiva y sostenible.

**C**oordinado por José Antonio Salinas, Catedrático de Proyectos de Ingeniería de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería, Redymar se ha propuesto encontrar nuevas vías, compatibles y complementarias al transporte por carretera a través de los Pirineos, para prevenir la congestión del tráfico y la problemática ambiental que éste genera, considerando como alternativa el transporte marítimo de corta distancia.



Almería - Port Vèndres (Perpiñan) o Dunkerque son una de las rutas experimentadas hasta la fecha, aunque se están estudiando puertos nórdicos y de países del este europeo.

El proyecto, financiado por el Ministerio de Fomento a través del Plan Nacional de I+D+I 2008-2011 dentro del Subprograma de Proyectos de Cooperación público-privada relativo a transportes e infraestructura, cuenta con la colaboración de las algunas de las principales empresas de exportación nacionales de frutas y hortalizas.



El consorcio del proyecto está formado por la Universidad de Almería, la Autoridad Portuaria de Almería, Coexphal, Anecoop, Cetmo, Logística López Guillén S.L., J.Ronco y Cía S.L. y Tecnova.

## SENTANDO LAS BASES PARA LAS AUTOPISTAS DEL MAR

“La necesidad de hacer la cadena logística y por ende el transporte más sostenible y más competitivo demanda cambios en el sector. En este sentido, –explica el profesor Salinas– la comodidad se erige como una opción ventajosa en tanto en cuanto permite reducir la contaminación respecto del transporte únicamente por vía terrestre e igualmente aporta ventajas en términos de costes. Todo ello está en la línea de cumplir la política europea de transporte, basada en buena medida en el Short Sea Shipping (SSS). En base a ello, el proyecto Redymar pretende la definición de una red marítima internacional centrada en el sureste español, compatible y complementaria con otras modalidades de transporte, con países terceros y con destino final en puertos atlánticos y mediterráneos. Esta red debe estar conectada con plataformas intermodales europeas con el objetivo de adecuar el transporte hacia Reino Unido, Francia, Alemania, Centro Europa, países nórdicos y países del este”.

El trabajo contemplará a las Autopistas del Mar (AdM) no como una conexión simple entre dos puertos, sino que tratará de identificar una serie de criterios que hagan a los servicios y conexiones ya existentes o nuevas propuestas alcanzar la categoría de AdM por su calidad integral, incluyendo no sólo el tramo marítimo sino todos aquellos que intervienen en la cadena logística. Por otra parte, el grupo de investigación que coordina el profesor Salinas, integra



grado por ingenieros, economistas y biólogos entre otros profesionales, ha establecido una línea específica de trabajo en la mejora genética y manejo de los productos perecederos, con el fin de poder aumentar su durabilidad y, con ello, su vida comercial útil. Es un paso más para conseguir el establecimiento de grandes operadores que ayuden a un funcionamiento más estable de las Autopistas del Mar que se pretenden desarrollar y poder realizar una oferta integral desde el origen de más calidad y rentabilidad para los productores, a la vez que para los usuarios y todos los intervenientes en la cadena comercial de forma justa y razonable.

**MÁS INFORMACIÓN**  
<http://www.ual.es/GruposInv/redymar>  
 redymar@ual.es  
 Tel. 950 015 789

## Entrevista: Sergio Rubio, Responsable de Logística Inversa, Grupo M@rkDO (UEX)

# “Con la Logística Inversa se aprovecha el valor de algunos productos generando oportunidades de negocio”

**E**l Grupo Extremeño de Marketing y Dirección de Operaciones (M@rkDO) es un grupo de investigación de la Universidad de Extremadura, que tiene como misión realizar actividades de investigación, formación y asesoramiento en el campo del Marketing y la Dirección de Operaciones.

## ¿Cuál es la masa crítica de M@rkDO?

El Grupo M@rkDO está coordinado por Francisco Javier Miranda y lo componen 13 profesionales, entre personal de plantilla y en formación, que desarrollan su actividad en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y la Escuela de Ingenierías Industriales de la UEx, y cuenta con distintos colaboradores empresariales e institucionales.

