



# Supercomputación Castilla y León

Anuario · Informe de actividad

# 2020

# Supercomputación Castilla y León

Anuario · Informe de actividad

# 2020



universidad  
de León



Junta de  
Castilla y León



**Anuario · Informe de actividad · 2020**  
**Supercomputación de Castilla y León, SCAYLE**  
Depósito Legal LE-244-2016

Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León  
Edificio CRAI-TIC, Campus de Vegazana s/n • Universidad de León • 24071 León (España)  
Teléfono: (+34) 987 293 160  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)

Otras marcas y nombres son propiedad de sus respectivos propietarios.  
Other brands and name are property of their respective owners.

Caja España - Obra social  
**Premio Medio Ambiente Caja España 2009**



I Edición enerTIC Awards 2013  
"Innovación y Reconocimiento a las mejores prácticas"  
**Proyecto Ganador Categoría: Smart IT Infrastructure**



El Mundo Diario de Castilla y León  
Premios Innovadores 2016  
**Premio Innovador al Mejor Proyecto de León**



El Mundo Diario de Castilla y León  
Premios Innovadores 2019  
**Premio Iberaval al Mejor Proyecto TIC**



# Índice de contenidos

<b>Presentación Dirección General</b>	pág.5
<b>Composición del Patronato</b>	pág.7
<b>Consejo Asesor</b>	pág.9
<b>SCAYLE</b>	
Descripción	pág.11
Descripción técnica	pág.13
Cartera de servicios	pág.15
ICTS distribuida "Red Española de Supercomputación"	pág.17
RedCAYLE	pág.18
Servicios TIC para las administraciones públicas	pág.20
<b>Proyectos I+D+i</b>	
Colaborador	pág.24
Colaborador en proyectos I+D+i a través de la RES	pág.112
Publicaciones científicas	pág.113
<b>Formación</b>	
Cursos	pág.122
Otras colaboraciones en materia de formación de SCAYLE	pág.124
<b>Datos de SCAYLE</b>	
Datos técnicos	pág.126
Datos económicos	pág.128
Protocolos y convenios de colaboración	pág.129
Vísitass a SCAYLE	pág.130
Actividades de promoción, difusión y comunicación	pág.131

# presentación

## **Dirección General**

El evento más importante al que se ha enfrentado la Fundación durante el año 2020 ha sido la pandemia del Covid19. Dos trabajadoras del centro han padecido la enfermedad, afortunadamente sin necesitar hospitalización y sin haberse detectado secuelas graves. Todos los demás, en nuestras familias y entre nuestros conocidos, hemos sufrido también, y seguimos sufriendo, los efectos del virus del Covid19, como toda la humanidad.

Frente a la pandemia en la Fundación se han tomado medidas, tanto de carácter sanitario, con la instalación de pantallas de metacrilato en los puestos de trabajo, distanciamiento y adquisición de material de protección (mascarillas, gel, etc.); como de organización del trabajo, recurriendo de forma generalizada al teletrabajo, que se van a alargar también al 2021, para el que se han adquirido ordenadores portátiles.

Igualmente, la pandemia ha tenido un impacto considerable en los servicios que presta la Fundación. El confinamiento ha incrementado la docencia online, tanto en las universidades como en los colegios, lo que ha incrementado la criticidad de la red regional (RedCAYLE).

También se están realizando otras actuaciones derivadas de la pandemia, como es el apoyo a las universidades de Castilla y León y a la UNED. En particular, en el caso de la UNED se ha prestado apoyo a su centro de desarrollo en Ponferrada (INTECCA) en forma de servidores virtuales para aumentar la capacidad de su servicio de video-conferencia. Igualmente, se han comenzado proyectos piloto con la Universidad de Salamanca, para apoyar los picos de demanda de los laboratorios virtuales, y con la Universidad de Burgos para su campus virtual.

Pero las crisis también presentan oportunidades, así se ha aprovechado el teletrabajo para realizar obras de adecuación de la segunda planta del edificio, lo que ha permitido reorganizar los espacios, suprimiendo un pasillo innecesario y aumentando la zona de despachos del personal técnico y la separación entre los puestos de trabajo, crear una sala de reuniones y un pequeño archivo, así como duplicar la zona de pantallas para la monitorización.

En cuanto a las actividades del área técnica, se ha realizado una inversión de casi 400.000 euros para la mejora de la capacidad de cálculo durante 2020, y se han comenzado en diciembre de 2020 las obras de adecuación de la antigua sala de técnicos como nuevo centro de datos, que permitirá acometer las inversiones previstas para 2021. Igualmente se han encargado y recibido los proyectos del centro de transformación y una instalación fotovoltaica, y del propio CPD que permitirán licitar el grueso del proyecto de nuevo CPD en el primer trimestre del próximo año, con el objetivo de recibir el nuevo hardware en el primer semestre de 2021.

La actividad de colaboración con grupos de investigación se ha mantenido durante este periodo de pandemia. Se ha seguido ampliando el número de grupos de la comunidad autónoma que hacen uso de la infraestructura de cálculo y se ha continuado con las solicitudes de financiación en colaboración con ellos. Se ha iniciado la ejecución del proyecto EuroCC-HPC: European Competence Center in HPC que permite contratar temporalmente a un técnico, cuyo proceso de selección se ha realizado, así como el de una sustitución en el proyecto Open-IACs.

También se ha mantenido la actividad del área de cálculo, aportando recursos en las convocatorias de la RES, superando por primera vez los 6 millones de horas de cálculo en un periodo. Por decisión unánime de la RES se ha concedido prioridad y reserva de horas de cálculo a los proyectos para el diagnóstico, tratamiento y prevención del Covid19.

En lo relativo de la red regional (RedCAYLE), la actividad más importante que se ha abordado es un proyecto de monitorización fuera de banda, adjudicado a la empresa Tedra, para mejorar la supervisión y la calidad de servicio. También se ha puesto en servicio la conexión del Centro de Desarrollo de Energías Renovables (CEDER) de Soria y se ha aumentado el ancho de banda de la Universidad de Valladolid.

En el apartado de servicios cloud, se ha continuado con el despliegue de máquinas virtuales para las distintas administraciones públicas (Gerencia Regional de Salud, Ayuntamientos, Universidades, etc.) y se ha puesto en marcha el proyecto OpenCAYLE con los primeros usuarios de almacenamiento de datos masivos de investigación. Durante el último trimestre la Universidad de Salamanca, a través de dos proyectos, ya está haciendo uso de éste y han solicitado acceso los servicios de informática de la Universidad de León y la de Burgos. También se ha incorporado OpenCAYLE a la Red Española de Datos, que lanzó en noviembre su primera llamada nacional para el alojamiento de proyectos.

En el área financiera se ha continuado la línea de consolidación presupuestaria, manteniendo el calendario de pagos pactado con la Universidad de León y mejorando el margen de maniobra para poder acometer las inversiones que requieren cofinanciación propia y del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades exclusivas para Infraestructuras Científico-Técnicas Singulares. Y entre las actuaciones administrativas más relevantes han sido la convocatoria y resolución de los dos contratos de mantenimientos más importantes, el de infraestructuras (enfriadoras, sistemas eléctricos, antiincendios, etc.) como del mantenimiento de RedCAYLE y el comienzo de las obras del nuevo CPD.

**Vicente Matellán Olivera**  
Director General de SCAYLE

# composición del **patronato**

*El Patronato de la Fundación del Centro de Supercomputación de Castilla y León está compuesto por:*

## **Presidente**

**D. Juan Carlos Suárez-Quñones y Fernández.**

*Consejero de Fomento y Medio Ambiente.  
Junta de Castilla y León.*

## **Vicepresidente**

**D. Juan Francisco García Marín.**

*Rector Magnífico de la Universidad de León.*

## **Vocales**

**D. Alfonso Arroyo González.**

*Director General de Energía y Minas, Consejería de Economía y Hacienda.  
Junta de Castilla y León.*

**D<sup>a</sup>. Pilar Garcés García.**

*Viceconsejera de Universidades e Investigación, Consejería de Educación.  
Junta de Castilla y León.*

**D<sup>a</sup>. Elena Álvarez Vázquez.**

*Directora General de Telecomunicaciones, Consejería de Fomento y Medio Ambiente  
Junta de Castilla y León.*

**D<sup>a</sup>. María Ángeles Cisneros Martín.**

*Directora General de Infraestructuras y Tecnologías de la Información de la Gerencia  
Regional de Salud, Consejería de Sanidad.  
Junta de Castilla y León.*

**D. Carlos G. Polanco de la Puente.**

*Vicerrector de Investigación.  
Universidad de León.*

**D. Ramón Ángel Fernández Díaz.**

*Vicerrector de Gestión de Infraestructuras y Sostenibilidad.  
Universidad de León.*

**D. Francisco Pérez Laorden.**

*Director del Servicio de Informática y Comunicaciones.  
Universidad de León.*

## **Secretario**

### **D. Jesús Ignacio Sanz Valdivieso.**

*Coordinador de Servicios de la Dirección General de Telecomunicaciones.  
Consejería de Fomento y Medio Ambiente.  
Junta de Castilla y León.*

## **Vicesecretario**

### **D. Pablo Carlos Vicente Villafáfila.**

*Jefe del Servicio de Medios Audiovisuales y Régimen Jurídico de la Dirección.  
General de Telecomunicaciones.  
Consejería de Fomento y Medio Ambiente.  
Junta de Castilla y León.*

*El Consejo Asesor de la Fundación del Centro de Supercomputación de Castilla y León está compuesto por:*

## **Presidente**

**D. Juan Francisco García Marín.**

*Rector Magnífico de la Universidad de León.  
Vicepresidente del Patronato de la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León.*

## **Vocales**

**D. Manuel Pérez Mateos.**

*Rector Magnífico de la Universidad de Burgos.*

**D. Ricardo Rivero Ortega.**

*Rector Magnífico de la Universidad de Salamanca.*

**D. Antonio Largo Cabrerizo.**

*Rector Magnífico de la Universidad de Valladolid.*

## **Secretario**

**D. Jesús Ignacio Sanz Valdivieso.**

*Coordinador de Servicios de la Dirección General de Telecomunicaciones.  
Consejería de Fomento y Medio Ambiente.  
Junta de Castilla y León.*



universidad  
de león



UNIVERSIDAD  
DE BURGOS



UNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



Universidad de Valladolid



# SCAYLE

**Descripción**

**Descripción técnica**

**Cartera de servicios**

**ICTS distribuida "Red Española de Supercomputación"**

**RedCAYLE**

**Servicios TIC para las administraciones públicas**

El **Centro de Supercomputación de Castilla y León (SCAYLE)** es una Organización no lucrativa, perteneciente al Sector Público de Castilla y León, que tiene como actividad principal, la mejora de las tareas de investigación en las Universidades, los centros de I+D+i y las empresas de Castilla y León, promoviendo y desarrollando acciones de innovación en el mundo de la Sociedad del Conocimiento, el área del cálculo intensivo, las comunicaciones y los servicios avanzados, contribuyendo mediante el perfeccionamiento tecnológico al desarrollo económico de la Comunidad y a la mejora de la competitividad de las empresas.

## Valores

- **Liderazgo:** Contribuyendo de forma eficiente al desarrollo de la ciencia y a la transferencia de la tecnología, alineado con la Estrategia Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Castilla y León.
- **Compromiso social:** plasmado en la contribución al desarrollo tecnológico de la Comunidad de Castilla y León mejorando la competitividad de las empresas existentes y constituyendo una herramienta de atracción y retención de talento.
- **Colaboración:** fomento de las redes de colaboración que garanticen el uso eficiente de recursos tecnológicos compartidos y el diseño de modelos colaborativos en el desarrollo de proyectos.
- **Sostenibilidad:** Compromiso con el medio ambiente basado en modelos de gestión de las infraestructuras tecnológicas con criterios de máxima eficiencia energética.
- **Transparencia:** Explicando de forma continua y detallada los objetivos y las acciones desarrolladas.
- **Calidad:** Orientación al servicio a los usuarios, con el desarrollo de planes de mejora continua y garantía de calidad.
- **Profesionalidad** gracias a un personal competente, con rigor profesional y comprometido con el servicio, procurando la estabilidad y desarrollo profesional de los trabajadores.



Sala de los técnicos tras la obra de adaptación a la normativa Covid-19.

## Visión

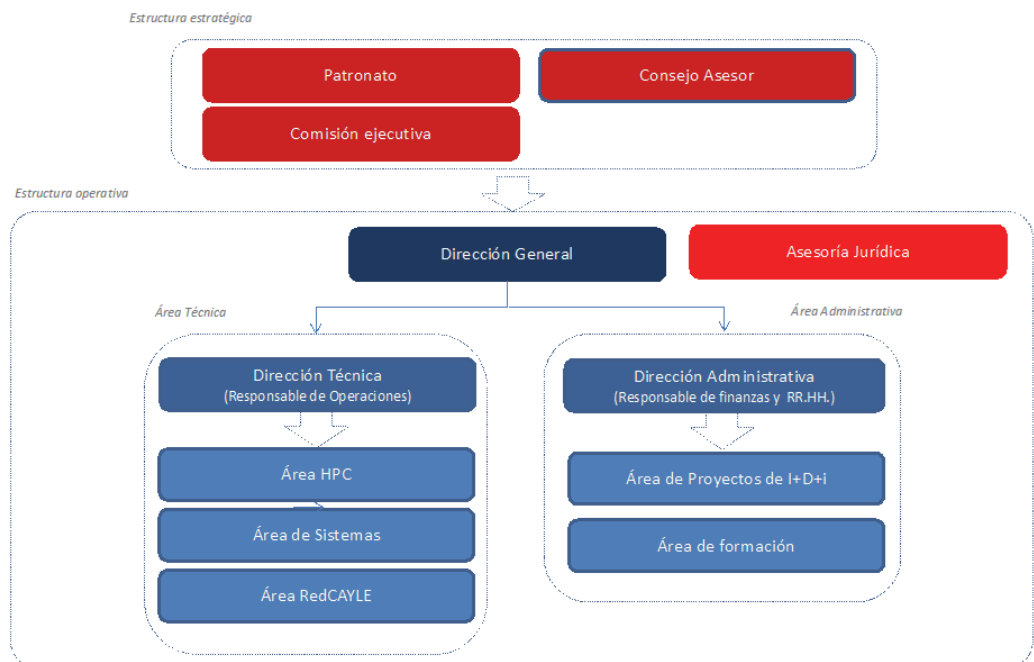
Convertirse en la referencia en el uso de la informática de altas prestaciones (*High Performance Computing-Supercomputación*), las redes de comunicaciones avanzadas y los servicios basados en tecnologías informáticas y de telecomunicaciones en la mejora de la calidad y la eficiencia en el ecosistema de investigación regional y en los sistemas públicos de tratamiento de la información y del tejido empresarial.

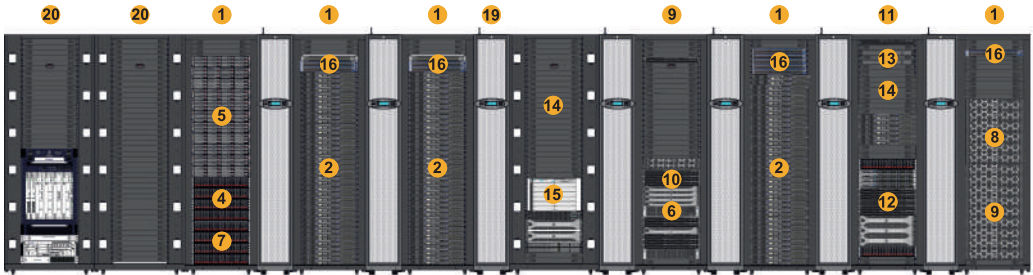
## Misión

Proporcionar servicios e infraestructuras avanzadas en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones a los organismos públicos de investigación, las empresas e Instituciones, impulsando la cooperación científica y el uso de infraestructuras comunes, actuando como centro de servicios de computación y comunicaciones avanzadas en Castilla y León y promoviendo el desarrollo de la ciencia y la transferencia de tecnología.

## Organigrama

El organigrama propuesto por el director general nombrado en 2017 se refleja en el siguiente diagrama:





Caléndula. Racks, fila delantera. © SCAYLE. Plataforma Tecnológica 2020.

### Granja de Virtualización<sup>1</sup>

Está basada en un clúster VMWare VSphere 6.5 y contiene máquinas virtuales tanto de gestión interna de SCAYLE como de clientes.

Está compuesto por 22 servidores de diferentes fabricantes, entre los que están Huawei, Dell, Supermicro y HP. En total, el cluster cuenta con 8TB de RAM y 180 cores.<sup>12</sup>

El servidor de copias de seguridad de esta granja es un HP Proliant DL1 60 g5 con dos procesadores Intel Xeon E5472 con 4 cores (teniendo un total de 8), 1 6 GB RAM. Con el software Veeam Backup instalado.<sup>13</sup>

### Redes de Interconexión Internas

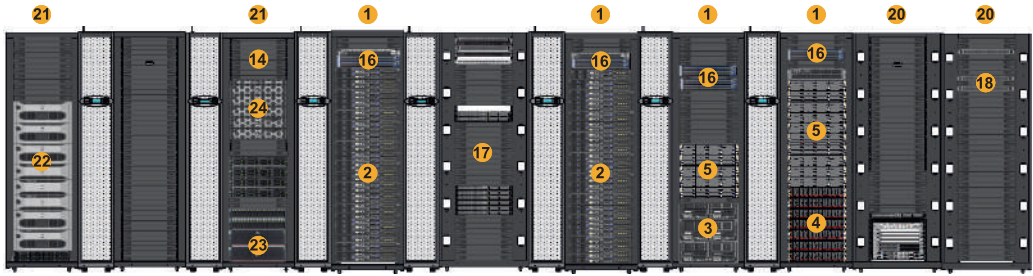
En SCAYLE existen físicamente tres redes a las que se conectan todos los equipos:

- Red 1 0G: el backbone de esta red está formado por cuatro conmutadores Force1 0 S481 0 en configuración de alta disponibilidad (racks 7 y 14) y cuatro conmutadores Juniper EX4600 (racks 4 y 7) en configuración de alta disponibilidad.<sup>14</sup>
- Red Gigabit: esta está distribuida en múltiples armarios en una configuración ToR (Top of Rack) con conmutadores de múltiples fabricantes de 1 U de altura y un chasis Procurve 541 2zl.<sup>15</sup>
- Red Infiniband: el núcleo del cálculo intensivo es la red Infiniband. Existen tres fabric operando de forma simultánea. Un primer de tecnología FDR1 0 formado por conmutadores SX6036, un segundo fabric de tecnología FDR basado en el mismo tipo de conmutador. El tercero y más moderno, de tecnología HDR está formado por conmutadores MQM8700.<sup>16</sup>

### Cluster MPI<sup>1</sup>

El clúster para proceso paralelo está compuesto por:

- 186 servidores IBM DX360 M4 en formato twin. Cada uno de estos nodos cuenta con dos procesadores Intel Xeon E5-2670 de 8 cores, 32GB de RAM e Interfaz Infiniband FDR1 0.<sup>2</sup>
- 6 servidores HP Proliant SL270s Gen8. Cuentan cada uno con dos procesadores Intel Xeon E5-2670 de 1 0 cores, 1 28GB de RAM e interfaz Infiniband FDR.<sup>3</sup>
- 30 servidores Supermicro SS 6028TR-HTFR con 2 procesadores Intel Xeon E5-2630V3 con 8 cores, 32GB de RAM e interfaz infinidad FDR.<sup>4</sup>
- 84 servidores Supermicro SS 2028TP-DC1 FR con 2 procesadores Intel Xeon E5-2630V3 de 8 cores, 32 GB de RAM e interfaz infiniband FDR.<sup>5</sup>
- 1 servidor Dell R71 5 con tarjeta coprocesadora Intel Xeon Phi 51 1 0P.<sup>6</sup>
- 1 servidor Supermicro con 2 procesadores Intel Xeon E5-2695 v4 con 1 8 cores, 384GB de RAM e interfaz infiniband FDR Este nodo integra 8 tarjetas coprocesadoras Nvidia Tesla V1 00 SXM2.<sup>7</sup>
- 30 servidores Dell C6420 con 2 procesadores Intel Xeon Cascade Lake de 18 cores, 192 GB de RAM e interfaz infiniband HDR.<sup>8</sup>
- 7 servidores Dell R740 con 2 procesadores Intel Xeon Cascade Lake de 18 cores, 192 GB de RAM e interfaz infiniband HDR. Estos nodos integran cada uno una tarjeta coprocesadora Nvidia Tesla V100.<sup>9</sup>



Caléndula. Racks, fila trasera. © SCAYLE, Plataforma Tecnológica 2020.

### Sistemas Auxiliares <sup>9</sup>

Los sistemas auxiliares son responsables de tareas de gestión interna de SCAYLE y del control y monitorización del resto de la infraestructura. Incluye servidor de hora, monitorización, gestión de despliegue, de colas, etc. Se trata de entre 8 y 12 servidores de diferentes modelos. Entre ellos hay HP Proliant DL1 60, DELL/EMC R61 0, DELL/EMC R710, BULL Novascale y DELL/EMC R440. <sup>10</sup>

### Comunicaciones externas

Existe una doble conexión a Internet: la conexión a la Red de Ciencia y Tecnología de Castilla y León (RedCayle), que a su vez está conectada a RedIris y un acceso con un proveedor comercial <sup>17</sup>. Cada acceso dispone de dos cortafuegos en alta disponibilidad. La imagen muestra donde se ubican los sistemas de comunicaciones y las fibras ópticas de entrada. <sup>18</sup>

### Alta eficiencia

El datacenter de SCAYLE está preparado para alta densidad (hasta 44KW/rack) y alta eficiencia (PUE=1,25). Para ello se utilizan enfriadoras de agua con free cooling y tecnología HACS (pasillo caliente cerrado) con intercambiadores agua/aire APC InRow RC <sup>19</sup> ubicados entre cada dos armarios. Esta configuración es simétrica en la fila delantera y trasera.

### RedCAYLE

SCAYLE aloja en su CPD un Nodo de la red óptica de alta capacidad de Castilla y León (RedCAYLE). Para ello cuenta con varios armarios <sup>20</sup> dedicados a equipos DWDM de conmutación óptica y equipos de routing. Actualmente está instalado un equipo INFINERA DTN como nodo integrante del anillo global de la Red Regional, cada uno de estos chasis puede alcanzar una capacidad máxima de 400 Gb/s. Por otro lado, existe también un equipo de menor capacidad INFINERA ATN que conecta con un nodo final en el Campus de Ponferrada.

### Almacenamiento <sup>21</sup>

El almacenamiento se basa en un sistema iSCSI Equallogic PS6000, un sistema de ficheros Lustre y un sistema de almacenamiento de objetos Ceph.

La Equallogic está formada por 9 cabinas (Tres PS61 00E y cinco PS61 00X en local y una PS661 0 en remoto). Disponen de doble controladora con memoria no volátil. En cuanto a capacidad de almacenamiento, cada PS61 00E tiene un total de 48TB distribuidos en 24 discos NL-SAS a 7200rpm de 2TB. Cada PS61 00X tiene un total de 1 4TB distribuidos en 24 discos SAS a 1 0000 rpm de 600GB. La cabina PS661 0, usada para backup, dispone de 84 discos de 6TB NL-SAS a 7200rpm. <sup>22</sup>

El almacenamiento Lustre está formado por dos cabinas Eternus DX1 00 S3 y cuatro servidores Primergy RX2530 , con una capacidad total neta de 51 2,6 TB. Cada una de las cabinas tiene doble controladora con 1 6GB de memoria caché (8GB por controladora). La primera de ellas, usada para los metadatos, tiene 1 1 discos SAS de 900GB a 1 0000 rpm, mientras que la segunda, destinada a los datos, tiene 1 21 discos NL-SAS de 6TB cada uno a 7200rpm. Cada uno de los servidores tiene a bordo dos procesadores Intel Xeon E5-2630 con 1 6 cores cada uno, y 64GB de RAM. <sup>23</sup>

### OpenCAYLE

SCAYLE ha puesto en servicio en 2020 la plataforma específica para el almacenamiento masivo de datos basados en objetos, financiado por la Dirección General de Universidades, que se ha denominado OpenCAYLE.

El almacenamiento de objetos está formado por 5 nodos OSD con 16 discos NL-SAS a 7200rpm y 10TB y 2 discos SSD-SAS de 4TB cada uno. Cada nodo Ceph dispone de 64GB de RAM y 24 cores, además de estar interconectados por enlaces a 10Gbe. <sup>24</sup>

## Cálculo intensivo (HPC, High Performance Computing)

La vocación fundamental del Centro es la prestación de servicios de cálculo intensivo, tanto en programas que demandan proceso paralelo masivo (bajo estándar MPI, *Message Passing Interface*), como en aquellos que necesitan gran capacidad en ejecuciones secuenciales o para los que requieran en su ejecución disponer de alta capacidad de memoria RAM. Pero la orientación de SCAYLE no es sólo poner las infraestructuras a disposición de los usuarios para ejecución de programas en el clásico esquema FIFO (First In-First Out).

Caléndula dispone de un datacenter innovador y eficiente que permite el cumplimiento de SLA's (Service Level Agreement-Acuerdo de Nivel de Servicio) exigentes, por lo que el Centro se define como un socio tecnológico idóneo en proyectos HPC donde las condiciones de contorno requieran cumplimientos de plazos estrictos, alta seguridad, etc.

SCAYLE facilita a los usuarios la capacidad de cálculo y de almacenamiento necesario y el software de aplicación. El Centro dispone de un equipo de expertos multidisciplinar para asesorar a los grupos de usuarios en la mejor solución para sus necesidades.

## Supercomputación

Hoy en día, para poder hacer frente a los complejos cálculos científicos o técnicos con los que los investigadores trabajan, se hace imprescindible el uso de equipos informáticos extremadamente potentes: los superordenadores.

Los superordenadores se componen de centenares o miles de potentes ordenadores convencionales en cuanto a sus componentes y diseño. Sin embargo, disponen de una tecnología que facilita el fraccionamiento de un problema complejo en tareas más sencillas que sean asumibles por los ordenadores que forman el superordenador, estas pequeñas tareas pueden ser calculadas en distintas partes del superordenador para que finalmente, y trabajando de forma coordinada, sean capaces de llegar a la solución buscada.

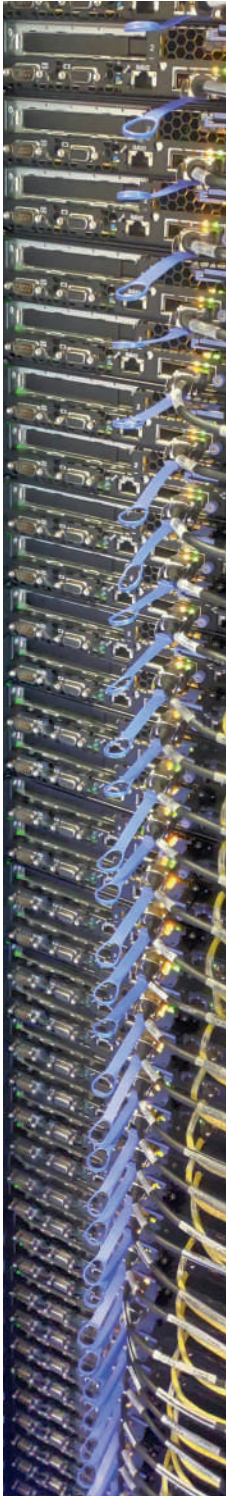
El FLOP (FLOating Point operations en inglés), operaciones de coma flotante en castellano, es la unidad que mide el rendimiento de los superordenadores, y de forma sencilla se puede interpretar que una operación de coma flotante, sea una suma, resta, multiplicación o división realizada cada segundo.

Aplicaciones como las usadas en la predicción meteorológica, o las utilizadas en la modelización del comportamiento de los fluidos como pueden ser al aire o el agua en el diseño de coches o barcos, son aplicaciones tradicionalmente empleadas en supercomputación y que ya son conocidas por el usuario de a pie. Pero hay otros usos de los superordenadores aún muy desconocidos en la sociedad, un claro ejemplo de ello es el crecimiento del uso de la supercomputación en todas las investigaciones relacionadas con las ciencias de la vida, los estudios en genética o el desarrollo de nuevos fármacos, que demandan grandes potencias de cálculo, son un claro ejemplo de la necesidad del empleo de este tipo de infraestructuras tecnológicas para lograr un avance en la investigación, y que en un futuro no muy lejano se convertirá en una herramienta de trabajo habitual y necesaria.

Otro uso de la supercomputación en rápido crecimiento es la ejecución de trabajos que hacen uso de técnicas y métodos de la Inteligencia Artificial. Así términos como Machine Learning (ML) y Deep Learning (DL) (un subcampo dentro de Machine Learning) se han incorporado al lenguaje habitual entre el personal que mantiene y administra supercomputadores.

Estas nuevas técnicas también han obligado a la incorporación de hardware específico, especialmente diseñado para llevar a cabo las tareas necesarias, como son las GPUs (Graphics Processing Units). En sus últimas versiones, estas tarjetas gráficas integran la electrónica para trabajar de forma óptima con algunas de las estructuras de datos usadas en ML y DL.





## Desarrollo de Proyectos

SCAYLE participa en proyectos de investigación en diferentes campos (astrofísica, meteorología, biotecnología, etc.), aportando conocimiento sobre soluciones innovadoras de cálculo. Esta modalidad de trabajo permite la incorporación de nuevas metodologías basadas en modelización, simulación y uso intensivo de datos en proyectos de investigación de diferentes áreas científicas y tecnológicas, contribuyendo a la mejora de las tareas desarrolladas en los mismos. Esto supone un valor añadido para los usuarios, favoreciéndose el alcance de resultados más precisos en un menor intervalo de tiempo y optimizando los costes.

## Servicios TIC para las administraciones públicas

Desde sus comienzos, el Centro ha hecho una apuesta decidida por el *Cloud Computing* y sus tecnologías y metodologías asociadas, sobre la base de que el *Cloud* supone una forma eficiente de utilización de infraestructuras TI. Por ello el centro participa en proyectos de desarrollo de tecnología Cloud, y ofrece servicios basados en ella. Para ello se ha creado el concepto de Datacenter Virtual (Datacenter-as-a-Service), y presta servicios para diversas organizaciones.

SCAYLE puede llevar a cabo la prestación de servicios de Cloud Computing a la Junta de Castilla y León actuando como *medio propio instrumental* y *servicio técnico* de la misma, no incurriendo en conflictos de competencia:

- Servicio de *Backup*: realización de copias de seguridad de los centros usuarios y almacenamiento de las mismas en el Centro. Los centros usuarios obtienen un doble beneficio:
  - Bajo coste debido a las economías de escala que ofrece una infraestructura como la de SCAYLE.
  - Cumplimiento de la norma: alojar la copia de seguridad fuera de las dependencias donde reside el dato (requisito legal).
- Servicio de *DataCenter Virtual*: se mantiene un entorno virtual completo (servidores, redes, etc.) que puede complementar la demanda de los centros usuarios y acabar reemplazando centros de proceso de datos:
  - Reemplazar CPDs de pequeña entidad y, por tanto, poco rentables.
  - Complementar la capacidad de CPDs con picos de demanda.

## OpenCAYLE

En 2020 ha entrado en producción un nuevo servicio de SCAYLE para los científicos y los centros de I+D+i de la comunidad autónoma y del país, OpenCAYLE, con objetivo de satisfacer las necesidades de almacenamiento de grandes volúmenes de datos y, en lo posible hacerlos públicos.

El servicio OpenCAYLE se enmarca en la estrategia europea de Ciencia Abierta, en particular con la European Science Cloud (EOSC) para la promoción del acceso y la reutilización de datos científicos, en particular los generados con fondos públicos de investigación.

## Operación y Gestión de la Red Regional de Ciencia y Tecnología (RedCAYLE)

El primer propósito de la red es la prestación de servicios de conectividad y telecomunicaciones: Servicios de Operación de Red como son la Gestión de las incidencias de la red, el Control de las métricas, la Gestión de los equipos de la red regional, o el Control del inventario y versiones.

© SCAYLE.

# ICTS distribuida "Red Española de Supercomputación"

En el año 2015 SCAYLE-Supercomputación Castilla y León se incorporó como miembro de la Red Española de Supercomputación RES. La RES está reconocida por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad como una Infraestructura Científica y Técnica Singular distribuida-ICTS distribuida. El 19 de noviembre de 2018, el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación (CPCTI) aprobó el nuevo mapa de ICTS, en el que ya se incorporó la RES como ICTS distribuida con los nuevos nodos entre los que está SCAYLE. A su vez, la ICTS distribuida "Red Española de Supercomputación-RES" ha quedado integrada en la nueva Red de ICTS "Red de e-Ciencia".

La RES es una red que interconecta 11 instituciones y 12 superordenadores distribuidos por todo el territorio nacional y que colaboran juntos para proporcionar recursos de supercomputación en los diferentes proyectos de investigación a los que estén vinculados.

Dentro de la RES, SCAYLE, a través del superordenador Caléndula, dedica parte de su sistema de cálculo para proporcionar horas de cómputo a los investigadores que participan en las convocatorias de la RES, y soporte técnico por parte del personal de SCAYLE para optimizar al máximo los cálculos que realizan.

Desde la incorporación de SCAYLE en 2015 a la RES en las distintas convocatorias públicas se han asignado aproximadamente 61 millones de horas de procesador a los diferentes proyectos asignados y han hecho uso del sistema de cálculo más de 60 grupos investigadores de múltiples centros y organismos investigadores.

Entre los proyectos asignados a Caléndula podemos mencionar investigaciones sobre nuevas técnicas de radioterapia, cálculos sobre tectónica de placas, investigación sobre nuevos materiales o el análisis de datos provenientes de diferentes instrumentos de observación del Universo.



Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS). © RES.



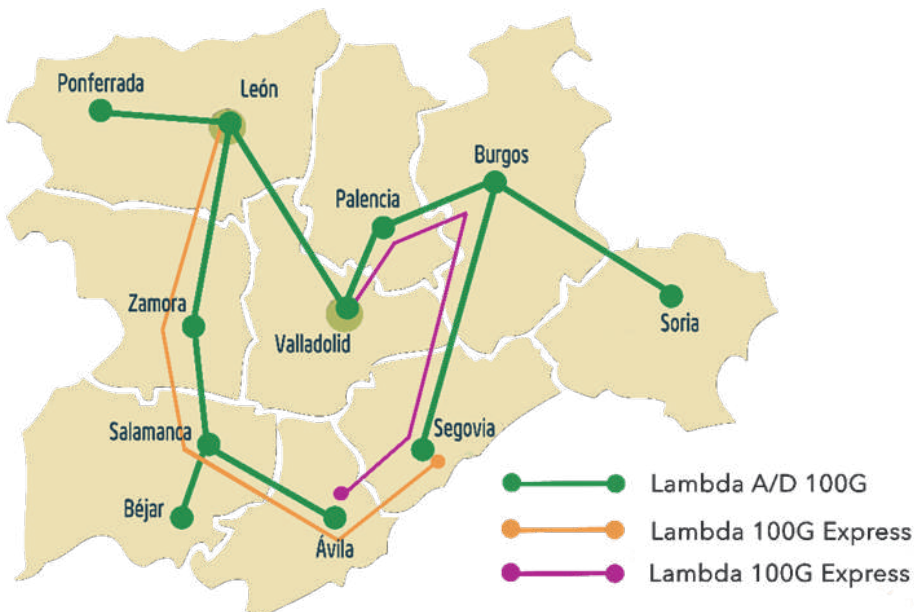
RedCAYLE es la Red de Ciencia y Tecnología de Castilla y León. RedCAYLE ofrece a todas las entidades susceptibles de conectarse a las redes académicas europeas en cualquiera de los 11 puntos de presencia distribuidos por toda la comunidad. Estos puntos de presencia se encuentran alojados en los campus de las universidades públicas de Castilla y León sitios en las 9 capitales de provincia, Bejar y Ponferrada.

La red cuenta con una capacidad de 200G y está operativa desde finales de 2015, cuando se finalizó la instalación de los equipos ópticos y los primeros circuitos asociados a servicios de cliente se pusieron en marcha, habiendo sido designado SCAYLE como gestor de la misma mediante un convenio con la Consejería de Educación, renovado en 2020.

SCAYLE, como Centro Gestor de RedCAYLE, lleva a cabo todas las labores técnicas de la operativa diaria de la red con personal altamente cualificado, lo que permite una gestión óptima de la misma a lo largo de los años que lleva en funcionamiento.

Además, RedCAYLE debe estar en continua mejora en cuanto al catálogo de servicios que se ofrecen a parte de la conectividad a Internet. Así durante 2020 se ha puesto en marcha un servicio de monitorización fuera de banda, que permite operar los equipos dispersos por la comunidad, incluso ante caídas o cortes de la propia red.

Por otro lado, SCAYLE fomenta el uso de la red, participando en Jornadas de difusión técnica que se realizan en el ámbito científico y académico, aunque durante 2020 se han realizado de forma remota por la pandemia.



Capacidad Óptica de RedCAYLE 200G. © SCAYLE.

En la actualidad están conectadas a RedCAYLE las siguientes instituciones:

**Universidades públicas:**

- Universidad de León.
- Universidad de León Campus de Ponferrada.
- Universidad de Salamanca.
- Universidad de Salamanca-Campus de Zamora.
- Universidad de Salamanca-Campus de Ávila.
- Universidad de Salamanca-Campus de Béjar.
- Universidad de Valladolid.
- Universidad de Valladolid-Campus de Palencia.
- Universidad de Valladolid-Campus de Segovia.
- Universidad de Valladolid-Campus de Soria.
- Universidad de Burgos.

**Universidades privadas:**

- Universidad Isabel I.
- Universidad Católica de Ávila.
- Universidad Pontificia de Salamanca.

**Instituciones públicas:**

- Junta de Castilla y León (Colegios Públicos).

**Centros Tecnológicos:**

- INCIBE, Instituto Nacional de Ciberseguridad.
- INTECCA, Centro Tecnológico para el diseño y desarrollo de una Plataforma de Telecomunicación para los Centros y Aulas de la UNED.
- CEDER, Centro de Desarrollo de Energías Renovables.

SCAYLE, Centro de Supercomputación de Castilla y León.

CARTIF, Centro tecnológico horizontal, privado y sin ánimo de lucro.

CIDAUT, Fundación para la Investigación y Desarrollo en Transporte y Energía.

CETECE, Centro Tecnológico de Cereales de Castilla y León.

**Salud y Hospitales Universitarios:**

SACYL, Servicio público de salud de Castilla y León.

HUBU, Hospital Universitario de Burgos.

Hospital Universitario de León.

**Centros de Investigación:**

CENIETH, Centro Nacional de Investigación de La Evolución Humana.

CLPU, Centro de Láseres Pulsado.

**Parques Científicos:**

FPCUSAL, Fundación Parque Científico de Salamanca.



Servicio de HORA  
[tic.redcayle.es](http://tic.redcayle.es)  
[tac.redcayle.es](http://tac.redcayle.es)



Servicio Medición  
 Ancho de Banda

Servicios añadidos a RedCAYLE.



Entidades que cursan tráfico en RedCAYLE.



Unión Europea  
 Fondo Europeo de  
 Desarrollo Regional  
 "Una manera de hacer Europa"



# Servicios TIC para las administraciones públicas

Desde la puesta en marcha de Caléndula en el año 2009, SCAYLE ha tenido siempre el objetivo de aprovechar al máximo los recursos tecnológicos de que dispone para acercarlos a todos los públicos. Aunque gran parte de estos recursos son usados en exclusiva para tareas de cálculo masivo e investigación, una parte significativa de los mismos se utiliza para ofrecer servicios de los que puedan hacer uso todos los ciudadanos de Castilla y León a través de las administraciones.

La sociedad de la información reclama servicios tecnológicos y las administraciones son las encargadas de prestárselos. Habitualmente esto exige de las administraciones un esfuerzo para la adquisición de nuevas tecnologías, recursos TIC y personal especializado. No es casualidad que los centros de proceso de datos se hayan convertido en la última década en un activo importante, sino el principal, a todos los niveles públicos y privados. Esto, que podría sonar lejano, resulta ser en la práctica algo conocido y cercano si lo llamamos con su nombre actual: La nube (o el cloud).

Los centros de proceso de datos junto con las redes de comunicaciones son el tejido físico que da forma a la nube: Almacenar, procesar y comunicar masivamente información. Y esta es también la tarea de un superordenador, como Caléndula, y de una red de comunicaciones de alta capacidad como Redcayle.

Los recursos computacionales de SCAYLE forman parte de la nube, ofreciendo servicios de infraestructura virtual a las administraciones públicas para que puedan, si lo desean, alojar o ampliar sus servicios TIC. Esta es actualmente la forma mas eficiente tanto de utilizar como de prestar servicios TIC.

SCAYLE puede llevar a cabo la prestación de servicios de Cloud Computing a la Junta de Castilla y León actuando como medio propio instrumental y servicio técnico de la misma, no incurriendo en conflictos de competencia. En particular:

- Servicio de centro de datos virtual (Datacenter-as-a-service): Desde el alojamiento de máquinas virtuales simples hasta la generación de un centro de datos virtual completo (redes, servidores, etc). Las ventajas de este servicio es la flexibilidad que ofrece para que la administración pueda complementar la capacidad de sus propios centros de datos para asumir picos de demanda. También puede servir para reemplazar centro de datos poco eficientes de las entidades más pequeñas.
- Servicio de almacenamiento masivo de datos y backup: Con bajo coste debido sobre todo a la economía de escala ofrecida por SCAYLE, se ofrece un servicio gestionado para el almacenamiento de datos en cualquier formato de una forma segura y flexible. Este puede usarse con cualquier propósito; desde copia de seguridad remota (requisito legal) hasta almacenamiento de datos a largo plazo.

# PROYECTOS I+D+i

**Colaborador**

**Colaboraciones en proyectos I+D+i a través de la RES**

**Publicaciones científicas**

## Colaborador

Validation of NASA's GPM satellite precipitation estimates over Spain. Solid Phase.....	Pág 24
EuroCC_Spain_RES, Centro Nacional de Competencia.....	Pág 26
PHARM, Preventing Hate Against Refugees and Migrants.....	Pág 28
Energía V-3.....	Pág 30
Hidrógeno 21K.....	Pág 32
Identificación de genes candidatos para resistencia al hongo patógeno de lenteja <i>Ascochyta lentis</i> ....	Pág 34
Clasificación del olivar según su densidad de plantación con tecnología deep learning.....	Pág 36
HUMMINGBIRD, Enhanced migration measures from a multidimensional perspective.....	Pág 37
LIFE MycoRestore, Uso innovador de recursos micológicos para bosques productivos y resilientes amenazados por el cambio climático en el mediterráneo.....	Pág 39
APUS Vencejo.....	Pág 41
FAST, Future Aircraft for Supersonic Transport.....	Pág 43
Open IACS, Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration of Common Agriculture Policy.....	Pág 45
Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration of Common Agriculture Policy (Open IACS).....	Pág 48
Compuestos organometálicos de Ir (III) en terapias antiproliferativas y sondas químicas frente a aminas biógenas.....	Pág 50
Defectos topológicos en teorías de campos Supercomputación de Colisiones y Correcciones Cuánticas.....	Pág 52
EPIMILKSHEEP, Análisis del papel de las marcas epigenéticas y de la variabilidad genómica en la regulación de la transcripción en tejidos de interés productivo en el ganado ovino lechero.....	Pág 54
FALCON, Control activo de divergencia transónica.....	Pág 56
Implementación del algoritmo BQC en un servicio web para el control de calidad de datos de radiación solar en Europa.....	Pág 58
Metodologías basadas en Machine Learning para el análisis de variaciones genómicas.....	Pág 60
Nanocomposites porosos de líquidos iónicos para el almacenamiento de metano.....	Pág 62
Predicción numérica por conjuntos y nowcasting aplicados a la predicción de precipitaciones severas.....	Pág 64
Sentando las bases para comprender el significado adaptativo de la autoploidía y la variación de rasgos foliares, en una especie herbácea perenne mediterránea paradigmática.....	Pág 66
ZERO, Aeronave combustible cero CO2.....	Pág 68
Análisis y evaluación de las previsiones meteorológicas del SAD Ebro.....	Pág 70
Neurologic, Sistema de Intervención para abordar el deterioro de la función ejecutiva basado en tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada que integra técnicas de Neurofeedback y Atención Plena.....	Pág 72
STOP-HATE, Desarrollo y Evaluación de un detector del discurso de odio en línea en español.....	Pág 74
Desarrollo de un motor inteligente de predictores eólicos.....	Pág 76

Aportaciones del aprendizaje automático a la generación de comportamientos autónomos en robots de servicio.....	Pág 78
Cross-Forest, CROSS Harmonization & HPCmodelization of FOREST Datasets.....	Pág 80
Defectos topológicos en teorías de campos clásicas y cuánticas.....	Pág 83
Efectos de la senescencia anticipada sobre el balance de carbono en especies leñosas.....	Pág 85
Eficiencia alimentaria y mejora de la calidad nutricional de la grasa láctea en ovejas lecheras.....	Pág 87
eVTOL ZATA, aeronave vTOL eléctrica urbana/interurbana.....	Pág 89
FLUONANO, Sondas fluorescentes en materiales nanoestructurados para la detección y modificación de toxinas medioambientales o contaminantes traza y su incorporación a estrategias terapéuticas.....	Pág 91
METAPONDS, Aplicación de la teoría de metacomunidades a la gestión de la biodiversidad de lagunas en paisajes agroganaderos del Mediterráneo.....	Pág 93
RT ULE, Racing Team Universidad de León.....	Pág 96
Modelización teórica de disolventes eutécticos para el diseño de procesos de separación sostenibles.....	Pág 98
Sistemas integrables en Física Matemática y sus aplicaciones en materia condensada.....	Pág 99
ALED, Active Leading Edge Device.....	Pág 101
Diseño y caracterización de líquidos porosos para la captura y el almacenamiento de CO2.....	Pág 103
Desarrollo e implantación en la empresa de técnicas biotecnológicas innovadoras para la mejora y mantenimiento de cultivos estratégicos en Castilla y León.....	Pág 105
Influencia de los microorganismos asociados a plantaciones de <i>Juglans</i> sp.....	Pág 107
Cirugía Oncológica: modelo de gestión y formalización del conocimiento (casos de estudio cáncer colorrectal - CCR).....	Pág 109
<b>Colaboraciones en proyectos I+D+i a través de la RES.....</b>	<b>Pág112</b>
<b>Publicaciones científicas.....</b>	<b>Pág 113</b>

# Validation of NASA's GPM satellite precipitation estimates over Spain. Solid Phase

## Objetivo del proyecto

1. (O1) help calibrating and validating the new GPM CO satellite estimates with measurements from our previous campaigns.
2. (O2) validating the precipitation estimates from a numerical prediction model for Spain with data from the GPM constellation.
3. (O3) improving the precipitation estimates from the GPM constellation over Spain, with an emphasis in the mountains.
4. (O4) comparing the improved global estimates of GPM with the outputs from the reanalyses.

## Periodo de ejecución

Desde el 2020 al 2023.

## Financiación del proyecto

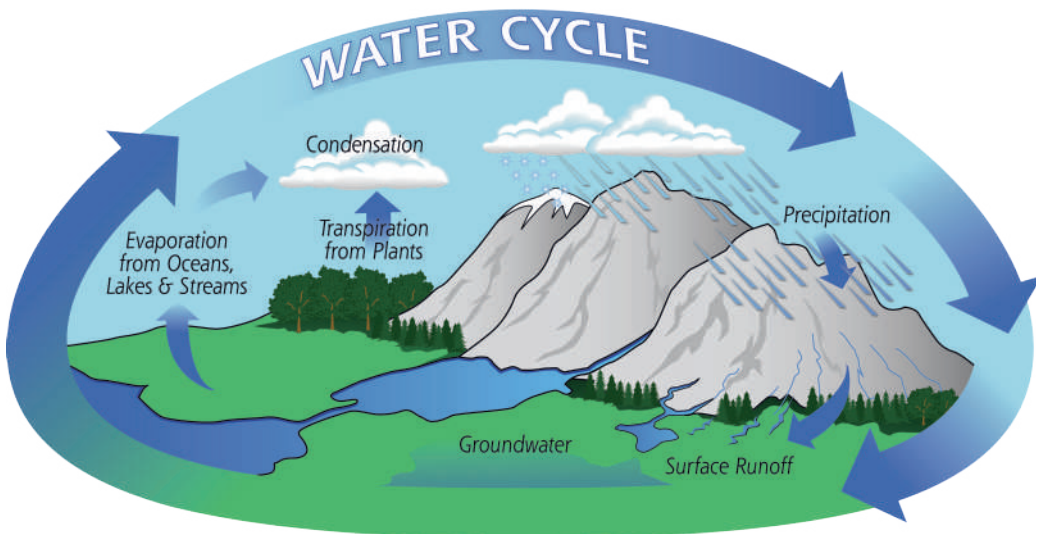
Ministerio de Ciencia e Innovación.

## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

Universidad de Castilla-La Mancha, [www.uclm.es](http://www.uclm.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)





## Justificación del proyecto

The challenges addressed by this project are two within the fifth axis: action on climate change and efficiency in the use of natural resources and raw materials, in this case a primary natural resource such as fresh water. The results of the project will be used to manage water resources in a sustainable manner, also contributing to the forecast of hydrometeorological extremes at different scales.

In relation to the Spanish Strategy for Science and Technology and Innovation (EECTI) the GPM Core satellite is clearly a disruptive technology. It is the only satellite for direct global measurement of precipitation (radar) in orbit (CloudSAT is limited to clouds). Space technology is naturally situated within the concept of emerging and cutting-edge technologies that operate in highly competitive environments -space technology- and in which diffusion and adoption by potential users represent a critical factor. The project would contribute to the fifth priority axis of the strategy, that of internationalization, specifically Objectives II-4 and IV-15. Spain's participation in the development and subsequent exploitation of the satellite has the potential to offer a comparative advantage both to Spanish science and to those within the agroindustry sector who wish to exploit the products of the GPM mission.