## ¿Qué es la Logística Inversa? ¿Y sus campos de aplicación?

- Dentro del campo de la Dirección de Operaciones, M@rkDO desarrolla una línea de investigación en Logística Inversa, la cual surge a partir del interés suscitado en el ámbito de la Gestión de la Cadena de Suministro por los procesos de retorno de productos desechados por los consumidores o que finalizan su vida útil (Productos Fuera de Uso, PFU) y que pueden someterse a procesos para recuperar el valor que aún incorporan a través de la reutilización, el reciclaje o la refabricación. Productos como los aparatos eléctricos y electrónicos, envases, embalajes, vehículos, neumáticos, los residuos farmacéuticos o los generados en la construcción, son algunos ejemplos de PFU que pueden recuperarse a través de sistemas de Logística Inversa, aprovechar el valor que aún incorporan y generar nuevas oportunidades de negocio para las empresas.

## ¿Qué proyectos más destacados tienen en marcha y han acometido?

- Estamos llevando a cabo un trabajo sobre la disposición de compra de los consumidores ante los productos refabricados, analizando las posibilidades comerciales que presentan estos productos. Es un proyecto desarrollado en el marco del III Plan Regional de I+D+i de Extremadura, que cuenta con el reconocimiento de la Plataforma Tecnológica de Logística Integral, Logistop, como proyecto alineado con los objetivos de su Agenda Estratégica de Investigación. Otras líneas de trabajo que seguimos se centran en los aspectos financieros de la implantación de los sistemas de Logística Inversa y en la planificación estratégica de la capacidad de estos sistemas. En cuanto a actividades de transferencia, hemos colaborado con empresas industriales de la región en el ámbito de la logística inversa, destacando la ejecución de un Proyecto de Estímulo a la Transferencia de Resultados de Investigación para el desarrollo de un sistema de logística inversa en empresas del sector siderúrgico y metalúrgico. Además, el Grupo M@rkDO realiza actividades de formación en el ámbito de la logística inversa participando en estudios de tercer ciclo, máster y cursos de especialización.



cara a contribuir al fortalecimiento del sistema productivo regional. Para ello contamos con el apoyo de las estructuras de I+D+i de la región, y en particular de la Universidad de Extremadura cuya decidida apuesta por aumentar la capacidad competitiva de los grupos de investigación nos va a permitir dinamizar nuestra actividad de I+D+i y establecer nuevas colaboraciones con otros centros de investigación nacionales e internacionales en el ámbito de la Logística Inversa.



## LOGÍSTICA INVERSA, UN CONCEPTO NOVEDOSO

La Logística Inversa es aún un concepto novedoso, tanto en el ámbito académico como en el empresarial, que puede generar oportunidades para la investigación en cuestiones como la comercialización de los PFU, los aspectos medioambientales, o el uso de las TICs para la recuperación de PFU, y oportunidades para las empresas en cuanto al cumplimiento de la legislación en materia de residuos, dando una respuesta a las demandas sociales sobre sostenibilidad, y generando nuevos mercados para los PFU y segmentos de negocio para las empresas.

## ¿Cuáles son sus planes de futuro?

- Mantener un elevado nivel de calidad científica en investigación básica e incrementar las actividades de transferencia de

**MÁS INFORMACIÓN**  
<http://merkado.unex.es>  
[www.unex.es](http://www.unex.es)

## GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN LOCALIZACIÓN

# Optimización en localización y planificación de redes de transporte

Con el Profesor Juan A. Mesa como Investigador Principal, el Grupo de Investigación en Localización (LOGRO) lleva casi 20 años generando conocimiento en su área de especialización, un conocimiento orientado a optimizar los servicios de transporte desde múltiples frentes. A continuación nos acercamos a su marco de trabajo para conocer la aplicación que encuentran sus principales líneas de investigación.