The project is also related to the lines of work of Horizon Europe. As far as EO 3-2015 is concerned, TRMM, as part of PMM, and GPM will provide the precipitation data necessary to establish homogeneous, systematic and accessible series of observations that serve for the creation of continuous climate data records over decades. On the other hand, there is potential and sufficient critical mass for the elaboration of a research project with the European groups that also participate in GPM, which would contribute to improve the EECTI indicators, and to facilitate the capture of resources in the new ERDF operational program.

The project is also adapted to the Strategy for its component of applying the results to the first link in the integral management of water, precipitation. Specifically, the action on climate change and efficiency in the use of resources and raw materials states that "special attention should be paid to aspects related to water resources, in particular integrated water management systems, and technologies aimed at the efficiency of their use in irrigation, rural, urban and industrial environments and all activities that make it possible to advance in the protection of aquatic ecosystems, seas and oceans".

## Funciones de SCAYLE

La aportación de Caléndula a los proyectos es la disponibilidad de un sistema HPC para la realización de predicciones numéricas meteorológicas de alta resolución espacial y temporal, mediante un modelo atmosférico no hidrostático a mesoescala.

### Líder del proyecto

**EARTH AND SPACE SCIENCES RESEARCH GROUP (Universidad de Castilla - La Mancha) y GRUPO DE FÍSICA DE LA ATMÓSFERA (Universidad de León).**

Como líneas esenciales de investigación son:

- **Geology.**
- **Energy.**
- **Plant biology.**
- **Remote sensing.**
- **Climatology.**
- **Integrated flood risk management.**
- **Meteorology.**
- **Precipitation.**



Código PID2019-108470 RB-C22



# EuroCC\_Spain\_RES,

## Centro Nacional de Competencia

### Objetivo del proyecto

Con financiación de la Empresa Común Europea de Computación de Alto Rendimiento (EuroHPC) se ha creado un Euro Competence Center en HPC, que es una red europea de 31 centros nacionales de competencia en supercomputación. El objetivo de los EuroCC nacionales (NCC) es reducir las brechas de capacidades existentes en HPC al tiempo que se promueve la cooperación y la implementación de las mejores prácticas en toda Europa y proporcionar una amplia cartera de servicios de supercomputación adaptada a las necesidades nacionales respectivas de la industria (especialmente a las PYME), el mundo académico y las administraciones públicas. Desarrollando todas las actividades necesarias a nivel nacional en España el NCC será EuroCC\_Spain\_RES, que será coordinado por el Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS).

El EuroCC\_Spain\_RES actuará localmente para mapear las competencias HPC disponibles e identificar las lagunas de conocimiento existentes, coordinará la experiencia en HPC a nivel nacional y facilitará el acceso a las oportunidades de HPC nacionales y europeas para los usuarios científicos y de investigación, la administración pública, pero en especial para las empresas de todos los sectores, brindando soluciones a medida para una amplia variedad de usuarios.

Con este proyecto se pretende apoyar y fomentar las fortalezas nacionales de las competencias de la computación de alto rendimiento, supercomputación, así como las capacidades de Big Data e Inteligencia Artificial (AI), y con ello cubrir las lagunas existentes y aumentar la usabilidad de estas tecnologías en los diferentes estados y así proporcionar una base de referencia de excelencia europea.

### Periodo de ejecución

Septiembre del 2020 a septiembre del 2022.

### Financiación del proyecto

Horizon 2020 research and innovation programme.

### Participantes del proyecto

BSC-CNB, Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación, [www.bsc.es](http://www.bsc.es)

IAC, Instituto de Astrofísica de Canarias, [www.iac.es](http://www.iac.es)

UNICAN, Universidad de Cantabria, [www.unican.es](http://www.unican.es)

BIFI, Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos, [www.bifi.es](http://www.bifi.es)

CESGA, Centro de Supercomputación de Galicia, [www.cesga.es](http://www.cesga.es)

CSUC, Consorcio de Servicios Universitarios de Cataluña, [www.csuc.cat](http://www.csuc.cat)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

CENITS, CéniT - COMPUTAEX, [www.cenits.es](http://www.cenits.es)



## Líder del proyecto

El BSC-CNB, fue oficialmente constituido en 2005 por la Administración General del Estado, la Generalitat de Catalunya y la UPC. Su especialidad es la computación de altas prestaciones (HPC) y su función es doble: ofrecer infraestructuras y servicio en supercomputación a los científicos españoles y europeos, y generar conocimiento y tecnología para transferirlos a la sociedad. El BSC-CNS es un Centro de Excelencia Severo Ochoa, miembro de primer nivel de la infraestructura de investigación europea PRACE y coordinador de la RES. Proporciona a la RES sus dos máquinas más potentes: MareNostrum y MinoTauro.

La misión del BSC-CNS es doble: investigar, desarrollar y gestionar tecnologías de información con el objetivo de facilitar la innovación científica. Para lograr estos objetivos, se centra en la tecnología y la innovación en las áreas de Ciencias de la Computación, Ciencias de la Vida y Ciencias de la Tierra. El Departamento de Ciencias de la Computación se enfoca a adaptar las tecnologías de hardware y software, tanto las que están disponibles como las de vanguardia, a las infraestructuras de supercomputación. El Departamento de Ciencias de la Tierra lleva a cabo investigaciones en el modelado de sistemas terrestres, centrándose en la física y química atmosférica. El Departamento de Ciencias de la Vida integra una amplia gama de áreas de investigación interconectadas de biología computacional, desde la genómica hasta la bioquímica computacional.

El BSC-CNB participa activamente en diferentes iniciativas para la integración y consolidación de la Computación de Alto Rendimiento y la gestión de datos en Europa y España. Gestiona toda la información generada por las simulaciones HPC ejecutadas en sus recursos computacionales.

A nivel internacional, el BSC-CNB trabaja actualmente en más de 119 proyectos europeos. A nivel de infraestructura, los principales proyectos de e-infraestructuras donde está trabajando son: EUDAT2020, PRACE (donde el BSC es uno de los socios tier-0) y HBP. En todos estos proyectos el BSC-CNB está actuando al mismo tiempo como Data Center y Centro HPC.

## Justificación del proyecto

El crecimiento constante durante las últimas décadas de la computación de alto rendimiento ha convertido la supercomputación en una herramienta clave para la ciencia y la industria, hasta convertirse hoy en día en una tecnología imprescindible en muchos de los sectores económicos más importantes de Europa. En muchos sectores de la economía europea, como la ingeniería, la salud, el clima o la energía, el uso de diseños asistidos por ordenador acoplados a la modelización y la simulación sigue creciendo rápidamente. Además, las aplicaciones de software utilizadas en estos sectores impulsan la innovación.

A través del EuroCC se pretende hacer accesible la supercomputación no sólo a los científicos, sino también a las empresas, en particular a las PYMES, para que se use más allá de la ciencia básica, por ejemplo, en el análisis de datos masivos. Las empresas dependerán cada vez más del poder de las supercomputadoras para trabajar en soluciones innovadoras, reducir costos y disminuir el tiempo de comercialización de productos y servicios. Y mediante los NCC se ofrecerán servicios innovadores que mostrarán una clara mejora de su estructura general y de la gestión de los usuarios en el estado, constituyendo un pilar importante de la realización del objetivo general de EuroHPC, una actividad para innovar y ampliar la base de conocimientos y competencias de HPC, Big Data y A.I. en toda Europa.

## Funciones de SCAYLE

El objetivo de SCAYLE en el EuroCC\_Spain\_RES es garantizar un diálogo continuo con las partes interesadas clave (Pymes, industria, academia, comunidad de I + D y responsables políticos) con el fin de fomentar el conocimiento relacionado con HPC / Big data / AI y facilitar la sostenibilidad del proyecto, contribuyendo con la industria y las Pymes para el desarrollo de futuras investigaciones y políticas. Además, esta tarea generará una implementación gradual de un plan de difusión y comunicación. También incluirá presencia en las redes sociales en las principales plataformas sociales (LinkedIn, Twitter).

# Preventing Hate Against Refugees and Migrants

## Objetivo del proyecto

Los objetivos a abordar en el proyecto son:

- *Monitorización e identificación del discurso de odio contra refugiados y migrantes.*
- *Modelado de delitos de odio basado en las características descriptivas del discurso de odio contra refugiados y migrantes para predecir futuros episodios de delitos de odio.*
- *Contrarrestar el discurso de odio utilizando periodismo basado en datos e historias de persuasión narrativa de ficción a gran escala.*

## Periodo de ejecución

Marzo del año **2020** a febrero del **2022**.

## Financiación del proyecto

Comisión Europea. Call REC-RRAC-RACI-AG-2019.

## Participantes del proyecto

Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Aristotle University of Thessaloniki, [www.auth.gr/en](http://www.auth.gr/en)

Universita Degli Studi Di Milano, [www.unimi.it/it](http://www.unimi.it/it)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain,  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Justificación del proyecto

La migración a Europa ha crecido en los últimos años en escala y complejidad. La llamada "crisis de refugiados" y la presión migratoria es particularmente aguda en los países del sur de Europa como la entrada principal a la UE.

El objetivo principal de "Prevenir el odio contra los refugiados y los migrantes" (PHARM) es monitorear y modelar el discurso de odio contra refugiados y migrantes en Grecia, Italia y España para predecir y combatir los delitos de odio y también contrarrestar sus efectos utilizando técnicas de vanguardia, tales como periodismo de datos y persuasión narrativa.

## Funciones de SCAYLE

Las actividades distribuidas en 5 paquetes de trabajo coordinados incluyen:

- Implementación de un marco conceptual y metodológico común para el análisis a gran escala y la detección del discurso de odio;
- Implementación y evaluación de enfoques de aprendizaje automático para modelar y predecir delitos de odio contra refugiados y migrantes en función de las características del discurso de odio;
- Encuestar a los periodistas para comprender cómo informan y sensibilizan sobre el discurso de odio y cómo pueden ayudar a construir y difundir contra-narrativas basadas en noticias basadas en datos;
- Creación, evaluación y difusión de historias ficticias contra narrativas adaptadas a diferentes características de los ciudadanos utilizando la persuasión narrativa a gran escala.



Imagen del proyecto PHARM.

## Líder del proyecto

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, Investigador Principal: Dr. Carlos Arcila Calderón.

La Universidad de Salamanca se fundó en el año 1218, lo que la convierte en la más antigua de España. En la actualidad, tiene un alumnado estable en torno a los 30.000 estudiantes. Cuenta para atenderles con nueve campus distribuidos entre Salamanca, Ávila, Zamora, Béjar y Villamayor entre los que se reparten las 26 facultades y escuelas superiores y los 12 centros de investigación que abarcan aspectos tan variados como las biociencias o el láser, pasando por desarrollos agroalimentarios, las neurociencias, los estudios de historia o la investigación básica, entre otros.

A ellos se unen los centros dedicados a estrechar vínculos académicos y culturales con otros países y culturas como el Centro Cultural Hispano Japonés, el Centro de Estudios Brasileños o el Instituto de Estudios de Iberoamérica, donde el

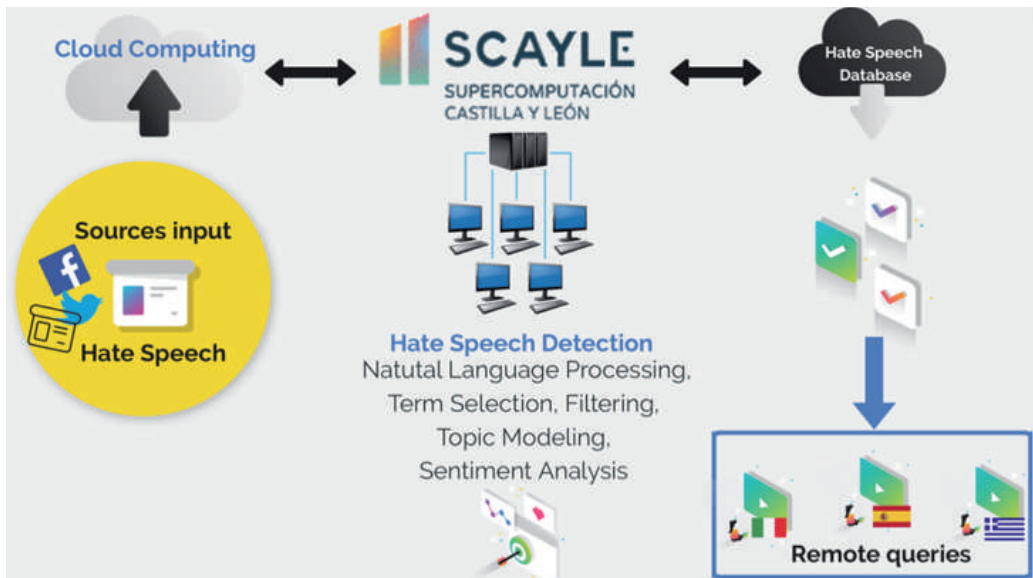
continuo movimiento de profesores y estudiantes mantiene los lazos y crea nuevas perspectivas de futuro en las alianzas establecidas.

Otro de los rasgos distintivos de la Universidad es la enseñanza del Español que atrae a miles de estudiantes extranjeros en los distintos programas educativos desarrollados en uno de los mayores centros de formación para extranjeros de prestigio mundial, la entidad Cursos Internacionales de la Universidad de Salamanca. Desde Cursos Internacionales se elaboran desde hace años los Diplomas de Español como Lengua Extranjera (DELE) y, recientemente, un acuerdo firmado con el Instituto Cervantes, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Buenos Aires, ha hecho que la Universidad de Salamanca lidere, junto a ellas, el desarrollo del primer certificado digital del español (SIELE) que podrá realizarse desde cualquier parte del mundo y que llevará la certificación del estudio salmantino como aval a su validez.



Funded by the European Union's Rights, Equality and Citizenship Programme (2014-2020)

Referencia: JUST/REC-875219



Monitoreo del discurso de odio por PHARM.

# Energía V-3

## Objetivo del proyecto

El Proyecto Energía V-3, forma parte de la experiencia "RTULE ENERGIA GRAVITATORIA 21K", consiste en el diseño y construcción de un coche en formato Fórmula SAE, realizado por los estudiantes participantes en el proyecto, para competir en la carrera de Fórmula Student UK en el circuito de Silverstone-Reino Unido. Este proyecto se desarrolla en tres fases:

a) diseño: por medio de cursos de extensión universitaria en los que se formará a los participantes en el uso de software de diseño y simulación de coches de competición, utilizando el mismo software que usan empresas como: Boeing, Renault, Tesla, NASA, proporcionado por el patrocinador ALTAIR.

b) Fabricación: por medio de cursos de extensión universitaria y de forma activa, en el laboratorio de fabricación, ubicado en el Parque Científico de León, se les enseñará y fabricarán con las tecnologías más avanzadas de las que disponen: Fabricación de composites, aditiva, soldadura, metrología, uniones fijas y amovibles, pintura y acabado.

c) Participación en la carrera de Fórmula Student UK en el circuito de Silverstone, este apartado se desarrolla a su vez por medio de tres acciones, carrera Formula Student UK, al día siguiente de la finalización del evento disponen de 3 horas del circuito de Silverstone para probar el coche, el cual correría en solitario por la pista (esta parte estaría determinada por los requisitos que fije la dirección del circuito) y por último visita a la sede del equipo de McLaren de Fórmula Uno en la ciudad de Woking en el Reino Unido.

## Periodo de ejecución

Septiembre del 2020 a septiembre del 2021.

3M, [www.3m.com.es](http://www.3m.com.es)

FlybySchool, <https://flybyschool.com>

GAMA, <http://gama.es>

MVP. Magnun Venus Products, <http://mvp-espana.com>

Delicatessen, <https://cartablancaleon.com>

ROR Operador logístico, <https://rorlogistico.com>

Aljocar, [www.aljocar.com](http://www.aljocar.com)

La Flor del Orbigo, <http://www.laflordelorbigo.com>

Timoteo Briet, [twitter.com/timoteobriet?lang=en](https://twitter.com/timoteobriet?lang=en)

JM Sport KAWASAKI, <https://es-es.facebook.com/jmsportleon>

Leomovil, [www.leomovil.net](http://www.leomovil.net)

Abril2001, [www.abril2001.es](http://www.abril2001.es)

J Calo Carbueros Metálicos, [www.carbueros.com](http://www.carbueros.com)

Intdea, <https://intdea.com>

León noticias, [www.leonoticias.com](http://www.leonoticias.com)

Diario de León, [www.diariodeleon.es](http://www.diariodeleon.es)

Asepeyo, [www.asepeyo.es](http://www.asepeyo.es)

Aspy, [www.aspyprevencion.com](http://www.aspyprevencion.com)

## Financiación del proyecto

Financiación por patrocinio.

## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

Conserjería de Educación. Junta de Castilla y León, [www.educa.jcyl.es](http://www.educa.jcyl.es)

Diputación de León, [www.dipuleon.es](http://www.dipuleon.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

Cámara de Comercio de León, <https://camaraleon.com>

IES Giner de los Ríos (León), <http://ginerdelosrios.org>

LM Wind Power, [www.lmwindpower.com](http://www.lmwindpower.com)

Altair, [www.altair.com.es](http://www.altair.com.es)

SKF, [www.skf.com/es](http://www.skf.com/es)

Michelin, [www.michelin.es](http://www.michelin.es)

Spies Hecker, [www.spieshecker.com](http://www.spieshecker.com)

León pintur, <http://www.leonpintur.com>



## Justificación del proyecto

Con el proyecto Energía V-3, como parte de la experiencia "Energía Gravitatoria 21K" se pretende:

- Mejorar las competencias y conocimientos científicos y tecnológicos de los estudiantes de la Universidad de León.
- Incentivar a los/as estudiantes de los centros de Educación Secundaria y de Formación Profesional a proseguir enseñanzas científico-técnicas, así como acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a dichos estudiantes no universitarios.
- Fomentar la colaboración de la Universidad con los centros de Educación Secundaria y Formación Profesional, de tal modo que se genere una integración transversal entre la Universidad y las Enseñanzas no Universitarias.
- Incrementar el número de mujeres que estudian ingenierías, que actualmente en la Universidad de León es de un 19,62%.
- Diseñar y construir coches para que los/as estudiantes, de las distintas etapas a las que va dirigido el proyecto, participen en distintas competiciones; difundiendo a través de los medios de comunicación y redes sociales todas las actividades de diseño, construcción y competición realizadas por ellos y ellas. Además de fomentar los valores de trabajo en equipo, colaboración, motivación, esfuerzo y creatividad, entre otros.
- Divulgar la ciencia y tecnología relacionada con la energía y su transformación a la sociedad por medio de tres documentales que desarrollará el uso de la energía por medio del hilo conductor del desarrollo de los tres proyectos: Energía Gravitatoria, Energía-V3 e Hidrógeno 21K.

- Impulsar la cultura de innovación basada en el conocimiento, divulgando que es posible desarrollar tecnología y nuevos procesos económicos en cualquier parte de España, con la esperanza de que sirva de base para que se puedan desarrollar nuevos proyectos en el noroeste de Castilla y León, y conseguir invertir la tendencia de abandono de esta región de los egresados y estudiantes, que está propiciando que la región sea una de las más envejecidas y vaciadas de España.

## Funciones de SCAYLE

Simulación CFD y estructural del coche Energía V-3.

### Líder del proyecto

**RACING TEAM - UNIVERSIDAD DE LEÓN**, es un proyecto de innovación educativa de la Universidad de León en colaboración con la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, orientado al desarrollo de tecnologías de diseño y construcción de prototipos de vehículos de competición desde cero, *from scratch*, para su participación en competiciones universitarias y no universitarias, con el requisito de que ha de ser realizado por los estudiantes que forman parte de este proyecto.



Vehículo RTULE ENERGÍA V3, versión final de diseño.

# Hidrógeno 21K

## Objetivo del proyecto

El Proyecto Hidrógeno 21K, forma parte de la experiencia "RTULE ENERGIA GRAVITATORIA 21K", consiste en el diseño y construcción de un coche eléctrico propulsado por una pila de hidrógeno, realizado por los estudiantes participantes en el proyecto.

Este proyecto se desarrolla en tres fases:

- **Diseño:** por medio de cursos de extensión universitaria se formará a los participantes en el uso de software de diseño y simulación de coches de competición, utilizando el mismo software que usan empresas como: Boeing, Renault, Tesla, NASA, proporcionado por el patrocinador ALTAIR.
- **Fabricación:** por medio de cursos de extensión universitaria y de forma activa, en el laboratorio de fabricación, ubicado en el Parque Científico de León, se les enseñará y fabricarán con las tecnologías más avanzadas de las que disponen: Fabricación de composites, aditiva, soldadura, metrología, uniones fijas y amovibles, pintura y acabado.
- **Presentación del resultado del Proyecto Hidrógeno 21K** en un evento que se celebrará en la ciudad de León, en el cual se expondrán públicamente los resultados de esta experiencia.

## Periodo de ejecución

Diciembre del **2020** a septiembre del **2021**.

## Financiación del proyecto

Financiación por patrocinio.

## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

Conserjería de Educación. Junta de Castilla y León, [www.educa.jcyl.es](http://www.educa.jcyl.es)

Diputación de León, [www.dipuleon.es](http://www.dipuleon.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

Cámara de Comercio de León, <https://camaraleon.com>

IES Giner de los Ríos (León), <http://ginerdelosrios.org>

LM Wind Power, [www.lmwindpower.com](http://www.lmwindpower.com)

Altair, [www.altair.com.es](http://www.altair.com.es)

SKF, [www.skf.com/es](http://www.skf.com/es)

Michelin, [www.michelin.es](http://www.michelin.es)

Spies Hecker, [www.spieshecker.com](http://www.spieshecker.com)

León pintur, <http://www.leonpintur.com>

3M, [www.3m.com.es](http://www.3m.com.es)

FlybySchool, <https://flybyschool.com>

GAMA, <http://gama.es>

MVP. Magnun Venus Products, <http://mvp-espana.com>

Delicatessen, <https://cartablancaleon.com>

ROR Operador logístico, <https://rorlogistico.com>

Aljocar, [www.aljocar.com](http://www.aljocar.com)

La Flor del Orbigo, <http://www.laflordelorbigo.com>

Timoteo Briet, [twitter.com/timoteobriet?lang=en](https://twitter.com/timoteobriet?lang=en)

JM Sport KAWASAKI, <https://es-es.facebook.com/jmsportleon>

Leomovil, [www.leomovil.net](http://www.leomovil.net)

Abril2001, [www.abril2001.es](http://www.abril2001.es)

J Calo Carbueros Metálicos, [www.carbueros.com](http://www.carbueros.com)

Intdea, <https://intdea.com>

León noticias, [www.leonoticias.com](http://www.leonoticias.com)

Diario de León, [www.diariodeleon.es](http://www.diariodeleon.es)

Asepeyo, [www.asepeyo.es](http://www.asepeyo.es)

Aspy, [www.aspyprevencion.com](http://www.aspyprevencion.com)

## Justificación del proyecto

Con el proyecto Hidrógeno 21K, como parte de la experiencia "Energía Gravitatoria 21K" se pretende:

- Mejorar las competencias y conocimientos científicos y tecnológicos de los estudiantes de la Universidad de León.
- Incentivar a los/as estudiantes de los centros de Educación Secundaria y de Formación Profesional a proseguir enseñanzas científico-técnicas, así como acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a dichos estudiantes no universitarios.
- Fomentar la colaboración de la Universidad con los centros de Educación Secundaria y Formación Profesional, de tal modo que se genere una integración transversal entre la Universidad y las Enseñanzas no Universitarias.
- Incrementar el número de mujeres que estudian ingenierías, que actualmente en la Universidad de León es de un 19,62%.
- Diseñar y construir coches para que los/as estudiantes, de las distintas etapas a las que va dirigido el proyecto, participen en distintas competiciones; difundiendo a través de los medios de comunicación y redes sociales todas las actividades de diseño, construcción y competición realizadas por ellos y ellas. Además de fomentar los valores de trabajo en equipo, colaboración, motivación, esfuerzo y creatividad, entre otros.
- Divulgar la ciencia y tecnología relacionada con la energía y su transformación a la sociedad por medio de tres documentales que desarrollará el uso de la energía por medio del hilo conductor del desarrollo de los tres proyectos: Energía Gravitatoria, Energía-V3 e Hidrógeno 21K.

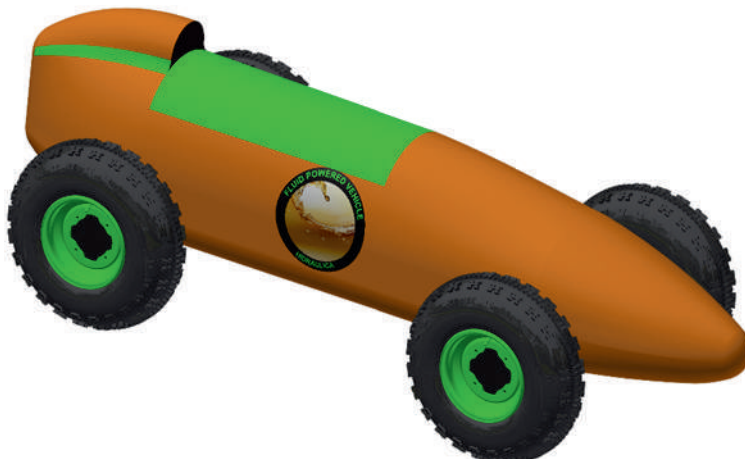
- Impulsar la cultura de innovación basada en el conocimiento, divulgando que es posible desarrollar tecnología y nuevos procesos económicos en cualquier parte de España, con la esperanza de que sirva de base para que se puedan desarrollar nuevos proyectos en el noroeste de Castilla y León, y conseguir invertir la tendencia de abandono de esta región de los egresados y estudiantes, que está propiciando que la región sea una de las más envejecidas y vaciadas de España.

## Funciones de SCAYLE

Análisis y simulación del sistema de refrigeración de la pila de hidrógeno y el motor eléctrico.

### Líder del proyecto

**RACING TEAM - UNIVERSIDAD DE LEÓN**, es un proyecto de innovación educativa de la Universidad de León en colaboración con la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, orientado al desarrollo de tecnologías de diseño y construcción de prototipos de vehículos de competición desde cero, *from scratch*, para su participación en competiciones universitarias y no universitarias, con el requisito de que ha de ser realizado por los estudiantes que forman parte de este proyecto.



Vehículo RTULE- HIDRÓGENO 21K, diseño para ser actualizado a vehículo autónomo.



# Identificación de genes candidatos para resistencia al hongo patógeno de lenteja *Ascochyta lentis*

## Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto es realizar el ensamblado de 8 transcriptomas de lenteja, 7 variedades silvestres y 1 variedad comercial. Se busca ensamblar transcriptomas de varias especies de lenteja para ver las diferencias entre ellos, es decir, ver las diferencias que existen entre los genes de esas 8 variedades de lenteja a nivel de estructura y expresión, y así poder identificar los genes que influyen en la resistencia al hongo *Ascochyta lentis*.

## Periodo de ejecución

Del año **2020** al **2021**.

## Financiación del proyecto

Sin Financiación.

## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)



La variedad *Alpo* es bastante sensible al ataque por *Ascochyta lentis*.

## Justificación del proyecto

El hongo *Ascochyta lentis* es el causante de importantes reducciones de cosechas de lentejas en muchos países. Descubrir genes involucrados en resistencia ayudara a crear variedades mas resistentes.

## Funciones de SCAYLE

El ensamblado de transcriptomas necesita grandes cantidades de memoria RAM, en algunos casos entre 500-1000 Gb, para lo cual se requiere una infraestructura como la de SCAYLE.

## Líder del proyecto

JUANCHO GUTIERREZ-GONZÁLEZ, después de 16 años en EEUU trabajando como genetista-bioinformático, se ha incorporado al área de Genética de la Universidad de León. El investigador cuenta con una amplia experiencia en genómica y transcriptómica de plantas, con algunos de sus trabajos publicados en revistas tan prestigiosas como Science o Nature. Su investigación en la Universidad de León se centra en el estudio genómico de leguminosas.



Detalle de la flor de la variedad Alpo.

SUPERCOMPUTACIÓN  
CASTILLA Y LEÓN

# Clasificación del olivar según su densidad de plantación con tecnología deep learning

## Objetivo del proyecto

Clasificar los recintos SIGPAC de olivar según su densidad de plantación: Tradicionales, intensivos y superintensivos con ortofotos y Deep learning.

## Periodo de ejecución

Enero del año 2020 a marzo del 2020.

## Financiación del proyecto

FEGA.

Fondo Español de Garantía Agraria.

## Participantes del proyecto

Fondo Español de Garantía Agraria, [www.fega.es](http://www.fega.es)

Grupo Tragsa-Tragsatec, [www.tragsa.es](http://www.tragsa.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Funciones de SCAYLE

Entrenamiento e inferencia con librerías de Deep Learning (keras-tensorflow).

## Justificación del proyecto

Realizar un mapeo del olivar con el objetivo de conocer su distribución y densidades de plantación.

## Líder del proyecto

FEGA- TRAGSATEC. El Fondo Español de Garantía Agraria es un organismo autónomo, adscrito al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Tragsatec es una empresa pública filial de Tragsa, especializada en la realización de actividades de ingeniería, consultoría y asistencia técnica en materias como el desarrollo rural, el medio marino o la sanidad y la salud pública.



Código 10/2019 (EE0000097689)



Traditional:  $\leq 210$  trees/ha

Intensive:  $>210$  &  $<800$  trees/ha

Superintensive:  $\geq 800$  trees/ha

Not olive tree

Clasificación de parcelas de olivos por densidad. Clasificación en cuatro clases.

# HUMMINGBIRD, Enhanced migration measures from a multidimensional perspective

## Objetivo del proyecto

- **Objetivo 1:** Identificar las incertidumbres clave y reevaluar los conceptos de migración a través de una revisión profunda de las teorías y medidas de migración.
- **Objetivo 2:** Proyecciones basadas en el análisis de los patrones, motivaciones y modalidades de migración y la naturaleza cambiante de los flujos y factores.
- **Objetivo 3:** Ampliar el punto de vista de la UE sobre el nexo entre políticas y migración en cuanto a las posibles implicaciones futuras de las decisiones políticas de hoy y sugerir áreas para futuras iniciativas políticas.
- **Objetivo 4:** Escenario cualitativo basado en las historias de migrantes en ruta para complementar escenarios cuantitativos.
- **Objetivo 5:** Validar las tecnologías de Big Data para proporcionar evidencia dinámica y novedosa sobre diversos aspectos / factores que podrían ayudar a estimar la migración de existencias y los flujos de migración.
- **Objetivo 6:** Fusionar el conocimiento de los enfoques cuantitativos y cualitativos para proporcionar una visión holística de la migración y los procesos de migración, delinear algunos de los principales desarrollos mundiales en torno a la migración en el futuro, y extraer implicaciones de política en cuanto a la preparación para futuros futuros de migración.

## Participantes del proyecto

Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven) Belgium, [www.kuleuven.be](http://www.kuleuven.be)

Universiteit Utrecht (UU), Netherlands, [www.uu.nl](http://www.uu.nl)

Universidad de Salamanca (USAL), Spain, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Otto-Friedrich-Universitaet Bamberg (UNI BA), Germany, [www.uni-bamberg.de](http://www.uni-bamberg.de)

Cessda Eric (CESSDA ERIC), Norway, [www.cessda.eu](http://www.cessda.eu)

Malmo Universitet (MAU), Sweden, <https://mau.se>

Turkcell Teknoloji Arastirma ve Gelistirme Anonim Turkey SIRKETI (TTECH), Turkey, [www.turkcellteknoloji.com.tr](http://www.turkcellteknoloji.com.tr)

GMV Innovating Solutions LTD (GMV UK), United Kingdom, [www.gmv.com](http://www.gmv.com)

Migration Policy Group (MPG) Belgium, [www.migpolgroup.com](http://www.migpolgroup.com)

Reseau Europeen des Femmes Migrantes (ENoMW), Belgium, [www.womenlobby.org](http://www.womenlobby.org)

White Research SPRL (WR), Belgium, [white-research.eu](http://white-research.eu)

Universita di Pisa (UNIFI), Italy, [www.unipi.it](http://www.unipi.it)

Vrije Universiteit Brussel (VUB), Belgium, [www.vub.be](http://www.vub.be)

Universitat Zurich (UZH), Switzerland, [www.uzh.ch](http://www.uzh.ch)

Coalizione Italiana Per Le Libertà e i Diritti Civili Onlus, Italy (CILD), <https://cild.eu>

Caritas International ASBL(CI.be), Belgium, [www.caritasinternacional.be](http://www.caritasinternacional.be)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, [www.scayle.es](http://www.scayle.es) (subcontratado).

## Periodo de ejecución

Diciembre del año **2019** a noviembre del **2023**.

## Financiación del proyecto

Comisión Europea. Horizon 2020 Framework Programme. Call H2020-SC6-MIGRATION-2019.



Código H2020-SC6-870661



## Justificación del proyecto

La importancia de la migración como una preocupación pública social, política y más amplia se ha intensificado significativamente. La migración es vista cada vez más como un tema político de alta prioridad por muchos gobiernos y políticos en todo el mundo. Su importancia para la prosperidad económica, el desarrollo humano y la seguridad y la protección, confirma que seguirá siendo una prioridad en un futuro previsible. Esto se está potenciando a nivel nacional a medida que se intensifica el enfoque en la migración, pero también es evidente a nivel internacional. La migración global está creciendo en alcance, complejidad y diversidad, y esto requiere una mejor preparación y respuestas. La gran afluencia de inmigrantes a Europa en 2015 y 2016 ha vinculado la migración con la noción de crisis, esto provocó una respuesta institucional rápida y el replanteamiento de la capacidad de la UE para hacer frente a tales situaciones. Sin embargo, la migración de diversos tipos y la incorporación de los recién llegados siempre han sido una parte integral de la historia de Europa y, ciertamente, darán forma a su futuro. Son fenómenos complejos influenciados por factores múltiples e interrelacionados, y presentan tanto un desafío como una oportunidad para el desarrollo futuro de Europa. Existe una creciente necesidad de pensar a largo plazo sobre esta cuestión y mirar más allá de la crisis actual para estar mejor preparados para los próximos años.

## Funciones de SCAYLE

Desarrollaremos varias metodologías para analizar acciones de migración utilizando datos de Twitter. Una línea es observar los cambios en el uso del

lenguaje en Twitter y el sentimiento asociado con las palabras para tratar de estimar la prevalencia de los inmigrantes. Se planea aplicarlo a toda Europa y construir un modelo que pueda emitir tasas de inmigración a diferentes niveles geográficos. El análisis incluye la descarga y el procesamiento de datos de Twitter geocalizados, la aplicación del método y el desarrollo y prueba de un modelo de predicción inmediata basado en el aprendizaje automático. Todas estas tareas se realizarán a través de los servicios de SCAYLE.

## Líder del proyecto

**KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN (KU Leuven) Belgium. El Investigador Principal es el Prof. Dr. Ides Nicaise (KU Leuven).**

La Katholieke Universiteit Leuven, fundada en 1425, es la universidad más grande y mejor posicionada de Bélgica, y una de las más antiguas y mejor valoradas de Europa.

Como universidad líder en investigación y co-fundadora de la Liga de Universidades Europeas de Investigación (LERU), la KU Leuven ofrece una amplia variedad de programas en inglés apoyados por la investigación interdisciplinar de alta calidad llevada a cabo por la universidad y por sus internacionalmente reconocidos hospitales. Debido a su excepcional ubicación, la KU Leuven ofrece una verdadera experiencia internacional, una educación de alta calidad, investigación de escala mundial e innovación de vanguardia.



Imagen de la primera reunión del proyecto HUMMINGBIRD.

SUPERCOMPUTACIÓN  
CASTILLA Y LEÓN

# LIFE MycoRestore, Uso innovador de recursos micológicos para bosques productivos y resilientes amenazados por el cambio climático en el mediterráneo

## Objetivo del proyecto

*LIFE MycoRestore busca utilizar diversos recursos micológicos y prácticas de manejo forestal para agregar valor y ayudar en la resiliencia biológica de los bosques en España, Italia y Portugal, generando nuevas fuentes de ingresos y garantizando la estabilidad de los servicios de los ecosistemas forestales al mismo tiempo que aborda los efectos del cambio climático.*

## Participantes del proyecto

IRNASA-CSIC, [www.irnasa.csic.es](http://www.irnasa.csic.es)

Universidad de Valladolid, [www.uva.es](http://www.uva.es)

Fundación General de la Universidad de Valladolid,  
<https://funge.uva.es>

Colquida, Lda, <https://mycorestore.eu/colquida-it/>

IDForest-Biotecnología Forestal Aplicada S. L.,  
[www.idforest.es/](http://www.idforest.es/)

Consiglio Nazionale Delle Ricerche Istituto Per la  
Protezione Sostenibile Delle Piante, [www.ipsp.cnr.it/](http://www.ipsp.cnr.it/)

Myco Life S.L., [www.mycelio.eu](http://www.mycelio.eu)

Socialforest S.L., <https://socialforest.org>

Volterra Ecosystems S.L., <http://volterra.bio/>

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Galerías de la culebrilla del corcho (*Coraebus undatus*) en alcornoque (*Quercus suber*) en la provincia de Salamanca (España).



Código LIFE18 CCA/ES/001110

## Periodo de ejecución

Julio del año **2019** a junio del **2023**.

## Financiación del proyecto

Convocatoria LIFE 2018.

## Funciones de SCAYLE

La capacidad de supercomputación de Caléndula ha sido requerida para el manejo de los datos procedentes de los análisis metagenómicos que se van a realizar en distintas parcelas del noroeste de España para estudiar la biodiversidad fúngica de árboles afectados por plagas y enfermedades y árboles sanos.

## Justificación del proyecto

Los bosques mediterráneos se enfrentan actualmente a una avalancha de factores estresantes bióticos y abióticos. El estrés abiótico más prevalente en la actualidad es la sequía.

Mirando hacia el futuro, los modelos de cambio climático muestran que el Mediterráneo estará expuesto a sequías más frecuentes y severas, que a su vez pueden exacerbar otros factores estresantes, como los incendios forestales. A medida que el cambio climático (CC) altera los patrones meteorológicos, aumentará el riesgo de incendios forestales.

El creciente abandono rural implica una disminución en la práctica de la silvicultura tradicional que históricamente ayudó a mitigar el riesgo de incendio. En el último año, más de 200 personas murieron, más de 100.000 hectáreas se quemaron y miles de millones de euros se gastaron en incendios forestales en Europa. A medida que estos incendios arden, destruyen hogares, vidas humanas y vida silvestre, liberando hacia la atmósfera miles de

toneladas de carbono que se almacenan en las plantas y los suelos. Estas plantas también se ven afectadas por factores estresantes bióticos, que incluyen una variedad de plagas y patógenos que debilitan y matan la flora del bosque. Las plantas debilitadas son susceptibles a otros factores estresantes bióticos y abióticos que, en última instancia, ponen en riesgo la salud y la existencia de todo el ecosistema forestal. Estos bosques MED sirven como refugios de biodiversidad e importantes sumideros de carbono. Como especie clave, los hongos -un pilar fundamental de la biodiversidad- tanto debajo del suelo (micelios) como por encima del suelo (hongos) respaldan numerosos servicios de los ecosistemas y pueden servir como una fuerte herramienta para que los bosques se adapten al CC.

## Líder del proyecto

**IRNASA-CSIC -El IRNASA es el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, situado en Salamanca e involucrado en la investigación multidisciplinaria de cultivos y productos agrícolas, la conservación del medio ambiente y la salud del ganado. Integra biología, patología, química del suelo y ecología para proporcionar conocimientos y soluciones científicas para el mantenimiento de sistemas agrícolas en ecosistemas semiáridos. El líder del subproyecto en la UVA-FungeUVA es el laboratorio de Patología Forestal de la universidad situado en el Campus Yutera, en la ciudad de Palencia. Dentro de este subproyecto, participan también el Laboratorio de Micología Forestal de la UVA.**

## Objetivo del proyecto

*Dentro de línea de tecnologías para aeronaves supersónicas que se lleva a cabo en ALTRAN, el proyecto APUS Vencejo se centra en el estudio del concepto del biplano de Busemann, según el cual es posible anular las ondas de choque producidas en vuelo supersónico utilizando alas biplano diseñadas para la cancelación de dichas ondas. Es de vital importancia para el proyecto la realización de numerosas simulaciones numéricas que nos permitan predecir el comportamiento de perfiles y alas biplano en diferentes condiciones de vuelo supersónico, siendo la mayor dificultad de estas simulaciones el hecho de que se debe trabajar con mallas tremendamente refinadas para captar las discontinuidades que se crean en el flujo. Es aquí donde aparece la necesidad de utilizar supercomputadores como SCAYLE, el cual nos permite trabajar con mallas de gran tamaño a velocidades de computación que permiten el avance de las investigaciones a buen paso.*

## Periodo de ejecución

Del año **2019** al **2022**.

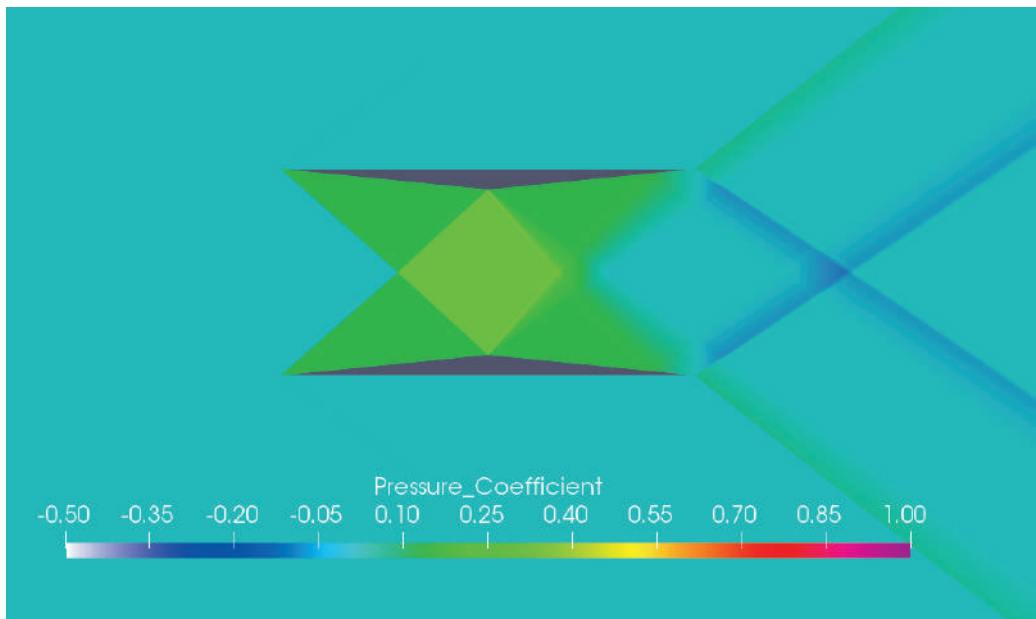
## Financiación del proyecto

Financiación interna de Altran.

## Participantes del proyecto

Altran, [www.altran.com](http://www.altran.com)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Contornos del coeficiente de presión para plano normal a y de una sección del biplano.



## Funciones de SCAYLE

Los análisis de dinámica de fluidos computacional permiten evaluar gran cantidad de configuraciones y deltas de diseño con el objeto de identificar las opciones con mejor potencial de forma precisa en régimen supersónico. La infraestructura de SCAYLE acelera de forma exponencial la velocidad de obtención de resultados a través de las herramientas CFD instaladas en el supercomputador, permitiendo además simulaciones de geometrías más complejas con mallas de gran tamaño que mejoran la precisión de los resultados, que no serían posibles realizar en ordenadores locales o sin un gran gasto en recursos.

## Justificación del proyecto

Las aeronaves en régimen supersónico presentan niveles muy altos de resistencia aerodinámica compuesta por la resistencia de presión, viscosa y onda. La reducción de la resistencia implicaría un aumento de la eficiencia aerodinámica, la cual aumentaría la viabilidad económica para la explotación de este tipo de aviación por la que Altran está apostando.

### Líder del proyecto

ALTRAN INNOVACIÓN, S.L. es una compañía del Grupo ALTRAN en España, líder global en Servicios de Ingeniería e I+D. Formada por casi 4.000 profesionales, altamente cualificados y con vocación de servicio, la compañía desarrolla su actividad en todo el ámbito estatal a través de diferentes sedes distribuidas por las principales ciudades españolas.

Los equipos multidisciplinares de alta cualificación de ALTRAN ofrecen una amplia gama de servicios y soluciones de éxito, personalizados en función de las necesidades del cliente.

ALTRAN España cubre los principales sectores del mercado con sus divisiones de negocio: Aeronáutica, Espacio, Defensa y Naval; Automoción, Sector Ferroviario, Infraestructuras y Transporte; Energía; Industria y Electrónica; Ciencias de la Vida; Telecomunicaciones y Medios; Servicios Financieros y Sector Público.

Para ello cuenta con un modelo de expertise especializado y adaptado a cada cliente que se traduce en una amplia y compleja cartera de servicios innovadores de alto nivel tecnológico. ALTRAN, como compañía líder en innovación, es consciente de la necesidad de focalizar sus esfuerzos de crecimiento y mejora para anticipar las necesidades tecnológicas de sus clientes y convertirse en su socio referente en I+D.

Los principales objetivos de la I+D en ALTRAN España son:

- Desarrollo de nuevos productos, servicios y soluciones.
- Adquisición de competencias y know-how.
- Acompañamiento de nuestros clientes en sus procesos de I+D.
- Co-creación apoyada en una red de socios para fortalecer nuestras capacidades.

Alineado con estos objetivos y con el fin de dar un mejor servicio a los clientes, ALTRAN ha creado un amplio rango de productos y servicios especializados, desarrollados tanto internacional como localmente:

- Consulting: Servicios de consultoría que ayudan a los clientes en cualquier etapa del ciclo de vida de su producto.
- Digital: Proporcionan y coordinan toda la variedad de conocimientos para desarrollar nuevos servicios, arquitecturas y modelos de negocio que guíen la transformación digital.
- Engineering: Su excelente experiencia en ingeniería permite cubrir el análisis, diseño, producción y mantenimiento de diferentes sistemas en un amplio abanico de sectores.
- World Class Centers (WCC): Los World Class Centers brindan lo mejor de ALTRAN a clientes de todo el mundo. Aprovechando la experiencia multi sectorial, ALTRAN ayuda a iniciar programas de desarrollo empleando subsistemas, herramientas y otros activos ya existentes. Cada centro incluye todo un conjunto de activos diferenciadores, un equipo de expertos y directores de soluciones del más alto nivel.

# FAST, Future Aircraft for Supersonic Transport

## Objetivo del proyecto

*La generación de ruido es una de las principales barreras para el desarrollo de la aviación supersónica. Las ondas de choque producidas en régimen supersónico por este tipo de aeronaves se propagan a tierra en forma de sobrepresión y son percibidas en forma de chasquido, comúnmente llamado "boom sónico".*

*El objetivo principal del proyecto FAST es el estudio de diferentes tecnologías de mitigación de boom sónico a través de la interacción de las ondas que produzcan su disipación en términos de intensidad y frecuencia. El cálculo de la señal de presión producido a corto/medio alcance se realiza a través de simulación numérica, donde cobra una gran importancia el refinamiento de la malla para evitar la pérdida de información por la disipación en elementos de gran tamaño. Esto implica necesariamente el uso de supercomputadores como SCAYLE que permitan trabajar con tamaños de malla considerables. Adicionalmente, se estudiarán a través de estas simulaciones los contornos de temperatura para la selección de materiales.*

## Periodo de ejecución

Del año **2019** al **2022**.

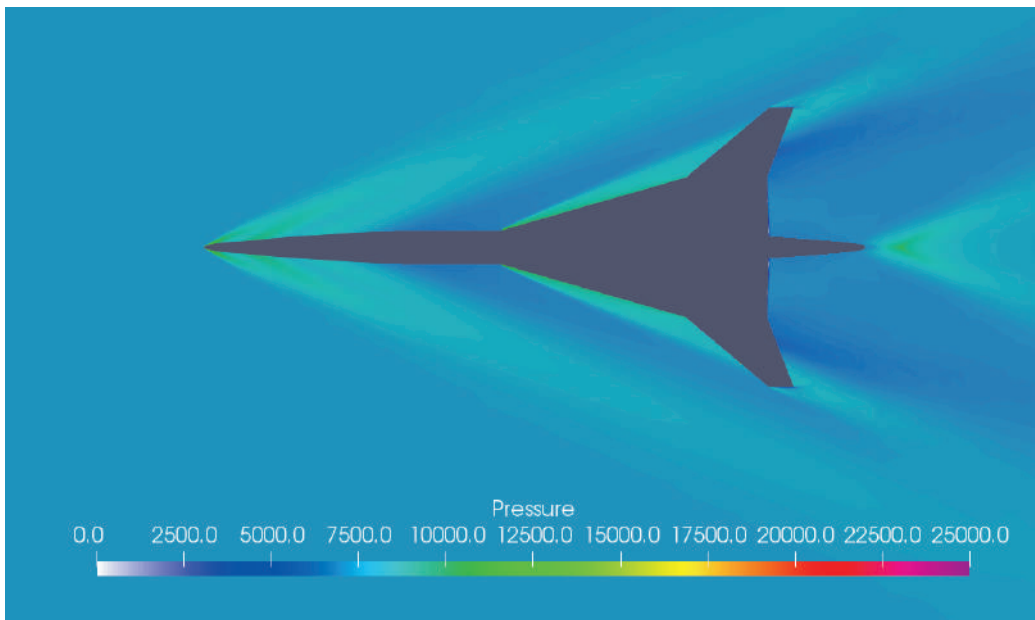
## Financiación del proyecto

Financiación interna de Altran.