**A**unque la actividad de localizar es consustancial con el ser humano –explica el profesor Mesa, del Departamento de Matemática Aplicada II de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla– “el Análisis de Localizaciones es un campo científico desde los años 60 del siglo pasado. Hoy se inscribe dentro del área de la Optimización Matemática y mantiene numerosas relaciones con la Teoría de Grafos, Geometría Computacional, Programación Matemática, Matemática Discreta y Algoritmia”. Encuentra aplicaciones en numerosos ámbitos, entre los que destacan el de los servicios urbanos (hospitales, escuelas, estaciones de bomberos, etc.), las telecomunicaciones (centradores, sensores, antenas, etc.), la logística (almacenes, plantas de procesamiento, etc.) y los transportes (paradas y estaciones, alineamientos, aeropuertos, etc.).

## Los resultados de sus investigaciones encuentran aplicación en numerosos ámbitos del transporte y la logística, entre otros

### UNA INTENSA ACTIVIDAD INVESTIGADORA

Con 11 miembros permanentes en las Universidades de Sevilla, Huelva y Zaragoza, y tres en formación, LOGRO centra actualmente sus líneas de investigación en estos campos: Análisis de Localizaciones, Optimización Geométrica, y Diseño y Planificación de redes de transportes. Además de la realización de proyectos financiados por los Planes Andaluces y Nacionales de Investigación que de-

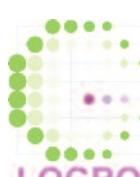
sarrolla desde hace 15 años, LOGRO ha colaborado con varias compañías operadoras de servicios ferroviarios europeos, especialmente con la francesa SNCF, en el contexto del proyecto europeo ARRIVAL del VI Programa Marco de la Comisión Europea. Además, colabora permanentemente con RENFE en su rama de cercanías metropolitanas de Madrid y con otras operadoras de transportes públicos y consultoras.

En el contexto de los sistemas de transporte público, el grupo que dirige el profesor Mesa ha realizado investigaciones sobre localización de estaciones y paradas, y diseño y planificación robusta de redes ferroviarias. Una red se considera robusta si, en gran medida, absorbe las perturbaciones habituales (fallas en la infraestructura, condiciones meteorológicas adversas...) y las provocadas por datos erróneos, de forma que pueda mantener los niveles de calidad del servicio, lo que cobra especial importancia en re-



des densas como las de cercanías de grandes ciudades. En este contexto –explica el profesor– “se han definido varios índices que permiten la evaluación de la robustez de una red y la determinación de sus elementos más vulnerables. Los altos presupuestos de construcción, operación y mantenimiento de estas redes, y sus fines de prestación de un servicio eficiente para la movilidad en la sociedad moderna, motivan la necesidad de herramientas analíticas basadas en métodos de optimización que permiten manejar muchas más opciones que los métodos usuales y, por tanto, ayudan en la toma de decisiones más apropiadas.

Sin embargo, la consideración de modelos matemáticos más ajustados a la realidad y que, por tanto, tienen en cuenta una mayor cantidad de elementos, variables y datos, conduce a sistemas complejos de gran escala que requieren para su resolución un mayor esfuerzo investigador en el campo algorítmico”, tarea en la que LOGRO también está embarcado actualmente.



MÁS INFORMACIÓN  
<http://grupo.us.es/logro>

## Entrevista: Agustín Arribas, Director del Grado en Ciencias del Transporte y la Logística de la UCJC

# “Hasta ahora carecíamos en España de profesionales del sector con preparación universitaria específica”

**L**a Universidad Camilo José Cela (UCJC) ha sido el centro pionero que ha puesto en marcha el primer título universitario en España relacionado con el sector del transporte y la logística: el Grado en Ciencias del Transporte y la Logística. Hablamos con su Director, Agustín Arribas, para conocer más detalles acerca de esta experiencia formativa.

### ¿Por qué ha sido la Universidad Camilo José Cela la primera en poner en marcha este título?

• La UCJC es un centro universitario privado y muy joven, ya que fue constituido en el año 1999, lo cual nos proporciona un elevado índice de agilidad. Además, contamos con el respaldo de la Institución Educativa SEK, con presencia en países de todo el mundo.



Campus de la Universidad Camilo José Cela

### “En este primer curso se han matriculado un total de 21 alumnos, de los cuales el 90% son trabajadores del sector procedentes de toda España”

### ¿Cómo es el equipo que conforma el Grado en Ciencias del Transporte y la Logística?

- Se trata de un equipo mixto, compuesto en un 50% por personas procedentes de la empresa privada y de diversas instituciones y en el 50% restante por profesionales de la enseñanza. Todo ello, por supuesto, en el primer curso, ya que estamos hablando de la primera promoción y el resto de cursos se encuentran todavía en fase de desarrollo.