## Participantes del proyecto

Altran, [www.altran.com](http://www.altran.com)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Contornos de presión para plano normal a-z contenido en el eje longitudinal de la aeronave.

## Justificación del proyecto

Las ondas de presión generadas en régimen supersónico son propagadas a tierra y percibidas por la población en forma de ruido, mientras que las estructuras civiles pueden llegar a sufrir daños severos a causa de estas sobrepresiones.

La aviación comercial supersónica no podrá desarrollar su pleno potencial hasta que no se logren niveles admisibles de boom sónico, lo que justifica el interés en los estudios de mitigación de boom sónico a través de conceptos tecnológicos pioneros en España.

## Funciones de SCAYLE

Los análisis de dinámica de fluidos computacional permiten evaluar gran cantidad de configuraciones con el objeto de identificar las opciones con mejor potencial de forma precisa en régimen supersónico, además de permitir el estudio de la propagación de ondas en el campo cercano a través de mallas muy refinadas. La infraestructura de SCAYLE acelera de forma exponencial la velocidad de obtención de resultados, permitiendo además simulaciones de geometrías más complejas con mallas de gran tamaño que mejoran la precisión de los resultados.

### Líder del proyecto

ALTRAN INNOVACIÓN, S.L. es una compañía del Grupo ALTRAN en España, líder global en Servicios de Ingeniería e I+D. Formada por casi 4.000 profesionales, altamente cualificados y con vocación de servicio, la compañía desarrolla su actividad en todo el ámbito estatal a través de diferentes sedes distribuidas por las principales ciudades españolas.

Los equipos multidisciplinares de alta cualificación de ALTRAN ofrecen una amplia gama de servicios y soluciones de éxito, personalizados en función de las necesidades del cliente.

ALTRAN España cubre los principales sectores del mercado con sus divisiones de negocio: Aeronáutica, Espacio, Defensa y Naval; Automoción, Sector Ferroviario, Infraestructuras y Transporte; Energía; Industria y Electrónica; Ciencias de la Vida; Telecomunicaciones y Medios; Servicios Financieros y Sector Público.

Para ello cuenta con un modelo de expertise especializado y adaptado a cada cliente que se traduce en una amplia y compleja cartera de servicios innovadores de alto nivel tecnológico. ALTRAN, como compañía líder en innovación, es consciente de la necesidad de focalizar sus esfuerzos de crecimiento y mejora para anticipar las necesidades tecnológicas de sus clientes y convertirse en su socio referente en I+D.

Los principales objetivos de la I+D en ALTRAN España son:

- Desarrollo de nuevos productos, servicios y soluciones.
- Adquisición de competencias y know-how.
- Acompañamiento de nuestros clientes en sus procesos de I+D.
- Co-creación apoyada en una red de socios para fortalecer nuestras capacidades.

Alineado con estos objetivos y con el fin de dar un mejor servicio a los clientes, ALTRAN ha creado un amplio rango de productos y servicios especializados, desarrollados tanto internacional como localmente:

- Consulting: Servicios de consultoría que ayudan a los clientes en cualquier etapa del ciclo de vida de su producto.
- Digital: Proporcionan y coordinan toda la variedad de conocimientos para desarrollar nuevos servicios, arquitecturas y modelos de negocio que guíen la transformación digital.
- Engineering: Su excelente experiencia en ingeniería permite cubrir el análisis, diseño, producción y mantenimiento de diferentes sistemas en un amplio abanico de sectores.
- World Class Centers (WCC): Los World Class Centers brindan lo mejor de ALTRAN a clientes de todo el mundo. Aprovechando la experiencia multi sectorial, ALTRAN ayuda a iniciar programas de desarrollo empleando subsistemas, herramientas y otros activos ya existentes. Cada centro incluye todo un conjunto de activos diferenciadores, un equipo de expertos y directores de soluciones del más alto nivel.

# Open IACS, Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration of Common Agriculture Policy

## Objetivo del proyecto

*El objetivo general de la acción es fomentar el uso y la reutilización de los datos en el contexto de la Política Agrícola Común (PAC) europea, y mejorar su accesibilidad y facilidad de uso por parte de los agricultores, los responsables políticos y terceros como las PYME.*

*El principal objetivo técnico de la Acción es enriquecer las capacidades europeas de la PAC mediante la creación de una infraestructura común para la gobernanza agroambiental de la PAC. De este modo, la acción proporcionará una plataforma comunitaria abierta para compartir soluciones en el ámbito del Sistema Integrado de Administración y Control (SIGC) de la PAC a través del paradigma Linked Open Data (LOD). Esto incluirá servicios genéricos para facilitar el acceso de los usuarios finales a las capacidades del HPC mediante la gestión de diferentes proveedores de HPC a través de una arquitectura tecnológica que procese los acuerdos de nivel de servicio para asignar trabajos a los diferentes proveedores implicados en la infraestructura Open IACS.*

*Más específicamente, la acción:*

- 1. Diseñará una red de puntos finales de Linked Open Data interoperables considerando la información para la gestión agroambiental de las políticas del IACS.*
- 2. Implementará la infraestructura común de LOD agroambiental para la gestión de políticas del SIGC mediante el aumento de las capacidades de HPC.*
- 3. Demostrará la utilidad de esta infraestructura a través de su aplicación en diferentes escenarios.*



Fuente NASA - [http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img\\_id=17006](http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=17006).



## Participantes del proyecto

Universidad Carlos III de Madrid, España, [www.ucm3.es](http://www.ucm3.es)

TRAGSA, Empresa de transformación Agraria S.A., España, [www.tragsa.es](http://www.tragsa.es)

CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Italia, [www.crea.gov.it](http://www.crea.gov.it)

ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Italia, [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

OPEKEPE Payment and control agency for guidance and guarantee community aid, Grecia, <https://opekepe.gr>

AGEA - AEGNIZIA per le Erogazioni in Agricoltura, Italia, [www.agea.gov.it](http://www.agea.gov.it)

ENEA Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Italia, [www.enea.it](http://www.enea.it)

Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk, Polonia, [www.ibch.poznan.pl](http://www.ibch.poznan.pl)

National Paying Agency under the Ministry of Agriculture, Lituania, [www.nma.lt](http://www.nma.lt)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, España, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Septiembre del año **2019** a septiembre del **2022**.

## Financiación del proyecto

Connecting Europe Facility (CEF): TELECOM, <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-telecom>.

## Funciones de SCAYLE

El consorcio está formado 3 centros de computación de alto rendimiento, que son: SCAYLE (España), ENEA (Italia) y PSNC (Polonia), 4 organismos administrativos y agencias de pago de la PAC y entidades de innovación agrícola AGEA (Italia), OPEKEPE (Grecia), TRAGSA (España) y NPA (Lituania) y 3 centros de investigación UC3M (España), CREA (Italia) e ISPRA (Italia).

De acuerdo con la declaración de EuroHPC sobre el Marco de Cooperación sobre Computación de Alto Rendimiento, firmado por nueve Estados miembros, los centros europeos de HPC necesitan mejorar sus sistemas para convertirse en tecnología europea de alta competitividad y optimizarlos a través de un enfoque común de co-diseño que tenga en cuenta

las características de integración e interoperabilidad.

Por este motivo y al igual que el resto de centros HPC presentes en el consorcio, la tarea a desarrollar por parte de SCAYLE será la de implementar la infraestructura agroambiental común para la gestión de las políticas del SIGC mediante medios para aumentar las capacidades de los Centros HPC. Este objetivo específico se divide en los siguientes:

- Diseñar e implementar un conjunto de servicios para facilitar el cálculo de los indicadores y modelos considerado en la infraestructura agroambiental común para la gestión de políticas del SIGC. Estos Los conjuntos de datos y modelos se utilizarán en entornos HPC para calcular una selección de los indicadores enumerados que implementan algoritmos específicos que incluyen, entre otros, técnicas de aprendizaje automático. La cantidad de datos a procesar es muy relevante, al menos 50 TB por país/año en algunos casos, totalizando 1,4 Exabytes por año para toda la Unión Europea, sumando a todo ello la complejidad de agregación de información, cálculo y generación de series temporales para los indicadores. Estos servicios también incluyen los complejos procesos necesarios para generar y actualizar los puntos finales de Linked Open Data de las fuentes de datos consideradas.
- El diseño de un modelo que asegure la planificación y asignación adecuada de recursos entre los centros HPC para alojar los servicios basados en acuerdos de nivel de servicio. Este modelo permitirá que los servicios semi-automáticos de planificación de recursos basados en las condiciones establecidas en los acuerdos de nivel de servicio establecidos entre el HPC y los diferentes usuarios de la plataforma integrada Linked Open Data sean considerados.
- Diseñar e implementar una arquitectura técnica y servicios para permitir la transferencia de servicios Open IACS entre los centros HPC para contribuir a la sostenibilidad de la infraestructura. En este sentido, será posible gestionar los servicios de Open IACS atendiendo a cuestiones financieras y de calidad de servicio. Debido al alto volumen de información incluido en las fuentes de datos anteriores, una carta de servicios que los centros HPC deben proporcionar será establecido e implementado. Se establecerá una arquitectura tecnológica que permita la asignación de trabajos a diferentes HPCs de acuerdo con los requisitos establecidos por las entidades pagadoras, incluyendo: costo, potencia de cálculo disponible, restricciones en la transmisión y carga de datos de entrada, etc.

## Justificación del proyecto

El proyecto proporcionará una plataforma comunitaria real y abierta para compartir soluciones en el ámbito del SIGC a través del paradigma de los datos abiertos enlazados. Además de la plataforma, se desarrollarán soluciones técnicas para ayudar a las implementaciones locales de IACS y asegurar sus acciones de sostenibilidad a largo plazo destinadas a fomentar que los socios de la industria desarrollen y hagan crecer las soluciones más allá de este proyecto. Se desarrollará una arquitectura de referencia del SIGC y bibliotecas comunes de procesos reutilizables, componentes digitales y configuraciones de referencia utilizando normas abiertas y código abierto, facilitando la adopción efectiva en las implementaciones existentes del SIGC y garantizar la interoperabilidad con los conjuntos de datos medioambientales.

La infraestructura Open IACS facilitará el acceso del usuario final a las capacidades de HPC mediante la gestión automatizada de acuerdos de nivel de servicio que aseguren la planificación y asignación adecuada de recursos entre los centros HPC que albergan y la posibilidad de asignar trabajos sin problemas a los diferentes proveedores incluidos en la infraestructura abierta de HPC de IACS.

La descripción general de la infraestructura agroambiental común de Linked Open Data (LOD) para el SIGC y el diseño de un end point interoperable de datos abiertos vinculados, teniendo en cuenta la información para la gestión agroambiental de las políticas del SIGC. Este objetivo consiste en el diseño de puntos finales de datos abiertos interoperables y vinculados entre sí, incluidos los modelos de sostenibilidad con los indicadores asociados para el seguimiento de los resultados de los objetivos de la política agrícola y medioambiental relativos, como la biodiversidad, agua, suelo, clima y el paisaje para la agricultura.

- Diseñar un modelo semántico común para representar y armonizar los datos necesarios para gestionar la PAC y el SIGC, creando la posibilidad de armonizar, combinar datos de fuentes heterogéneas en información integrada, coherente e inequívoca. Se propondrá un vocabulario reutilizable (y aplicable a escala de la UE) de evaluación y seguimiento, destinado a evaluar los impactos de las actividades agrícolas, mediante la reutilización abierta de datos, en forma de "juego de herramientas" para las administraciones nacionales.
- Diseñar puntos finales de datos abiertos vinculados, armonizados e interoperables.
- Identificar y acordar indicadores específicos

para comparar y verificar los datos entrantes en la fuente o dentro de la infraestructura de puntos finales del SIGC abierto, utilizando técnicas para la comprobación cruzada de datos y la gestión inteligente de datos abiertos.

- Diseñar un conjunto de servicios para facilitar el acceso abierto automatizado a los conjuntos de datos de entrada de los datos abiertos vinculados y a los datos relacionados con los indicadores de gestión del SIGC. Estos servicios genéricos y específicos permitirán el acceso a estos datos a través de interfaces de programas de aplicación (API) y portales web para mejorar el acceso fácil e inmediato a los conjuntos de datos. Estos servicios permitirán modelar y calcular cada tipo de indicador para considerar la gestión de las políticas del SIGC en el ámbito de la gestión agroambiental. El SIGC abierto calculará los indicadores de impacto e indicadores de resultados adecuados, publicando tanto las fuentes de datos originales como los resultados finales calculados.

## Líder del proyecto

**UNIVERSIDAD CARLOS III de Madrid, España, [www.ucm3.es](http://www.ucm3.es). La Universidad Carlos III de Madrid fue creada por Ley de las Cortes Generales, de 5 de mayo de 1989, en el marco de la Ley de Reforma Universitaria de 1983. Desde su nacimiento tuvo vocación de ser una universidad pública innovadora, de dimensiones reducidas, de calidad y con una orientación prioritaria hacia la investigación. Su primer Rector fue el profesor D. Gregorio Peces-Barba.**

**La misión de la Universidad Carlos III de Madrid es contribuir a la mejora de la sociedad con una docencia de calidad y una investigación avanzada de acuerdo con exigentes criterios internacionales. La universidad aspira a la excelencia en todas sus actividades, con el objetivo de convertirse en una de las mejores universidades europeas.**

**La universidad promoverá el desarrollo de las personas que la integran en el marco del servicio público de educación superior. Sus actividades se guiarán por los valores de mérito, capacidad, eficiencia, transparencia, equidad, igualdad y respeto al medio ambiente.**



Código 2018-EU-IA-0086

**SUPERCOMPUTACIÓN  
CASTILLA Y LEÓN**

# Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration of Common Agriculture Policy (Open IACS)

## Objetivo del proyecto

*El objetivo general de la acción es fomentar el uso y la reutilización de los datos en el contexto de la Política Agrícola Común (PAC) europea, y mejorar su accesibilidad y facilidad de uso por parte de los agricultores, los responsables políticos y terceros como las PYME.*

## Participantes del proyecto

Universidad Carlos III de Madrid, España, [www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)

TRAGSA, Empresa de transformación Agraria S.A., España, [www.tragsa.es](http://www.tragsa.es)

CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Italia, [www.crea.gov.it](http://www.crea.gov.it)

ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Italia, [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

OPEKEPE Payment and control agency for guidance and guarantee community aid, Grecia, <https://opekepe.gr>

AGEA - AEGNIZIA per le Erogazioni in Agricoltura, Italia, [www.agea.gov.it](http://www.agea.gov.it)

ENEA Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Italia, [www.enea.it](http://www.enea.it)

Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk, Polonia, [www.ibch.poznan.pl](http://www.ibch.poznan.pl)

National Paying Agency under the Ministry of Agriculture, Lituania, [www.nma.lt](http://www.nma.lt)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Líder del proyecto

**UNIVERSIDAD CARLOS III** de Madrid, España. La Universidad Carlos III de Madrid fue creada por Ley de las Cortes Generales, de 5 de mayo de 1989, en el marco de la Ley de Reforma Universitaria de 1983. Desde su nacimiento tuvo vocación de ser una universidad pública innovadora, de dimensiones reducidas, de calidad y con una orientación prioritaria hacia la investigación. Su primer Rector fue el profesor D. Gregorio Peces-Barba.

La misión de la Universidad Carlos III de Madrid es contribuir a la mejora de la sociedad con una docencia de calidad y una investigación avanzada de acuerdo con exigentes criterios internacionales. La universidad aspira a la excelencia en todas sus actividades, con el objetivo de convertirse en una de las mejores universidades europeas.



## Justificación del proyecto

El proyecto proporcionará una plataforma comunitaria real y abierta para compartir soluciones en el ámbito del SIGC a través del paradigma de los datos abiertos enlazados. Además de la plataforma, Open IACS desarrollará soluciones técnicas para ayudar a las implementaciones locales de IACS y asegurar sus acciones de sostenibilidad a largo plazo destinadas a fomentar que los socios de la industria desarrollen y hagan crecer las soluciones más allá de este proyecto. El proyecto desarrollará una arquitectura de referencia del SIGC y bibliotecas comunes de procesos reutilizables, componentes digitales y configuraciones de referencia utilizando normas y código abiertos, para facilitar la adopción efectiva en las implementaciones existentes del SIGC y garantizar la interoperabilidad con los conjuntos de datos medioambientales.

La infraestructura Open IACS facilitará el acceso del usuario final a las capacidades de HPC mediante la gestión automatizada de acuerdos de nivel de servicio que aseguren la planificación y asignación adecuada de recursos entre los centros HPC que albergan y la posibilidad de asignar trabajos sin problemas a los diferentes proveedores incluidos en la infraestructura abierta de HPC de IACS.

## Periodo de ejecución

Septiembre de **2019** a Septiembre del **2022**.

## Financiación del proyecto

Connecting Europe Facility (CEF): TELECOM. INEA.

## Funciones de SCAYLE

El consorcio está formado 3 centros de computación de alto rendimiento, que son: SCAYLE (España), ENEA (Italia) y PSNC (Polonia), 4 organismos administrativos y agencias de pago de la PAC y entidades de innovación agrícola AGEA (Italia), OPEKEPE (Grecia), TRAGSA (España) y NPA (Lituania) y 3 centros de investigación UC3M (España), CREA (Italia) e ISPRA (Italia).

Al igual que el resto de centros HPC presentes en consorcio, la tarea a desarrollar por parte de SCAYLE será: Implementar la infraestructura agroambiental común para la gestión de las políticas del SIGC mediante medios para aumentar las capacidades de los HPC. Este objetivo específico se divide en los siguientes.



Campo de cultivo.



# Compuestos organometálicos de Ir (III) en terapias antiproliferativas y sondas químicas frente a aminas biógenas

## Objetivo del proyecto

*El objetivo del proyecto es la preparación de nuevos complejos organometálicos y el estudio de su comportamiento como especies antiproliferativas, así como sondas fluorogénicas para la detección rápida de aminas biógenas que puedan tener repercusión en agroalimentación y seguridad alimentaria y las aplicaciones al desarrollo de nuevas metodologías para la detección rápida de la presencia de agentes nocivos de origen biológico, tanto intrínseco como extrínseco, con el fin de minimizar el riesgo alimentario por contaminación accidental o provocada.*

## Participantes del proyecto

Universidad de Burgos, [www.ubu.es](http://www.ubu.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Julio del año 2019 a septiembre del 2021.

## Financiación del proyecto

ORDEN EDU/667/2019, de 5 de julio, por la que se resuelve la convocatoria para la concesión de subvenciones destinadas al apoyo de los grupos de investigación reconocidos de universidades públicas de Castilla y León, a iniciar en el 2019.

## Justificación del proyecto

El foco de este proyecto está puesto en la investigación básica así como en la investigación transversal, con un enfoque científico interdisciplinar altamente coordinado en el campo de la agroalimentación y la salud, mediante una aproximación multidisciplinar con el propósito de desarrollar nuevos compuestos organometálicos con propiedades antiproliferativas, así como dispositivos moleculares fluorogénicos para la detección rápida de aminas biógenas que puedan tener repercusión en agroalimentación y seguridad alimentaria. Los complejos de iridio han mostrado prometedoras posibilidades, tanto en estudios de citotoxicidad, como de terapias fotodinámicas (PDT,

photodynamic therapy). Además, la naturaleza fotofísica de los compuestos de iridio(III) les convierte en buenos candidatos para el diseño de sondas de detección por emisión de luz (a través de reacciones entre el analito y la sonda que produzcan un nuevo compuesto con diferentes propiedades luminiscentes). Recientemente se ha encontrado que las aminas biógenas están relacionadas con determinados procesos que desembocan en la aparición de cánceres. El proyecto aprovechará las sinergias entre la investigación y la cooperación transversal en las técnicas necesarias para la consecución de los objetivos con vistas al desarrollo de nuevos complejos con buena actividad antiproliferativa. Asimismo, en paralelo se pueden explorar los complejos preparados en su interacción con analitos de gran importancia en la alimentación, tales como las aminas biógenas, y analizar una posible respuesta en forma de emisión luminiscente. Ambos ámbitos de estudio son de alto interés en la salud humana.

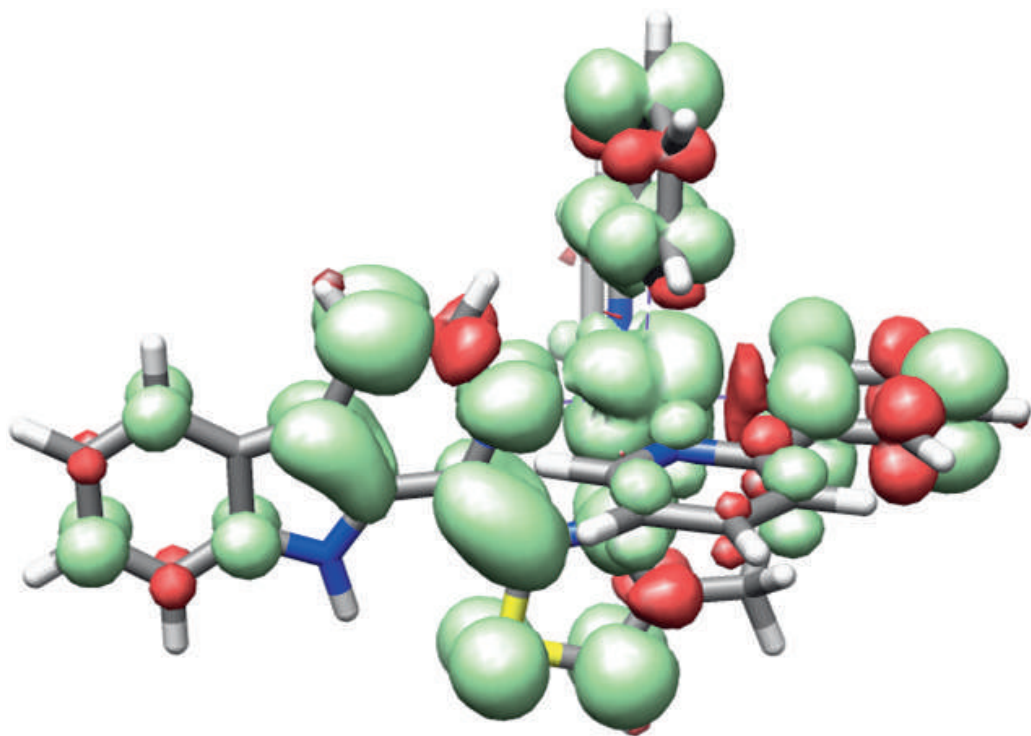
## Funciones de SCAYLE

Proporcionar los medios de cómputo avanzado para llevar a cabo, mediante cálculos DFT, estudios de la estructura electrónica de los compuestos organometálicos, así como estudios de estados excitados que ayuden a interpretar las medidas fotofísicas realizadas de forma experimental.

## Líder del proyecto

UNIVERSIDAD DE BURGOS, es una institución pública de educación superior, con una consolidada vocación investigadora, y reconocida con la distinción de Campus de Excelencia Internacional. Sus funciones aparecen recogidas en el Artículo 4 de sus estatutos:

- La formación continuada y el perfeccionamiento de los miembros de la comunidad universitaria.
- La ampliación del conocimiento mediante la investigación en todas las ramas de la cultura, la ciencia y la técnica.
- La transmisión y crítica del saber por medio de la actividad docente e investigadora, preparando para el desarrollo de las actividades profesionales.
- La cooperación en el desarrollo científico, técnico, social y cultural de su entorno, respondiendo dinámicamente a las necesidades del mismo.
- El establecimiento de relaciones con otras Universidades, Centros de Educación Superior y Centros de Investigación, y el intercambio de conocimientos y personas con otras instituciones.
- El fomento de la calidad y la excelencia en sus actividades, estableciendo sistemas de evaluación y control garantes de las mismas.
- El fomento de la educación y cultura de paz, encaminadas a la consecución de una sociedad más justa, solidaria y tolerante, con especial énfasis hacia la cooperación con los países en vías de desarrollo.



Mapa de densidad electrónica de un complejo de iridio en estado triplete.

# Defectos topológicos en teorías de campos

## Supercomputación de Colisiones y Correcciones Cuánticas

### Objetivo del proyecto

*Este proyecto se enmarca en el estudio del scattering de soluciones de tipo solitón o kink (defectos topológicos) que aparecen en las ecuaciones en derivadas parciales de tipo Klein-Gordon no lineales asociadas a teorías de campos escalares. Estas soluciones pueden ser interpretadas como partículas extensas en el marco físico. El choque de dos de estas soluciones constituye un proceso complejo que deriva en interacciones internas de los defectos topológicos poco conocidas y que dependen de forma crítica de la velocidad de impacto. Existen rangos de la velocidad de colisión en los que los kinks: (1) se ven forzados a formar un estado ligado cuasi-estable, (2) se aniquilan entre sí, (3) chocan y rebotan alejándose, (4) entran en resonancia rebotando un número finito de veces antes de escapar. La distribución de las ventanas de velocidades iniciales donde aparece resonancia sigue una estructura fractal.*

*El objetivo de este proyecto es estudiar estos fenómenos en distintos modelos de teorías de dos o más campos escalares. Se estudia además el caso en el que los campos están confinados en una esfera (o en otra variedad Riemanniana), lo que permite describir modelos asociados a cadenas de espines. También resulta de interés en este proyecto analizar los procesos de scattering en modelos que involucran campos vectoriales, en los que los defectos topológicos a tratar son vórtices o monopolos.*

### Líder del proyecto

GRUPO DE FÍSICA MATEMÁTICA de la Universidad de Salamanca, es un grupo de investigación reconocido de la Universidad de Salamanca que a su vez está integrado en la Unidad de Investigación Consolidada de Física Matemática de la Junta de Castilla y León (UIC 011 MathPhys-CyL) desde 2015.

El grupo está constituido por cuatro investigadores senior de la Universidad de Salamanca, uno de la Universidad de Oviedo y dos investigadores en formación en la Usal.

Las líneas de investigación de este grupo involucran el estudio de defectos topológicos en Teorías de Campos Clásicas y Cuánticas, Mecánica cuántica supersimétrica, sistemas dinámicos integrables, etc.

### Participantes del proyecto

Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Instituto Universitario de Física Fundamental y Matemáticas (IUFFyM) de la Universidad de Salamanca, <http://campus.usal.es/~mpg/>

UIC Física Matemática de Castilla y León, <http://mathphys.uva.es/mathphys-cyl/>

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

### Periodo de ejecución

Junio del año **2019** a diciembre del **2021**.

### Financiación del proyecto

Subvenciones destinadas al apoyo de los Grupos de Investigación Reconocidos de las Universidades públicas de Castilla y León. Junta de Castilla y León.

## Funciones de SCAYLE

El estudio de la evolución de soluciones de tipo soliton o kink en las ecuaciones de Klein-Gordon no lineales exige la ejecución de algoritmos que requieren un alto nivel de cálculo computacional para tener una fotografía de alta resolución de los posibles escenarios en el proceso de scattering de defectos topológicos.

Los fenómenos de resonancia implican la presencia de una dependencia caótica de las velocidades de choque (introduciendo una distribución de las velocidades finales que involucran patrones fractales).

Este comportamiento exige el lanzamiento de millones de simulaciones en el choque de kinks para tener una visión precisa del comportamiento del scattering de estos objetos. Es en este punto donde el supercomputador de SCAYLE representa un papel esencial en nuestra investigación, permitiendo realizar estas simulaciones de forma paralela (aprovechando el gran número de procesadores con altas prestaciones de memoria de las que dispone Caléndula) en un tiempo de ejecución razonable.

Gracias a SCAYLE se pueden abordar problemas sobre el comportamiento de defectos topológicos que de otra forma no sería viable. Algunos de los resultados obtenidos gracias a estas técnicas implementadas en Caléndula han sido publicados recientemente:

“Kink dynamics in the MSTB Model”, A. Alonso-Izquierdo, Phys. Scr. 94 (2019) 085302.

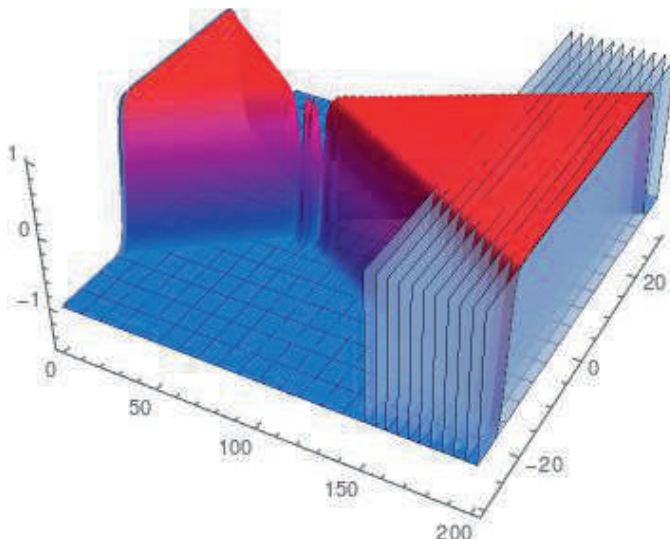
“Asymmetric kink scattering in a two-component scalar field theory model”, A. Alonso-Izquierdo, Commun. Nonlinear Sci. Numer. Simulat. 75 (2019) 200-219.

## Justificación del proyecto

El estudio de las soluciones de tipo defecto topológico que aparecen en ecuaciones no lineales es un ámbito de investigación muy activo desde hace ya varias décadas, dado que permite explicar algunos fenómenos físicos que no tenían parangón desde la perspectiva de las teorías lineales.

La presencia de fenómenos de superconductividad y superfluidez en Materia Condensada, las propiedades de algunos polímeros unidimensionales como el polioxi-etileno con amplias aplicaciones biomédicas y biotecnológicas, la evolución del universo temprano a través de la formación de paredes de dominio en Cosmología, etc., son ejemplos particulares del marco general aludido previamente. En cada uno de dichos casos la presencia de estructuras topológicas que interactúan entre sí es un escenario muy probable en la realidad.

Es, por tanto, imprescindible comprender los posibles eventos de scattering que pueden darse, y que pueden alterar la naturaleza de los fenómenos explicados por este tipo de soluciones no lineales. El análisis de la dependencia de dichos procesos de choque con respecto a la velocidad de impacto de los defectos topológicos es también un aspecto esencial de este tipo de estudios.



Proceso de scattering entre dos kinks en el modelo  $\phi^4$  que sufren dos colisiones como mediación del mecanismo de transferencia de energía resonante.

# EPIMILKSHEEP, Análisis del papel de las marcas epigenéticas y de la variabilidad genómica en la regulación de la transcripción en tejidos de interés productivo en el ganado ovino lechero

## Objetivo del proyecto

*El objetivo global del proyecto propuesto es analizar el papel de las marcas epigenéticas y las variantes genómicas en el control del perfil transcripcional (metilación de las citosinas, lncRNA y RNA-seq) de diferentes tejidos con potencial productivo en ovejas lecheras.*

## Periodo de ejecución

Enero del año **2019** a diciembre del **2021**.

## Financiación del proyecto

Ministerio de Ciencia, Innovación e Universidades. Convocatoria 2018 - Proyectos I+D+i "retos de investigación". Programa estatal de i+d+i orientada a los retos de la sociedad.

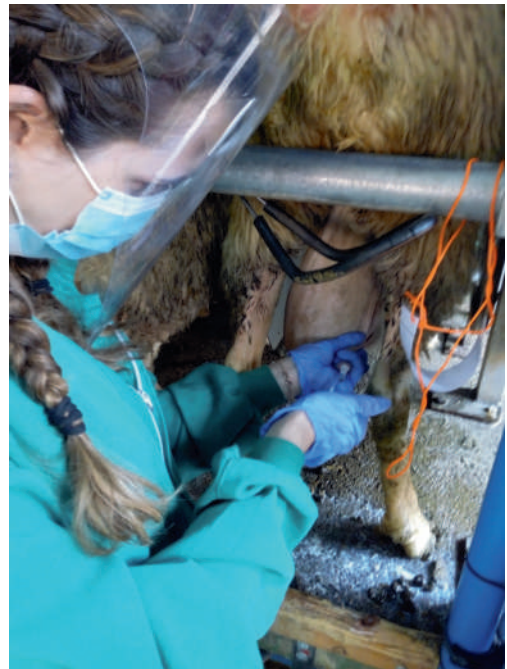
## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Funciones de SCAYLE

El proyecto EPIMILKSHEEP generará una gran cantidad de datos utilizando las modernas tecnologías de secuenciación masiva paralela de transcriptomas (RNASeq) y de genomas completos con bisulfito (WGBS). Los complejos análisis bioinformáticos de los datos generados requerirán una gran capacidad computacional, para lo cual el procesamiento en paralelo ofrecido por el supercomputador Caléndula de SCAYLE se hace imprescindible.



Aplicación de la inyección intramamaria de lipopolisacárido en una oveja en lactación. A través de un reto inflamatorio, en el primer objetivo del proyecto EPIMILKSHEEP se estudiarán los efectos de una restricción alimentaria en la edad pre-juvenil sobre la respuesta a la inflamación de la mama en ovejas .



## Justificación del proyecto

Además de las variantes genéticas que explican parte de la varianza fenotípica de los caracteres complejos, cada vez más estudios resaltan la importancia de la epigenética. Este término se refiere a las modificaciones en la expresión de genes que no obedecen a una alteración de la secuencia del ADN y que son heredables, siendo los factores ambientales una fuente importante de esas modificaciones. En este proyecto se evalúa la importancia de las marcas epigenéticas relacionadas con una restricción alimentaria en la edad juvenil de ovejas lecheras, y su posible efecto sobre la regulación transcripcional de dos tejidos de interés en el ganado ovino: la glándula mamaria cuando en la primera lactación se enfrenta a un desafío inflamatorio; y el tejido graso perirrenal de los descendientes corderos lechales de las ovejas en estudio. Además de generar conocimientos básicos, el proyecto EPIMILKSHEEP será un paso inicial hacia la generación de información práctica para comprender mejor la interacción genotipo-ambiente para aumentar la productividad, la sostenibilidad y la resiliencia de las ovejas lecheras.

## Líder del proyecto

**GRUPO DE MEJORA GENÉTICA** de la Universidad de León.

El grupo de investigación MEGA-ULE, también reconocido como Unidad Consolidada de Investigación de la Junta de Castilla y León (UIC-056), participa activamente en la coordinación de programas de mejora de ganado ovino lechero en la comunidad de Castilla y León, llevando a cabo proyectos de investigación centrados en el estudio genético de caracteres de interés para este sector.



Código RTI2018-093535-B-I00



Corderos lechales hijos de las ovejas estudiadas en el proyecto EPIMILKSHEEP. El segundo objetivo del proyecto analizará la posible existencia de un efecto transgeneracional de la restricción alimentaria en la edad pre-juvenil de las ovejas sobre el perfil transcripcional y epigenético de la grasa perirrenal de su descendencia.

# FALCON,

## Control activo de divergencia transónica

### Objetivo del proyecto

*Entre las futuras configuraciones de aeronaves de transporte comercial en rango de vuelo transónico con altos niveles de eficiencia energética y respetuosas con el medio ambiente, se está estudiando configuraciones de ala de alto alargamiento con montante de refuerzo. La investigación busca eliminar el efecto aerelástico causado por la onda de choque no estacionaria producida entre el ala y el montante mediante aplicación de sistemas de control activos de divergencia transónica que contrarreste esta interferencia. Como resultado se espera obtener un sistema de reducción de resistencia aerodinámica en alas transónicas que aumente el Mach crítico de crucero.*

### Periodo de ejecución

Desde el año **2019** al **2021**.

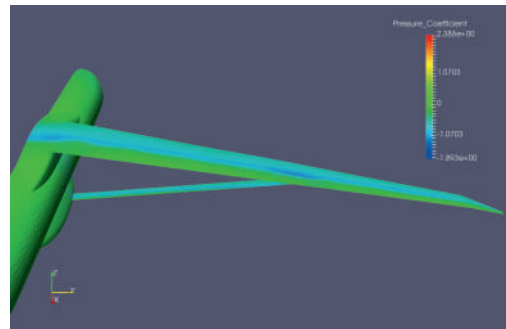
### Financiación del proyecto

Financiación interna Altran.

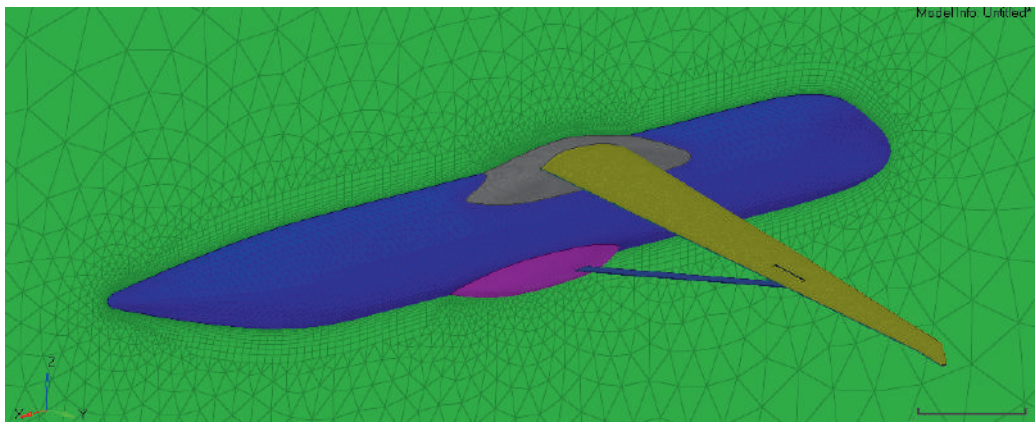
### Participantes del proyecto

Altran, [www.altran.com](http://www.altran.com)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain,  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Coefficiente de presión sobre la superficie del modelo.



Mallado superficial de la aeronave.

## Funciones de SCAYLE

Los análisis de dinámica de fluidos computacional permiten evaluar gran cantidad de configuraciones con el objeto de identificar las opciones con mejor potencial. La infraestructura de ISCAYLE acelera de forma exponencial la velocidad de obtención de resultados, permitiendo además simulaciones de geometrías más complejas con mallas de gran tamaño que mejoran la precisión de los resultados y permiten capturar de forma más detallada el fenómeno de la onda de choque.

## Justificación del proyecto

La reducción de resistencia aerodinámica en alas transónicas supondría un incremento de Mach crítico de crucero, lo que se traduce en un incremento del L/D máximo en crucero con el consiguiente ahorro de consumo de combustible a velocidades de crucero objetivo.

### Líder del proyecto

ALTRAN INNOVACIÓN, S.L. es una compañía del Grupo ALTRAN en España, líder global en Servicios de Ingeniería e I+D. Formada por casi 4.000 profesionales, altamente cualificados y con vocación de servicio, la compañía desarrolla su actividad en todo el ámbito estatal a través de diferentes sedes distribuidas por las principales ciudades españolas.

Los equipos multidisciplinares de alta cualificación de ALTRAN ofrecen una amplia gama de servicios y soluciones de éxito, personalizados en función de las necesidades del cliente.

ALTRAN España cubre los principales sectores del mercado con sus divisiones de negocio: Aeronáutica, Espacio, Defensa y Naval; Automoción, Sector Ferroviario, Infraestructuras y Transporte; Energía; Industria y Electrónica; Ciencias de la Vida; Telecomunicaciones y Medios; Servicios Financieros y Sector Público.

Para ello cuenta con un modelo de expertise especializado y adaptado a cada cliente que se traduce en una amplia y compleja cartera de servicios innovadores de alto nivel tecnológico. ALTRAN, como compañía líder en innovación, es consciente de la necesidad de focalizar sus esfuerzos de crecimiento y mejora para anticipar las necesidades tecnológicas de sus clientes y convertirse en su socio referente en I+D.

Los principales objetivos de la I+D en ALTRAN España son:

- Desarrollo de nuevos productos, servicios y soluciones.
- Adquisición de competencias y know-how.
- Acompañamiento de nuestros clientes en sus procesos de I+D.
- Co-creación apoyada en una red de socios para fortalecer nuestras capacidades.

Alineado con estos objetivos y con el fin de dar un mejor servicio a los clientes, ALTRAN ha creado un amplio rango de productos y servicios especializados, desarrollados tanto internacional como localmente:

- Consulting: Servicios de consultoría que ayudan a los clientes en cualquier etapa del ciclo de vida de su producto.
- Digital: Proporcionan y coordinan toda la variedad de conocimientos para desarrollar nuevos servicios, arquitecturas y modelos de negocio que guíen la transformación digital.
- Engineering: Su excelente experiencia en ingeniería permite cubrir el análisis, diseño, producción y mantenimiento de diferentes sistemas en un amplio abanico de sectores.
- World Class Centers (WCC): Los World Class Centers brindan lo mejor de ALTRAN a clientes de todo el mundo. Aprovechando la experiencia multi sectorial, ALTRAN ayuda a iniciar programas de desarrollo empleando subsistemas, herramientas y otros activos ya existentes. Cada centro incluye todo un conjunto de activos diferenciadores, un equipo de expertos y directores de soluciones del más alto nivel.



# Implementación del algoritmo BQC en un servicio web para el control de calidad de datos de radiación solar en Europa

## Objetivo del proyecto

El principal objetivo de este proyecto es la creación de un servicio web que implemente el algoritmo de control de calidad BQC (del término anglosajón bias-based quality control) para detectar errores en mediciones de radiación solar obtenidas en estaciones meteorológicas. El algoritmo BQC se basa en el análisis de la estabilidad de las desviaciones entre varias bases de datos de radiación solar y las mediciones de la propia estación meteorológica. Por tanto, el servicio web debe incluir tanto el algoritmo como las estimaciones de las diferentes bases de datos para toda Europa, desde 1982 hasta la actualidad. El método ha sido parcialmente validado con estaciones meteorológicas en España y en Europa, mostrando su potencial para detectar errores tanto operacionales como debidos al propio piranómetro.

## Participantes del proyecto

Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

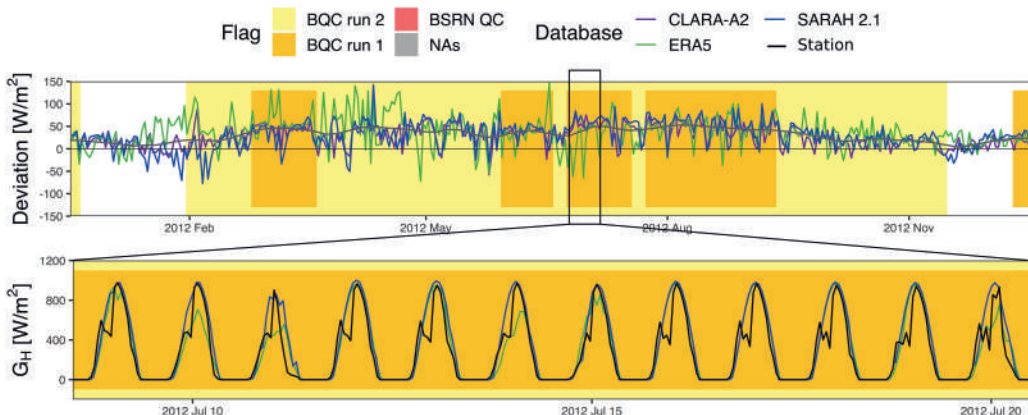
Marzo del año 2019 a diciembre del 2020.

## Financiación del proyecto

Nueva línea de investigación con financiación propia de la Universidad de Salamanca.

## Funciones de SCAYLE

Los sistemas de SCAYLE permiten salvar el principal obstáculo para implementar el BQC que es el tratamiento masivo de datos provenientes de las distintas bases de datos de radiación solar. Todas ellas son gratuitas, pero la descarga y procesamiento de los archivos requiere capacidad de cálculo y de almacenamiento y transferencia de datos. Esto es debido a que estas bases de datos tienen resoluciones de hasta 3 x 3 km y 1 hora, mientras que son necesarios los datos desde el inicio de las mismas (1982) hasta la actualidad. Además, la carga computacional aumenta todavía más al extender el método al conjunto de Europa. Toda la implementación se ha realizado sobre software no comercial en los lenguajes de programación R y Python.



Ejemplo de una estación donde el algoritmo BQC detectó la acumulación de polvo sobre el piranómetro. El bias sobre las mediciones se mantiene hasta que la lluvia (flags azules) limpió el piranómetro.

## Justificación del proyecto

Los métodos de control de calidad tradicionales para datos de radiación solar evalúan si dichas mediciones están dentro de los rangos de valores físicamente o estadísticamente posible. Por ejemplo, desde un punto de vista físico la radiación solar que llega a la superficie nunca puede superar a la radiación que entra por la atmosfera (radiación extraterrestre), mientras que desde un punto de vista estadístico la radiación raramente es mayor al valor climatológico de la misma multiplicado por un coeficiente de seguridad. El problema de estos métodos de control de calidad es que los rangos que imponen son generalmente muy amplios, debido a que la radiación solar puede variar drásticamente en pocos minutos, como por ejemplo cuando aparece una nube. Por lo tanto, solo son capaces de detectar errores de medición de alta magnitud mientras que la mayor parte de errores, como la presencia de sombras, acumulación de polvo o nieve, o errores de calibración, introducen pequeñas desviaciones. Esto hace que los métodos de control tradicionales no sean capaces de detectar los errores de medición convencionales. Sin embargo, son los filtros utilizados en la mayoría de los estudios debido a su simplicidad. Por ejemplo, los test de la BSRN se basan en los límites físicamente posibles de la radiación y son los más utilizados en los estudios de radiación solar.

Como consecuencia, la mayor parte de los errores de medición no son detectados, pudiendo influir gravemente en las distintas aplicaciones o estudios desarrolladas a partir de dichos datos. En diferentes estudios previos hemos comprobado que este tipo de errores pueden aparecer hasta en un 40% de las estaciones de ciertas redes meteorológicas secundarias o agrícolas, y en incluso algunas

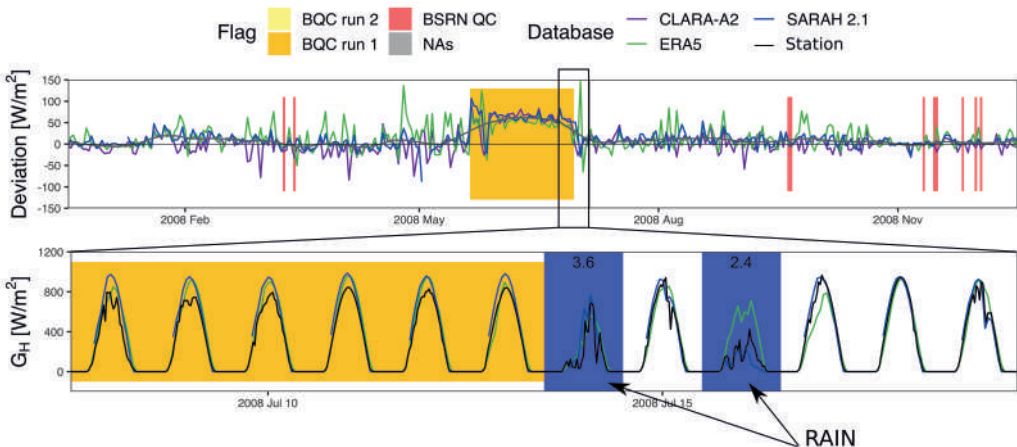
estaciones de servicios meteorológicos nacionales. Además, hemos visto como a pesar de introducir desviaciones moderadas (dentro de los límites físicamente posibles) su influencia puede ser muy grave debido a que pueden prolongarse varios meses o incluso años hasta que son corregidos (comolas sombras).

Por lo tanto, creemos que existe la necesidad de desarrollar métodos de control de calidad que sean capaces de detectar estos errores para mejorar la calidad de los estudios o aplicaciones que requieren del uso de mediciones de radiación solar.

### Líder del proyecto

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA** de la Universidad de Salamanca. El proyecto está liderado por el profesor **Andrés Sanz García** y constituye una continuación de la línea principal desarrollada en la tesis del investigador **Rubén Urraca Valle**.

**Andrés Sanz** es Profesor Ayudante Doctor en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Salamanca desde 2018. Ha impartido docencia en la Universidad de La Rioja donde realizó su tesis doctoral en minería de datos y ha sido investigador postdoctoral para la Universidad de Helsinki hasta 2018 con múltiples trabajos en el campo y publicaciones en las principales revistas del sector. Su labor investigadora se enmarca en varias áreas incluyendo el análisis masivo de datos en distintos campos, siendo autor y coautor de más de 50 publicaciones internacionales en revistas internacionales de alto impacto y capítulos en monografías científicas.



Ejemplo de estación donde el algoritmo BQC detectó y emitió una alarma de la presencia de sombras sobre el piranómetro.

# Metodologías basadas en Machine Learning para el análisis de variaciones genómicas

## Objetivo del proyecto

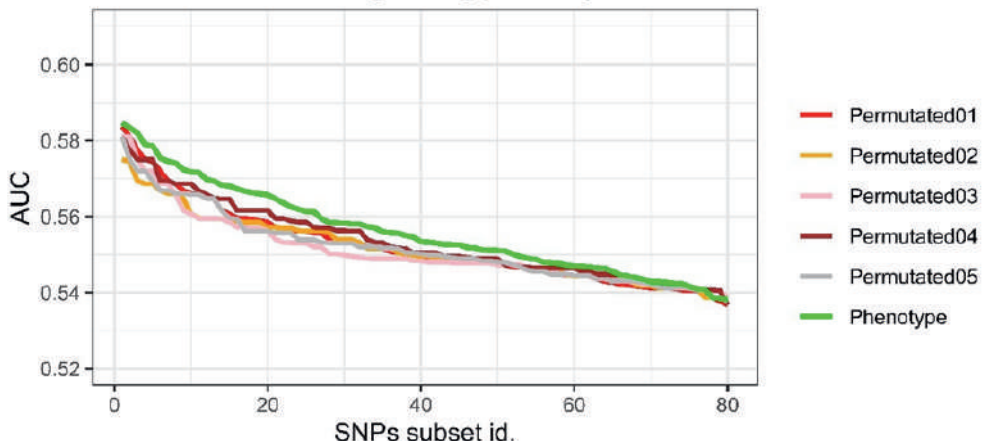
Un polimorfismo de un solo nucleótido o SNP, es una variación en la secuencia de ADN que afecta a una sola base de la secuencia del genoma. Para que una variación no sea considerada como mutación, debe estar presente en al menos el 1% de la población. Dado que los SNP se heredan de forma muy estable, es posible seguir su evolución de una generación a otra en estudios de poblaciones. Los SNP son de interés para el desarrollo de la medicina personalizada dado que permiten conocer el riesgo de padecimiento de ciertas enfermedades.