### ¿Qué duración tiene este Grado?

- Al igual que los Grados similares, el de Ciencias del Transporte y la Logística de la UCJC consta de 240 créditos repartidos en cuatro cursos de 60 créditos cada uno.

### ¿Qué importancia tiene el sector del transporte y la logística en nuestro país?

- El sector del transporte y la logística da trabajo a más de un millón de personas en

estos momentos, aportando un 7% del PIB tanto regional como nacional. Para este Grado hemos analizado los centros de referencia punteros a nivel mundial, como son los que se encuentran en el Reino Unido o en América.

### ¿Cuántos alumnos se han matriculado en este primer curso?

- En este primer curso se han matriculado un total de 21 alumnos, de los cuales el 90% son trabajadores del sector que procedentes de toda España, gracias al enfoque profesional y a las facilidades horarias que hemos dado a este Grado formativo. Hemos de tener en cuenta que estamos ante un sector de actividad que hasta ahora carecía en España de profesionales con preparación universitaria específica. Las salidas de este Grado están orientadas tanto a la esfera pública como a la privada en cualquier parcela relacionada con el transporte y la logística.

### ¿Cuáles son las principales líneas de investigación y sus proyectos de futuro más relevantes?

- Estamos trabajando con algunas de las empresas más importantes del sector –por citar algunas, hablaría de Acciona Trasmediterránea, DAMCO, Airbus España, el Corte Inglés, Grupo EULEN, KUEHNE+NAGEL, Leroy Merlin y las principales asociaciones y entidades (ACTE,



Varios miembros del Consejo Asesor del Grado en Ciencias del Transporte y la Logística, en la apertura del curso 2009/10

AECA, AECAF, AEM, ASINTRA, CETM, FETEIA-OLT, LOGICA, MPL)– en temas como módulos y herramientas de optimización de redes logísticas, prevención de pérdidas en la cadena de suministro, competitividad en empresas de logística y transporte, desarrollo de la intermodalidad, análisis de costes logísticos, cadena de suministro Lean para la distribución comercial, tecnologías de la información y la comunicación aplicadas al sector, etc.



MÁS INFORMACIÓN  
[www.ucjc.edu](http://www.ucjc.edu)

## Entrevista: José Andrés Moreno Pérez, Catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

# “Estudiamos métodos inteligentes de optimización de rutas, cargas y planificación de la logística y distribución”

**E**l Grupo de Computación Inteligente de la Universidad de La Laguna (Tenerife) nace hace unos 20 años y tiene su origen en las matemáticas, desde las cuales han derivado en ciencias de la computación y se han adentrado en el uso de metaheurísticas, para la construcción de sistemas inteligentes, que se aplican en los campos del transporte y logística.

### ¿Cuál es la misión crítica del Grupo que dirige?

- En el grupo colaboramos cuatro profesores titulares, una doctora contratada, 2 profesores asociados, becarios e investigadores (en total 7) y yo como catedrático.

### ¿Qué temas desarrollan aquí?

- Primero empezamos abordando problemas de localización, a los que aplicamos diversas metaheurísticas que también hemos aplicado en minería de datos y diseño de redes de comuni-



### Hemos colaborado con los investigadores de mayor prestigio en todo el mundo en varias de las metaheurísticas más importantes

naciones. Hoy investigamos en metaheurísticas y su aplicación directa en la resolución de problemas logísticos y de transporte.

### ¿Podría definirnos el concepto de metaheurística?

- Primeramente, decir que la heurística engloba los procedimientos para resolver problemas de optimización emanados de la experiencia y el conocimiento general; mientras, las metaheurísticas extraen de las heurísticas estrategias generales y componentes que determinan su éxito y así extender los beneficios de su aplicación.



### ¿Qué ventajas o beneficios aporta la metaheurística aplicada al transporte y afines?

- La metaheurística son sistemas inteligentes que permiten desarrollar procedimientos eficientes, flexibles y robustos, que contemplando la incertidumbre, son fácilmente adaptables a los distintos contextos cambiantes que se presentan en logística y transporte.

### ¿Cuáles han sido sus mejores hallazgos en la materia?

- Hemos realizado aportaciones relevantes en varias de las metaheurísticas más relevantes, sin concentrarnos en ninguna de ellas en particular sino, al contrario, estudiarlas todas y combinando varias de ellas para extraer lo mejor de cada una.

### ¿Y con respecto a aplicación de técnicas innovadoras en logística y transporte?

- Hemos participado en la creación de un clúster canario de transporte y logística, en el seno del cual colaboramos con otros centros canarios de I+D+i, empresas innovadoras y los agentes de transportes canarios; ahora, nos estamos centrando en colaborar especialmente con algunas empresas distribuidoras de productos, en la solución de problemas concretos de optimización de rutas, cargas y planificación de la logística y distribución en general.

### En el futuro sus objetivos son...

- Liderar un proyecto junto a otros grupos de investigación canarios, de cara a la configura-



ción de un sistema de información sobre temas de transporte para apoyar la I+D+i en esta área.

### Además destaca...

- Nuestras colaboraciones internacionales en materia de metaheurística: hemos colaborado con los investigadores de mayor prestigio en todo el mundo en varias de ellas y tenemos diversas publicaciones conjuntas, coordinamos un proyecto del Plan Nacional en el que participan otros tres grupos de otras universidades sobre la integración de herramientas inteligentes, y ahora estamos liderando una propuesta de proyecto para el Séptimo Programa Marco de la UE sobre Transporte Intermodal Sostenible.



### MÁS INFORMACIÓN

<http://webpages.ull.es/users/gci/>  
email:gci@ull.es

## Entrevista: Albert Corominas, responsable de la División de Ingeniería de Organización y Logística del IOC (UPC)

# “La investigación sobre sistemas productivos y logísticos permite solucionar problemas reales de un modo eficiente”

**I**ntegrada en el Instituto de Organización y Control de Sistemas Industriales de la UPC (IOC), la División de Ingeniería de Organización y Logística está especializada en la investigación de los sistemas productivos y logísticos, tanto en la industria como en los servicios. Hemos hablado con su director, Albert Corominas, para que nos explique las líneas maestras de su trabajo.

### Tal vez lo primero que haya que aclarar es qué se entiende por logística...

• Es cierto. Se suele hacer un uso de la palabra que desvirtúa parcialmente su significado. Por nuestra parte, la entendemos en su sentido académico: el estudio del flujo de los productos (o servicios) desde los proveedores hasta los mercados. Esto incluye el aprovisionamiento y la distribución, pero también la producción en sí. Por eso nos gusta

hablar de la 'red de suministro', un concepto que nos parece más completo.

### ¿Cuáles son las líneas de investigación que lleva a cabo su equipo?

- Investigamos sobre la organización y la gestión de sistemas productivos y logísticos, así como en el desarrollo de técnicas cuantitativas (modelos matemáticos y algoritmos) que permitan solucionar problemas reales de un modo eficiente. En nuestro Instituto, el grupo que se dedica a esta temática se denomina EOL (Ingeniería de Organización y Logística).

### ¿En qué campos trabaja?

- En aspectos como la organización de la producción, los métodos de gestión y de organización industrial o el diseño y gestión de la cadena de suministro. En el primer campo, nos centramos en la planificación y programación de la producción tanto a nivel estratégico (a largo plazo) como en el diseño de la red de aprovisionamiento. También trabajamos en el campo de la planificación táctica, con estudios sobre temas tan diversos como la organización del tiempo de trabajo en función de la demanda, la programación de los horarios para conseguir una mayor eficiencia o la asignación de tareas al personal de la empresa. Como ve, se trata de hacer que la logística integre todos los niveles de decisión de la empresa y se convierta de hecho, ya lo es en un factor estratégico para aumentar la eficiencia y la competitividad.