Los estudios de asociación de genoma completo o GWAS, comparan el ADN de dos grupos de participantes: sujetos con el fenotipo de interés (casos o personas con una enfermedad en particular) frente a sujetos sin el fenotipo (controles). Cada individuo, proporciona una muestra de ADN, de la que se pueden leer millones de variantes genéticas usando los SNP. Así, si un alelo es más frecuente en las personas con la enfermedad, se dice que el SNP se relaciona con dicha enfermedad. El SNP asociado se considera que marca una región del genoma humano que influye en el riesgo del fenotipo. A diferencia de otros métodos, los GWAS analizan el genoma humano por completo. Así, en este tipo de aproximación, no se realiza una búsqueda de relación con un fenotipo sobre un único gen candidato, sino sobre el genoma completo.

Los GWAS buscan identificar el alelo de una variante genética que se encuentra de forma más frecuente de lo esperado en los individuos con el fenotipo de interés.

El conocimiento de la secuencia de codificación de todos los nucleótidos en un organismo ha permitido a los investigadores estudiar la influencia colectiva de todos los genes de manera simultánea y su papel en las características de los organismos, incluyendo sus enfermedades específicas. El objetivo de esta tesis consiste en la evaluación de los métodos estadísticos y de machine learning que en la actualidad se emplean en los estudios de GWAS, así como el desarrollo de nuevas metodologías, que permitan un análisis automatizado del genoma en los estudios GWAS. Como parte inicial, y con el fin de poseer una herramienta objetiva de evaluación del rendimiento de las metodologías de análisis que se integran en el presente proyecto, se desarrollará un generador de datos sintéticos de genoma. Se propone el uso de técnicas de paralelización en los nuevos algoritmos desarrollados.

### Insulin signalling pathway



AUC values of the 80 iterations performed for the insulin signaling pathway in the case of cases and controls (phenotype) and five different permutations.

## Periodo de ejecución

Del año **2019** al año **2021**.

## Financiación del proyecto

Tesis Doctoral.

## Participantes del proyecto

Universidad de Oviedo, [www.uniovi.es](http://www.uniovi.es)

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Funciones de SCAYLE

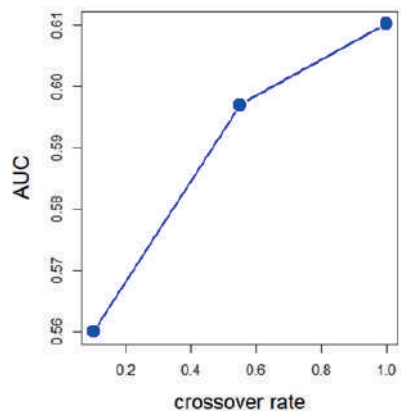
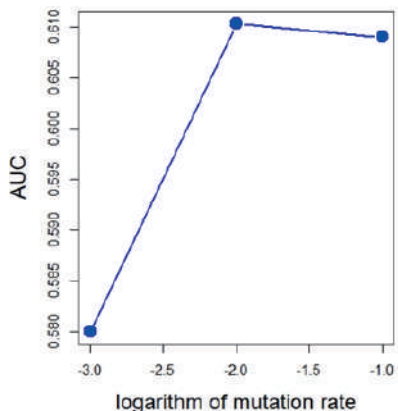
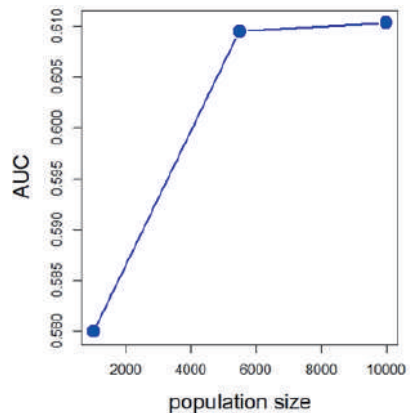
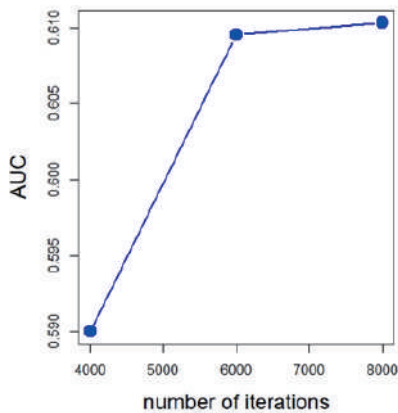
Ejecutar algoritmos de machine learning.

## Líder del proyecto

UNIVERSIDAD DE LEÓN, la Universidad de León es una universidad pública con sede en la ciudad de León, (España), y con un campus adicional en Ponferrada. Fue fundada en 1979 como escisión de la Universidad de Oviedo, a partir de las diversas Escuelas y Facultades que, dependientes de aquella, existían desde mayor o menor tiempo atrás en la ciudad de León. En la actualidad cuenta con casi 13000 estudiantes.



Código RTI2018-093535-B-I00



Main effects plots of: (a) Number of iterations; (b) Population size; (c) Logarithm of mutation rate; (d) Crossover rate.

# Nanocomposites porosos de líquidos iónicos para el almacenamiento de metano

## Objetivo del proyecto

Se basa en el estudio combinado teórico-experimental de nuevo tipo de materiales (nanocompuestos) basados en polímeros porosos y líquidos iónicos como adsorbentes adecuados para el almacenamiento de  $\text{CH}_4$ . En el proyecto se considera un conjunto de estructuras iniciales que se someten a un modelado a nivel molecular (estudios DFT y MD) utilizando un enfoque 'in silico', utilizando recursos computacionales, y posteriormente, las combinaciones más adecuadas se sintetizan y caracterizan en el laboratorio junto con un amplio estudio de presión-temperatura sobre la adsorción de  $\text{CH}_4$ .

## Periodo de ejecución

Enero del año 2019 a diciembre del 2021.

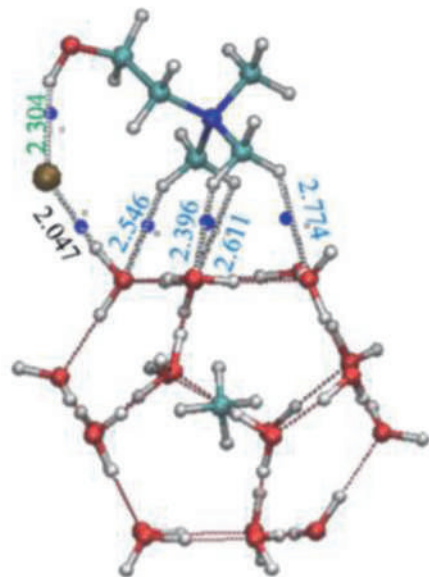
## Participantes del proyecto

Universidad de Burgos, [www.ubu.es](http://www.ubu.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Financiación del proyecto

Convocatoria de ayudas correspondientes a la convocatoria 2018 de Proyectos de I+D+I «Retos Investigación», del Programa Estatal de I+D+I Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020.



Interacción entre una molécula de líquido iónico (en concreto, cloruro de colina,  $\text{ChCl}$ ) con una jaula de moléculas de agua utilizando metano ( $\text{CH}_4$ ) como molécula huésped. Uno de los objetivos del proyecto es estudiar cómo es el mecanismo de inhibición por parte de los líquidos iónicos a nivel nanoscópico.



## Justificación del proyecto

El aumento de la demanda de energía está provocando que cada vez sean más necesarias fuentes de energía limpias y abundantes para diversas aplicaciones. La producción de gas natural se ha expandido recientemente debido a los avances en la perforación y en las tecnologías (como por ejemplo, la fracturación hidráulica o fracking) y ha permitido un procesamiento de energía más rentable. Sin embargo, la creciente demanda de energía 'limpia' para aplicaciones industriales y de transporte requiere el desarrollo de tecnologías, tanto para el almacenamiento seguro y efectivo, como para el transporte de la custodia a bajas presiones y a temperatura ambiente. En este sentido, el gas natural comprimido es adecuado para aplicaciones de gran tamaño para buques y camiones, mientras que el gas natural adsorbido es más adecuado para aplicaciones móviles pequeñas o medianas, en términos de seguridad y coste económico.

Unos candidatos prometedores para el almacenamiento de gas natural (o metano) son los adsorbentes porosos debido a sus altas porosidades; presentan unas estructuras que permiten varios tamaños de poro y sitios funcionalmente inmovilizados para optimizar sus capacidades de almacenamiento. La integración y la implementación de sistemas alimentados con metano dependen fundamentalmente de que los adsorbentes sean tanto física como químicamente estables y de que tengan unas altas capacidades de almacenamiento.

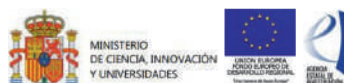
En este proyecto se considera un nuevo tipo de materiales (nanocompuestos) basados en polímeros porosos y líquidos iónicos, que se diseñan considerando tanto un enfoque experimental como un enfoque computacional para tratar de llegar a las mejores combinaciones moleculares posibles.

## Funciones de SCAYLE

El acceso a las infraestructuras de SCAYLE dota de los recursos computacionales necesarios para poder realizar los cálculos DFT y MD.

### Líder del proyecto

**UNIVERSIDAD DE BURGOS.** El grupo de investigación está formado por los profesores Santiago Aparicio (IP) y Rafael Alcalde, junto con los estudiantes de doctorado Alberto Gutiérrez, Sara Rozas y Nuria Aguilar. El grupo lidera la parte computacional del proyecto y se ocupa de buscar estructuras para la captura y el almacenamiento de CH<sub>4</sub> y estudiar sus propiedades termodinámicas, a través de cálculos mecanocuánticos, y de analizar sus propiedades dinámicas a través de simulaciones MD, MC, KMC. El objetivo que se persigue en el grupo de investigación es el de encontrar estructuras con una alta capacidad de almacenamiento de CH<sub>4</sub>.



Código RTI2018-101987-B-I00

# Predicción numérica por conjuntos y nowcasting aplicados a las predicciones severas

## Objetivo del proyecto

Los objetivos del proyecto son:

- Identificación de los esquemas de parametrizaciones físicas que tienen un mayor impacto en las predicciones de un modelo numérico mesoescalar no hidrostático, sobre eventos de precipitación severa.
- Diseño de un SPC multifísica a corto plazo, para la predicción de eventos severos de precipitación.
- Implantación operativa del SPC, en un sistema de HPC.
- Desarrollar productos meteorológicos innovadores aplicados al transporte inteligente y a los riesgos agrometeorológicos.

## Periodo de ejecución

Desde el 2019 al 2021.

## Financiación del proyecto

Junta de Castilla y León.

## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Código LE240P18



Granizo.



## Justificación del proyecto

La predicción de la precipitación es un problema abierto. La precipitación es una buena métrica para medir el rendimiento de los modelos numéricos de predicción, ya que resulta de un complejo sistema de procesos microfísicos y radiativos.

A diferencia de otros campos atmosféricos como la presión o la temperatura, cuyas variaciones espaciales son suaves y con gradientes claros, la precipitación presenta un claro comportamiento no lineal. Este hecho supone un reto para la investigación dirigida a la mejora de su predicción a corto plazo, en especial cuando tiene un origen convectivo.

## Funciones de SCAYLE

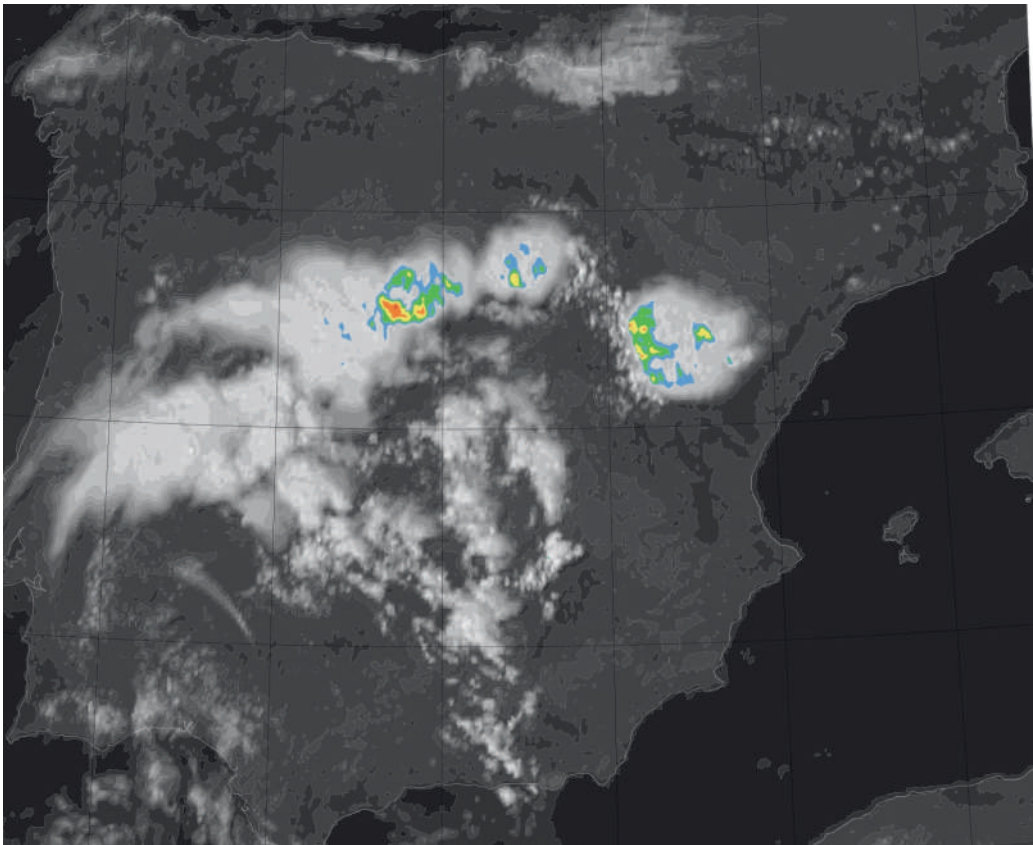
La aportación de Caléndula a los proyectos es la disponibilidad de un sistema HPC para la realización de predicciones numéricas meteorológicas de alta resolución espacial y temporal, mediante un modelo atmosférico no hidrostático a mesoescala.

## Líder del proyecto

**GRUPO DE FÍSICA DE LA ATMÓSFERA, GFA,**  
(UIC de la Junta de Castilla y León) de la  
Universidad de León.

Las principales líneas de investigación del GFA son:

- Física de nubes,
- Física de las precipitaciones,
- Meteorología por radar,
- Predicción numérica meteorológica,
- Micrometeorología,
- Meteorología aeronáutica.



Nowcasting: probabilidad de precipitación de granizo.

# Sentando las bases para comprender el **significado adaptativo** de la **autopoliploidía** y la variación de rasgos foliares, en una **especie herbácea perenne mediterránea** paradigmática

## Objetivo del proyecto

- *Tratar de conocer cómo el doble estrés ambiental (sequía estival y frío invernal) característico del clima mediterráneo influye en la variabilidad de los rasgos foliares (morfología y composición química) en poblaciones naturales de una herbácea perenne paradigmática, perteneciente a un amplio género mesopoliploide.*
- *Estudiar qué factores ambientales pueden promover duplicación genómica en zonas de transición climática (mediterráneo-templado) y conocer cómo se comportan las estirpes autopoliploides en estos ambientes; es decir, de qué modo llegan a establecerse y dominar en poblaciones naturales.*

*Se trata de evaluar diferencias entre poblaciones de distintos morfotipos y citotipos, localizadas en diferentes zonas climáticas, en cuanto a (1) rasgos foliares, (2) parámetros de interés ecofisiológico, y (3) caracteres asociados a eficacia biológica. Se propone intentar identificar qué parámetros ambientales son responsables de las posibles diferencias existentes y definir en qué medida dichas diferencias están condicionadas por variaciones en la intensidad con que se manifiestan los factores ambientales. Además, se pretende comenzar a explorar qué loci podrían estar sujetos a selección natural en el seno de *Veronica tenuifolia*. La información ecológica y los recursos genéticos generados serán fundamentales para, en el futuro, poder plantear sobre una base sólida experimentos concretos en condiciones controladas (que permitan manipulación experimental) y naturales (ej., seguimiento de ensayos de trasplante recíproco), que hagan posible ligar aspectos ecológicos con otros de genómica funcional, en un grupo diploide-autotetraploide paradigmático de herbáceas perennes mediterráneas.*

## Financiación del proyecto

Programa de financiación de grupos de investigación. Proyectos de investigación. modalidad C 2 Universidad de Salamanca.

## Funciones de SCAYLE

Caléndula ha sido determinante para conseguir una aceleración en la obtención de resultados elaborados de modelos de distribución de especies y en los procedimientos analíticos relacionados con la investigación de variabilidad y estructuración genética basada en marcadores de ADN en las poblaciones objeto de estudio.



Código 18.K131 / 463AC01

## Periodo de ejecución

Octubre del año **2019** a diciembre del **2021**.

## Participantes del proyecto

Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal de la Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Departamento de Ecología de la Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Biobanco de ADN Vegetal de la Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Justificación del proyecto

El incremento en el número de eventos climáticos extremos que parece estar produciéndose como consecuencia del cambio climático global, puede, por un lado, afectar a parámetros implicados en las habilidades competitivas y posibilidades de supervivencia de especies típicamente mediterráneas y, por otro, influir en la tasa de producción de gametos no reducidos, lo cual afecta a la frecuencia de producción y probabilidad de establecimiento y persistencia de linajes poliploides.

La poliploidía (WGD, whole genome duplication) es un proceso de enorme importancia biológica, que ha contribuido de manera fundamental a modelar la historia evolutiva de las plantas con flores. Aunque el estudio de la poliploidía ha experimentado un renacimiento en los últimos años, la atención que comparativamente han recibido los aspectos ecológicos ha sido mucho menor y el significado adaptativo de los procesos de poliploidización en plantas, no ha sido suficientemente estudiado. Las especies poliploides ocupan por lo común hábitats más exigentes que sus parientes diploides, como han demostrado estudios diversos que han evaluado la tolerancia relativa a factores de estrés (p.ej., frío, sequía, altitud) entre distintos citotipos, mediante la evaluación de variables ecofisiológicas, así como de caracteres morfométricos y de anatomía foliar. Además, algunas estrategias reproductivas como la autofecundación, la multiplicación asexual y el ciclo de vida perenne, se han asociado tradicionalmente a la poliploidía. El proceso que conduce a los poliploides al éxito evolutivo se podría dividir en tres fases, que se dan de manera continua y entre las cuales no hay fronteras claras: (1) Formación, (2) Establecimiento, y (3) Persistencia, que en último término podría significar éxito evolutivo a largo plazo. Dependiendo de la fase en que se halle la estirpe poliploide, las tasas de extinción y los rangos de distribución serán probablemente diferentes, como también diferirán los factores que afectan a la supervivencia y al éxito de los poliploides en fases distintas en el aislamiento reproductivo. En las regiones de clima mediterráneo las plantas han de enfrentarse a un doble estrés ambiental, en primer lugar una marcada sequía estival y, de forma adicional, las bajas temperaturas invernales y heladas tardías, que reducen la duración de la actividad fotosintética a un corto periodo de tiempo. Bajo estas condiciones, las diferentes estrategias en respuesta a la sequía pueden, en gran medida, contribuir a explicar las diferencias en productividad, habilidad competitiva y patrones de distribución.

Para este proyecto se ha seleccionado la especie mediterránea endémica ibérica *Veronica tenuifolia*

(Plantaginaceae). Estudios previos sugieren que existe correspondencia entre la variabilidad de sus rasgos foliares y determinados parámetros ambientales abióticos. Además, aunque se trata de una planta mayoritariamente diploide, se han detectado poblaciones tetraploides y otras citotípicamente mixtas (2x-4x) en áreas concretas, que coinciden con zonas de contacto entre los macrobioclimas mediterráneo y templado. Estas áreas representan "puntos calientes" dentro de la Región Mediterránea en cuanto a generación de nuevas entidades biológicas mediante procesos de hibridación y poliploidía. Los individuos di- y tetraploides se diferencian entre sí por caracteres que probablemente manifiestan diferencias ecofisiológicas o diferencias en eficacia biológica (fitness). Pero estas diferencias, que podrían tener un claro significado adaptativo (i.e., tolerancia diferencial a diversos tipos de estrés ambiental), están aún sin cuantificar de modo riguroso.

### Líder del proyecto

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN RECONOCIDO EN BIODIVERSIDAD, SISTEMÁTICA Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS VASCULARES Y HONGOS GIR-BIOCONS** de la Universidad de Salamanca, <http://biocons.usal.es/>, son un grupo multidisciplinario de investigadores pertenecientes a las áreas de Botánica, Ecología y Didáctica de las Ciencias Experimentales, principalmente interesados en:

- Biosistemática, evolución, filogenia, ecología y conservación de plantas vasculares y hongos.
- Producción primaria y eficiencia en el uso de recursos en árboles mediterráneos: diferencias entre especies con diferentes longevidades foliares y entre etapas de crecimiento dentro de las especies. Implicaciones del cambio climático en futuros patrones de distribución.
- Agroecología y conservación de variedades tradicionales de plantas con interés agronómico. Etnobotánica y regulación forestal, ecoturismo, educación y conciencia ambiental.
- Banco de ADN y caracterización de recursos fitogenéticos (plantas vasculares silvestres y hongos).

# Aeronave combustible **cero CO<sub>2</sub>**

## Objetivo del proyecto

*Esta investigación busca lograr conocimientos y resolver retos técnicos en el desarrollo de aeronaves que empleen combustibles que no generen, en su producción en tierra y en la propulsión de la aeronave, contaminantes de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>. Se pretende utilizar amoníaco (NH<sub>3</sub>) como combustible por lo que, dada su inferior capacidad energética respecto al combustible convencional aeronáutico, hace necesario un rediseño de la aeronave para aumentar la capacidad de almacenaje de combustible.*

## Periodo de ejecución

Desde el año **2019** al **2021**.

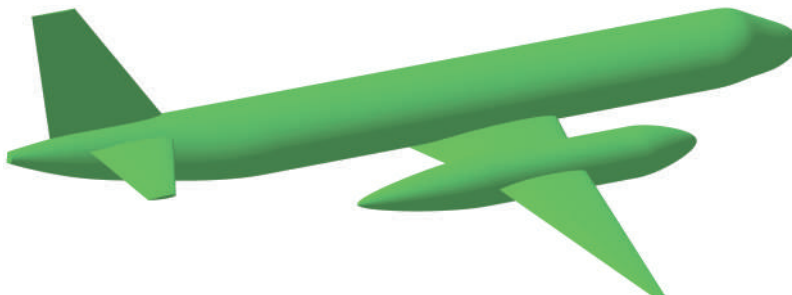
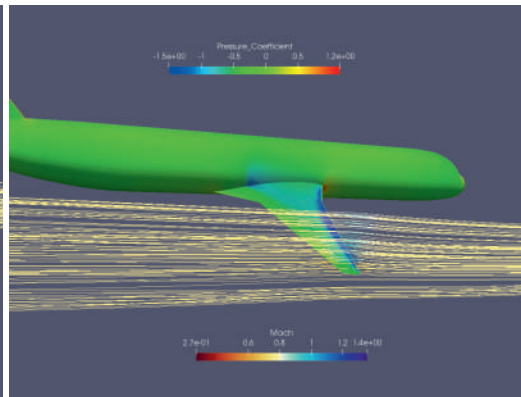
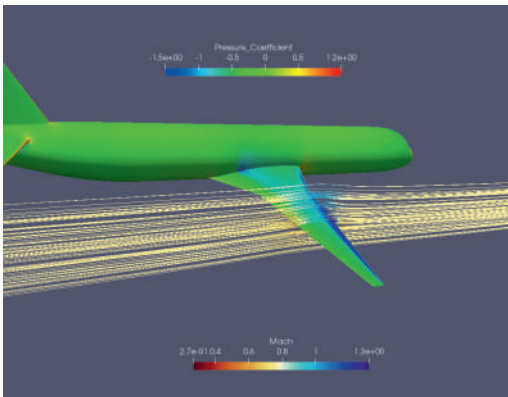
## Financiación del proyecto

Financiación interna Altran.