### Un grupo de investigación de 13 personas trabaja en el campo de la logística

quiero de sus aspectos. En este sentido, la presencia en nuestro grupo de personas tituladas en ingeniería industrial, economía e ingeniería informática nos permite entender los problemas y elaborar las herramientas necesarias para resolverlos. Somos un grupo de investigación consolidado reconocido por la Generalitat de Catalunya y generamos, como resultado de nuestra investigación, un importante número de publicaciones, lo que nos ha convertido en un referente en nuestro campo tanto en España como fuera de ella. Queremos seguir y progresar por este camino, intensificando la proyección internacional de nuestra actividad.



Avda. Diagonal, 647 11<sup>a</sup> Planta  
08028 BARCELONA  
Tel. 93 4011615  
[www.ioc.upc.edu](http://www.ioc.upc.edu)



**Entrevista: Carmelo Rubén García, Director del Grupo de Sistemas de Información Móvil de la ULPGC**

# “El sector del transporte de viajeros por carretera necesita tecnología competitiva en prestaciones y coste”

**E**l Grupo de Sistemas de Información Móvil de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria está especializado en la investigación y aplicación de computación móvil en el campo del transporte de viajeros por carretera. Hemos hablado con su Director, Carmelo Rubén García, para que nos contara en qué proyectos están trabajando y cuáles son sus principales líneas de investigación.

## ¿Cuáles son los orígenes del Grupo?

● Nuestro grupo, que está integrado en el Instituto Universitario de Ciencias y Tecnologías Cibernéticas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, echó a andar en 1994. Y lo hizo como respuesta a la necesidad de una de las principales empresas de transporte de viajeros por carretera del archipiélago, que buscaba aprovechar la tecnología para contar con un sistema de ayuda a la explotación, lo que se conoce en el sector como SAE. Desde ese momento vimos que había un gran camino que recorrer para hacer que las TIC ayudaran a mejorar el sector, tanto en la gestión de las empresas como en el servicio que prestan a los usuarios.

## ¿Cuál es la estructura actual de su equipo?

● El grupo está compuesto por cuatro profesores del Departamento de Informática de la ULPGC, a los que se suman cuando existen proyectos concretos estudiantes becados y también de tercer ciclo. Con frecuencia colaboramos también con otros grupos de investigación de la Universidad a la hora de llevar a cabo un trabajo determinado.

## ¿Quién es el beneficiario del fruto de sus investigaciones?

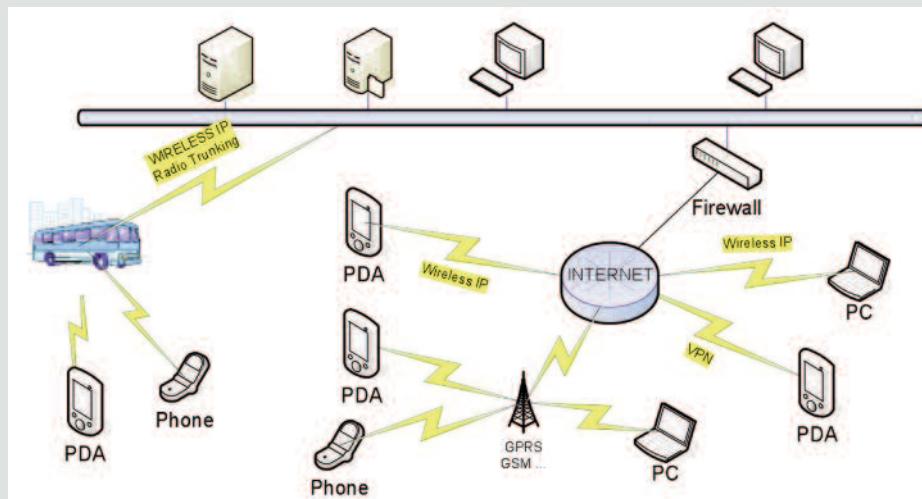
● En primer término, las empresas de transporte de viajeros por carretera (tanto públicas como privadas), que son las que emplean las tecnologías que desarrollamos para mejorar su funcionamiento en varios aspectos. No obstante, quienes acaban beneficiándose de esos avances son los usuarios de este tipo de servicios, sobre los cuales repercuten esas mejoras relativas, por ejemplo, a puntualidad, frecuencia o información acerca del servicio.

## ¿En qué consiste su labor?

● Fundamentalmente, en desarrollar herramientas telemáticas que permitan obtener nuevos modelos de sistemas de información que ayuden a las empresas de transporte.



Equipamiento embarcado (lectores de tarjetas con contacto y sin contacto)



Visión general del modelo de sistema de información, desde el punto de vista de los dispositivos, que hemos desarrollado. Destaca el uso de distintos dispositivos móviles por parte de los usuarios para acceder a distintos servicios de la empresa de transporte

## El Grupo pretende extender su trabajo a sectores como la logística y el turismo

### Y eso se traduce...

● Tenemos varias líneas de investigación, y en estos quince años de trabajo hemos acomodado nuestro funcionamiento a la evolución de la tecnología. A día de hoy estamos especialmente centrados en el campo más complejo, que es el de las herramientas implementadas en los elementos móviles, es decir, en los propios vehículos. Por citar dos proyectos concretos, estamos trabajando en un novedoso sistema de información al viajero y en el desarrollo de nuevas plataformas de pago.

### ¿Puede darnos más detalles?

● En el primer caso, se trata de un sistema de información que permitirá mejorar la infraestructura tecnológica de las empresas y que, de cara al usuario, facilitará aspectos como la

accesibilidad a personas con dificultades o necesidades especiales, y también a turistas, un segmento muy propenso a la desorientación en la red de transporte público que puede tener en la tecnología un gran aliado y, además, en su propio idioma.

En cuanto a las plataformas de pago, actualmente está cobrando auge el pago mediante tarjetas sin contacto, pero creemos que el futuro pasa por el uso de dispositivos móviles (teléfonos, PDAs...) para realizar ese pequeño gasto. La intención es aprovechar la estructura tecnológica de los vehículos para que el usuario pueda pagar su billete mediante wi-fi o bluetooth, lo que significa que no tenga el coste añadido de una llamada o del envío de un SMS. Son dos ejemplos, pero creo que ilustran muy bien en qué ámbito nos movemos.

### ¿Es receptivo el sector del transporte a la implantación de soluciones TIC?

● Sin duda. Si partimos de la base que un buen servicio de transporte se fundamenta en la puntualidad, todas aquellas herramientas que ayuden a obtenerla y a mejorarla aportan valor añadido. Por eso el sector ha apostado por la tecnología, desde la implantación de los pri-



Punto de información interactivo (kiosco) de la red de transporte. Resultado de un proyecto con financiación europea

## El equipo del Dr. García trabaja en computación móvil desde 1994

meros SAE hasta las soluciones más avanzadas que desarrollamos hoy.

### ¿Cómo definiría la filosofía de trabajo de su Grupo?

● Desde el principio tuvimos claro que un sector tan estratégico como el del transporte de viajeros por carretera necesitaba que la tecnología implementada fuera competitiva no sólo en prestaciones, sino también en coste. Por eso fuimos de los primeros en apostar por tecnologías no propietarias como el uso de software libre como Linux, de manera que las empresas tuvieran dónde elegir a la hora de instalar nuestras soluciones. Piense que nosotros no comercializamos directamente el resultado de nuestros desarrollos, sino que colaboramos con empresas locales de desarrollo de software para que se ocupen de ese trabajo. Nuestra labor, en tanto que grupo de investigación, es innovar y aportar soluciones tecnológicas avanzadas.

### ¿Qué objetivos de futuro se ha marcado su equipo?

● Seguir trabajando en el sector que conocemos y, al mismo tiempo, abriéndonos a otros que creemos que pueden aprovechar nuestra experiencia. Me refiero, concretamente, a la logística, al transporte de mercancías y al turismo, campos que tienen rasgos comunes con el de transporte de viajeros y en los que podemos aportar valor añadido.



Grupos de autobuses de la empresa Global Salcaí-Utinsa S.A., a la que le han desarrollado distintas herramientas telemáticas, como por ejemplo: un Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE), sistemas de pago basados en tecnología de tarjetas sin contacto, sistemas de información al viajero, etc.