## Participantes del proyecto

Altran, [www.altran.com](http://www.altran.com)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Comparativa del coeficiente de presión y líneas de corriente de la aeronave con distintos alargamientos de ala. Evolución de configuraciones estudiadas.



## Funciones de SCAYLE

Los análisis de dinámica de fluidos computacional permiten evaluar gran cantidad de configuraciones con el objeto de identificar las opciones con mejor potencial para el desarrollo de la aeronave, así como la extrapolación de resultados para la fase de cálculo estructural. La infraestructura de SCAYLE acelera de forma exponencial la velocidad de obtención de resultados, permitiendo además simulaciones de geometrías más complejas con mallas de gran tamaño que mejoran la precisión de los resultados.

## Justificación del proyecto

En la actualidad no existen aeronaves que empleen NH<sub>3</sub> como combustible de cero emisiones de CO<sub>2</sub> por lo que, respecto las soluciones actuales de aeronaves, este tipo de combustible supondría un nuevo camino hacia el desarrollo de un sector aeronáutico más sostenible impulsado por energías limpias.

### Líder del proyecto

ALTRAN INNOVACIÓN, S.L. es una compañía del Grupo ALTRAN en España, líder global en Servicios de Ingeniería e I+D. Formada por casi 4.000 profesionales, altamente cualificados y con vocación de servicio, la compañía desarrolla su actividad en todo el ámbito estatal a través de diferentes sedes distribuidas por las principales ciudades españolas.

Los equipos multidisciplinares de alta cualificación de ALTRAN ofrecen una amplia gama de servicios y soluciones de éxito, personalizados en función de las necesidades del cliente.

ALTRAN España cubre los principales sectores del mercado con sus divisiones de negocio: Aeronáutica, Espacio, Defensa y Naval; Automoción, Sector Ferroviario, Infraestructuras y Transporte; Energía; Industria y Electrónica; Ciencias de la Vida; Telecomunicaciones y Medios; Servicios Financieros y Sector Público.

Para ello cuenta con un modelo de expertise especializado y adaptado a cada cliente que se traduce en una amplia y compleja cartera de servicios innovadores de alto nivel tecnológico. ALTRAN, como compañía líder en innovación, es consciente de la necesidad de focalizar sus esfuerzos de crecimiento y mejora para anticipar las necesidades tecnológicas de sus clientes y convertirse en su socio referente en I+D.

Los principales objetivos de la I+D en ALTRAN España son:

- Desarrollo de nuevos productos, servicios y soluciones.
- Adquisición de competencias y know-how.
- Acompañamiento de nuestros clientes en sus procesos de I+D.
- Co-creación apoyada en una red de socios para fortalecer nuestras capacidades.

Alineado con estos objetivos y con el fin de dar un mejor servicio a los clientes, ALTRAN ha creado un amplio rango de productos y servicios especializados, desarrollados tanto internacional como localmente:

- Consulting: Servicios de consultoría que ayudan a los clientes en cualquier etapa del ciclo de vida de su producto.
- Digital: Proporcionan y coordinan toda la variedad de conocimientos para desarrollar nuevos servicios, arquitecturas y modelos de negocio que guíen la transformación digital.
- Engineering: Su excelente experiencia en ingeniería permite cubrir el análisis, diseño, producción y mantenimiento de diferentes sistemas en un amplio abanico de sectores.
- World Class Centers (WCC): Los World Class Centers brindan lo mejor de ALTRAN a clientes de todo el mundo. Aprovechando la experiencia multi sectorial, ALTRAN ayuda a iniciar programas de desarrollo empleando subsistemas, herramientas y otros activos ya existentes. Cada centro incluye todo un conjunto de activos diferenciadores, un equipo de expertos y directores de soluciones del más alto nivel.

# Análisis y evaluación de las previsiones meteorológicas del SAD Ebro

## Objetivo del proyecto

*El objetivo del proyecto se centra en la realización y evaluación de predicciones numéricas meteorológicas para su uso en modelos hidrológicos de la Confederación Hidrográfica del Ebro.*

## Periodo de ejecución

Desde el 2019 al 2020.

## Financiación del proyecto

UTE Ebro.

## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Cumulonimbo en desarrollo. Valle del Ebro.



## Justificación del proyecto

La necesidad de contar con una buena predicción meteorológica de la precipitación es fundamental para el uso de modelos hidrológicos de precisión en la predicción operativa de caudal de los ríos. Dichas predicciones permiten la toma de decisiones con tiempo suficiente ante la posible ocurrencia de crecidas de los ríos, en particular del río Ebro, y las consecuencias negativas que pueden tener en la vida y también en las actividades económicas.

## Funciones de SCAYLE

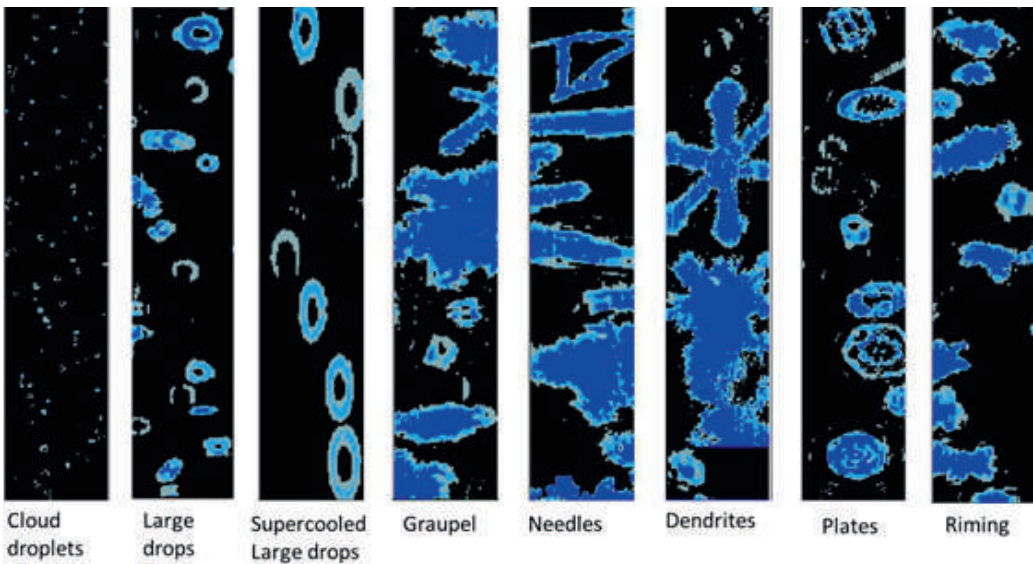
La aportación de Caléndula a los proyectos es la disponibilidad de un sistema HPC para la realización de predicciones numéricas meteorológicas de alta resolución espacial y temporal, mediante un modelo atmosférico no hidrostático a mesoescala.

## Líder del proyecto

GRUPO DE FÍSICA DE LA ATMÓSFERA, GFA, (UIC de la Junta de Castilla y León) de la Universidad de León.

Las principales líneas de investigación del GFA son:

- Física de nubes,
- Física de las precipitaciones,
- Meteorología por radar,
- Predicción numérica meteorológica,
- Micrometeorología,
- Meteorología aeronáutica.



Hidrometeoros en el interior de nubes.

# Neurologic, Sistema de Intervención para **abordar** el **deterioro** de la **función ejecutiva** basado en tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada que integra técnicas de Neurofeedback y Atención Plena

## Objetivo del proyecto

*Neurologic se fundamenta en un desarrollo experimental que aúna conceptos y técnicas novedosas de Realidad Virtual, Aumentada, Neurofeedback y Mindfulness, con el objetivo de diseñar un sistema de intervención para abordar el deterioro de la función ejecutiva a través del uso de nuevas tecnologías. Dicho sistema tecnológico de intervención neurocognitiva deberá ser capaz de integrar en tiempo real datos provenientes de tecnología EEG en el programa de estimulación diseñado con técnicas de Realidad Virtual y Aumentada, permitiendo identificar y reconocer estados cognitivos superiores y estados emocionales, así como el control de la atención y la relajación.*



Aplicación NeurologicAR para el tratamiento de deterioro cognitivo mediante la utilización de técnicas de Neurofeedback y Realidad Mixta.

## Participantes del proyecto

Fundación INTRAS, [www.intras.es](http://www.intras.es)

empresa IDES, [www.ides.es](http://www.ides.es)

Universidad Valladolid, [www.uva.es](http://www.uva.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Enero del año **2019** a diciembre del **2020**.

## Financiación del proyecto

Programa Retos Colaboración 2017 del Ministerio de Economía y Competitividad.

## Justificación del proyecto

Promover un prototipo experimental de un sistema tecnológico integral, que actúe en la promoción del bienestar cognitivo y funcional en la población con mayor riesgo (con mayor vulnerabilidad hacia procesos de cronicidad y dependencia), alineado con el RETO de Salud, Cambio demográfico y Bienestar recogido en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación (2013-2020), que reconoce la importancia de la actividad investigadora orientada a la prevención y detección precoz de los procesos patológicos que, a largo plazo, permitan una extensión de la cultura de la salud y, por ende, una disminución de la carga de la enfermedad sobre el conjunto de la sociedad.



Código RTC-2017-6420-1

## Funciones de SCAYLE

Una parte fundamental de este proyecto tiene por objetivo el procesamiento de señales de neurofeedback. Para ello se utilizan técnicas de Deep Learning en GPUs. En concreto se emplean los frameworks de Deep Learning como TensorFlow, PyTorch y Caffe. Por todo ello, es imprescindible la disposición de equipos de altas prestaciones que nos ofrece Caléndula.

### Líder del proyecto

GRUPO DE TELEMÁTICA E IMAGEN (GTI) de la Universidad de Valladolid.

GTI es un grupo de investigación multidisciplinario dentro del Grupo de Investigación Reconocido (GIR) Sociedad de la Información de la Universidad de Valladolid. Su misión consiste en contribuir y fomentar la investigación en los campos de Visión Artificial, e-Health, e-Learning y Sistemas Inteligentes de Transporte a través del estudio, desarrollo y aplicación de las Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones TICs y Computación de Alto Rendimiento HPC.

El grupo GTI tiene amplia experiencia en técnicas de visión artificial y, en particular, en las modernas técnicas de procesamiento sobre GPU e interfaces de captura de movimiento tipo Kinect, en el campo de reconocimiento de patrones con modelos neuronales de reconocimiento e identificación. El grupo GTI ha afrontado exitosamente proyectos de investigación de convocatorias nacionales (Retos-Colaboración, Sociedad Digital) y regionales (proyectos ADE, Ayudas JCyL) relacionados con el desarrollo de aplicaciones de arquitecturas bio-inspiradas de reconocimiento y procesamiento de imagen, aplicaciones de realidad virtual y aumentada, gestión de flotas de transporte con integración de sistemas de información geográfica y aplicaciones de gestión a través de dispositivos móviles.

# STOP-HATE, Desarrollo y Evaluación de un **detector** del **discurso** de **odio** en línea en español

## Objetivo del proyecto

*El objetivo de esta prueba de concepto es desarrollar y evaluar un detector del discurso del odio en línea, en español, para monitorizar con técnicas de Big Data este tipo de mensajes de odio y así proveer a las empresas privadas (consultoras, tecnológicas, medios de comunicación, redes sociales), gobiernos (locales, autonómicos, nacionales) y organizaciones no gubernamentales, de herramientas tecnológicas para contrarrestar sus efectos y combatir los delitos de odio (agresiones y/o amenazas verbales o físicas, etc.).*

*Con esta herramienta se busca contrarrestar el incremento en España de los mensajes de odio hacia públicos vulnerables en medios digitales y redes sociales, así como la ausencia de una estrategia nacional independiente y articulada, basada en la monitorización a gran escala para prevenir tanto el discurso como los crímenes de odio.*

Los principales objetivos del proyecto son:

- *Monitorización e identificación a gran escala de fuentes de discurso de odio contra los principales públicos vulnerables en España.*
- *Crear un sistema de alerta temprana de discurso de odio en España.*
- *Evaluar y patentar el prototipo para que pueda ser usado por consultoras, empresas tecnológicas, medios de comunicación y entidades gubernamentales y no gubernamentales.*

## Participantes del proyecto

Observatorio de los Contenidos Audiovisuales (OCA), Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Fundación General de la Universidad de Salamanca, <https://fundacion.usal.es>

Junta de Castilla y León, [www.jcyl.es](http://www.jcyl.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Junio del año **2019** a mayo del **2020**.

## Financiación del proyecto

Fundación General de la Universidad de Salamanca.  
Plan TCUE 2018-2020.



Código PC-TCUE18- 20\_016.



Parte del equipo del proyecto en su visita a Scayle. De izq. a dcha: Carlos Arcila, Patricia Sánchez y David Blanco.



## Justificación del proyecto

La principal aportación e innovación más relevante del proyecto es la detección de mensajes de odio con un sistema de alerta temprana. Se extraerá una definición global y un conocimiento más amplio sobre el discurso de odio online en España.

El hecho de abordar cuatro grupos de públicos vulnerables y de tipos de odio (1. Racismo o xenofobia y migrantes o refugiados; 2. Orientación o identidad sexual; 3. Creencias o prácticas religiosas, incluyendo antisemitismo; 4. Ideología política) garantiza una observación y análisis más completos que anteriores intentos.

Finalmente, las tareas de filtrado y de identificación del discurso de odio buscarán que este sea aplicable en el contexto nacional español, superando las limitaciones de otros trabajos que trabajan únicamente con una perspectiva lingüística que impide distinguir entre las realidades de los distintos países hispanohablantes. Esto permitirá también que la herramienta pueda replicarse y adaptarse a otros contextos hispanoamericanos.

## Funciones de SCAYLE

Stop-Hate permitirá la identificación y análisis de discursos de odio online contra cuatro tipos de públicos vulnerables: Racismo o xenofobia y migrantes o refugiados; Orientación o identidad sexual; Creencias o prácticas religiosas, incluyendo antisemitismo, Ideología política, todo ello mediante la recopilación automatizada y modelado de datos no estructurados con técnicas de procesamiento del lenguaje natural (extracción de palabras y entidades) y aprendizaje automático (análisis de sentimientos, modelado de temas, algoritmos de clasificación etc.). Será aplicado en primer lugar en la red social Twitter, pero con la posibilidad de ampliarlo a otras redes (como Facebook), a noticias o a comentarios en medios digitales.

El prototipo se mostrará como una herramienta online, con salida hacia múltiples usuarios, por lo que se integrará con una interfaz usable que incluye: datos no estructurados (el texto de las noticias o el mensaje), metadatos (ubicación, idioma, fecha, etc.) y contenidos adicionales (fotos, videos, mapas, etc.). Para almacenar, consultar, analizar y compartir mensajes de noticias y redes sociales, el prototipo STOP-HATE diseñará un formato semiestructurado basado en JSON y adaptado a las características de los medios. Las tareas de almacenaje en la nube se realizarán también a través de los servicios de Cloud Computing de SCAYLE. El centro dispone de equipo humano experto en abordar problemas complejos y de explotar infraestructuras 24x7, así

como proporcionar asistencia técnica y asesoramiento. El centro es idóneo para el desarrollo del prototipo, puesto que es partner habitual de las universidades de Castilla y León en servicios de computación para investigadores. Las condiciones de fiabilidad y seguridad que aporta, así como la capacidad que requiere el prototipo lo convierten en un aliado fundamental.

## Líder del proyecto

**UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, el Investigador Principal es el Dr. Carlos Arcila Calderón.**

La Universidad de Salamanca se fundó en el año 1218, lo que la convierte en la más antigua de España. En la actualidad, tiene un alumnado estable en torno a los 30.000 estudiantes, distribuidos por los campus de Salamanca, Ávila, Zamora, Béjar y Villamayor, entre los que se reparten las 26 facultades y escuelas superiores y los 12 centros de investigación que abarcan aspectos tan variados como las biociencias o el láser, pasando por desarrollos agroalimentarios, las neurociencias, los estudios de historia o la investigación básica, entre otros.

A ellos se unen los centros dedicados a estrechar vínculos académicos y culturales con otros países y culturas como el Centro Cultural Hispano Japonés, el Centro de Estudios Brasileños o el Instituto de Estudios de Iberoamérica, donde el continuo movimiento de profesores y estudiantes mantiene los lazos y crea nuevas perspectivas de futuro en las alianzas establecidas.

Otro de los rasgos distintivos de la Universidad es la enseñanza del Español que atrae a miles de estudiantes extranjeros en los distintos programas educativos desarrollados en uno de los mayores centros de formación para extranjeros de prestigio mundial, la entidad Cursos Internacionales de la Universidad de Salamanca. Desde Cursos Internacionales se elaboran desde hace años los Diplomas de Español como Lengua Extranjera (DELE) y, recientemente, un acuerdo firmado con el Instituto Cervantes, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Buenos Aires, ha hecho que la Universidad de Salamanca lidere, junto a ellas, el desarrollo del primer certificado digital del español (SIELE) que podrá realizarse desde cualquier parte del mundo y que llevará la certificación del estudio salmantino como aval a su validez.

# Desarrollo de un motor inteligente de predictores eólicos

## Objetivo del proyecto

*Este proyecto tiene por objeto el desarrollo de una solución tecnológica para la estimación, con la menor desviación posible, de la producción de energía eléctrica en parques eólicos de cara a optimizar la oferta presentada por los agentes del mercado eléctrico en los mercados diarios e intradiarios.*

*Para ello, el motor de predicción desarrollado predecirá y ajustará lo más posible la previsión meteorológica, y la combinará tanto con datos históricos de producción del parque como con datos relativos al funcionamiento del mercado eléctrico.*

*De esta manera se mejorará el rendimiento económico de los parques eólicos, perjudicado actualmente por las penalizaciones derivadas de los desvíos entre la producción real y la predicha.*

## Participantes del proyecto

UNATEC ITC SL., [www.unatec.es](http://www.unatec.es)

Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), [www.cener.com](http://www.cener.com)

Universidad de Salamanca (USAL), [www.usal.es](http://www.usal.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Julio del año **2018** a marzo del **2024**.

## Financiación del proyecto

Programa Retos Colaboración 2017 del Ministerio de Economía y Competitividad.



Código RTC-2017-6635-3

## Líder del proyecto

UNATEC ITC SL, es una empresa de consultoría tecnológica española fundada en 2006 para el desarrollo de aplicaciones a medida y la integración de software.

La compañía acumula una notable experiencia en el sector eléctrico, concretamente en la optimización de recursos de centrales eólicas. Los servicios y soluciones creados por la compañía permiten centralizar el control de toda la gestión operativa de los parques eólicos mediante un único proveedor, favoreciendo la eficiencia.



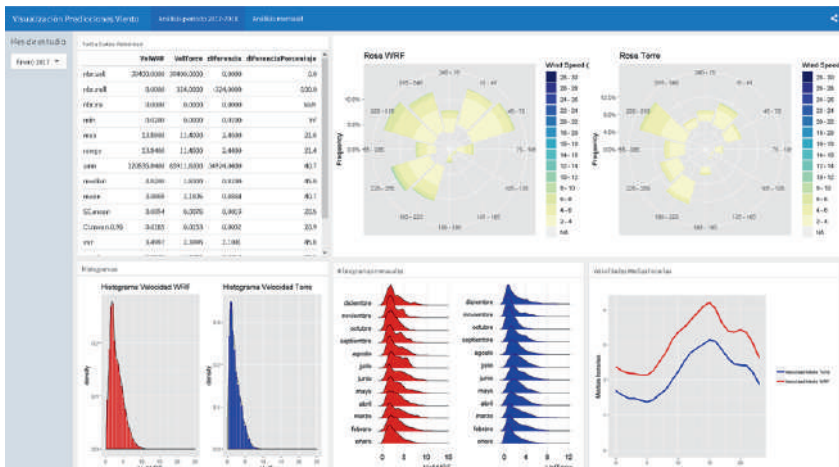
## Justificación del proyecto

Para la participación en el mercado diario del mercado eléctrico, los agentes, entre los que se encuentran los Parques Eólicos, presentan al Operador del Mercado (OMIE) sus ofertas de compra o venta de energía, donde, con un día de antelación, los generadores y los consumidores acuerdan para cada hora cuánta energía van a intercambiar y a qué precio. Así mismo, el mercado intradiario es un mercado de ajustes de los desvíos en generación o en demanda que se pueden producir con posterioridad a haberse fijado el Programa Diario Viable Definitivo, con una periodicidad de 4 horas (hay 6 mercados intradiarios). Es en estos mercados donde se fija la producción energética y el precio de cada uno de los agentes.

Existen mecanismos de penalización económica a los agentes que incurren en desvíos respecto a la producción real final, por lo que se hace necesario que las ofertas de producción estimadas que se presentan a los mercados diarios e intradiarios sean lo más ajustadas posibles para reducir las posibles penalizaciones en las que se pudiera incurrir por las desviaciones entre oferta y producción.

## Funciones de SCAYLE

El desarrollo del proyecto prevé la participación de SCAYLE a través de sus recursos de cálculo científico HPC. Su infraestructura permitirá la ejecución de las tareas operativas para la predicción numérica meteorológica mediante el modelo mesoescalar Weather Research and Forecasting WRF.



La combinación de la predicción meteorológica con el estudio estadístico de los datos históricos de la producción de un parque eólico permite predecir con una alta fiabilidad la producción de energía eléctrica en un parque eólico, apoyando la generación de una oferta para el mercado eléctrico altamente fiable.

# Aportaciones del aprendizaje automático a la generación de comportamientos autónomos en robots de servicio

## Objetivo del proyecto

El proyecto de tesis forma parte de un trabajo desarrollado en el Grupo de Robótica de la Universidad de León en los últimos años, en el que el objetivo es obtener un robot de servicio funcional, que permita llevar a cabo tareas de forma tanto individual, como trabajando de forma conjunta con los humanos. Dentro de este objetivo global, este trabajo de investigación se centra en el estudio de la aplicación de técnicas de aprendizaje supervisado a la generación de comportamientos autónomos en robots de servicio. El objetivo general se puede desglosar en dos objetivos más específicos. El primero de ellos, consiste en conocer el estado de la cuestión en materia de generación de comportamientos autónomos en robots de servicio, lo que nos permite saber en qué estado se encuentra este campo actualmente y los métodos que otros equipos de investigación están utilizando para resolver este complejo problema. El segundo, diseñar y desarrollar una arquitectura que lleve a cabo la generación de comportamientos autónomos haciendo uso de técnicas de aprendizaje supervisado.

## Periodo de ejecución

Desde septiembre de 2018 a septiembre de 2023.

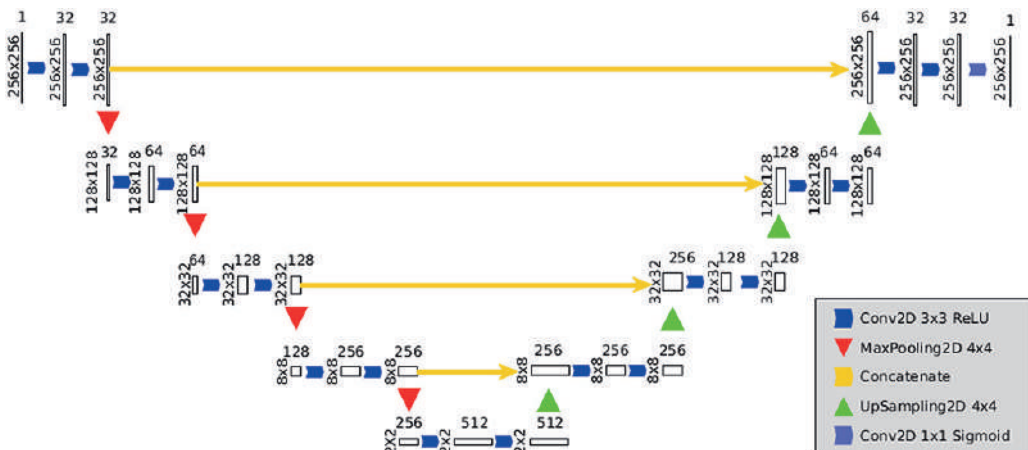
## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

## Financiación del proyecto

Tesis Doctoral desarrollada con financiación propia del Grupo de Robótica de la Universidad de León.

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Arquitectura de la red neuronal convolucional utilizada por PeTra (People Tracking), herramienta desarrollada dentro de este proyecto que permite posicionar a las personas en el espacio y realizar su seguimiento.

## Funciones de SCAYLE

Es imprescindible el uso de Caléndula para llevar a cabo los entrenamientos de las redes neuronales utilizadas dentro del proyecto. El uso de Caléndula nos permite optimizar y reducir los tiempos de entrenamiento de los modelos permitiendo así que el proceso de desarrollo y prueba de los mismos se reduzca.

## Justificación del proyecto

La generación de comportamientos autónomos en robots de servicio es un problema planteado a lo largo de los años para el cual aún no hay una solución definitiva. El uso de sistemas robóticos de servicio para mejorar la vida de las personas ha aumentado en los últimos años. De este modo nos encontramos con robots aspiradores o robots de cocina que realizan tareas repetitivas, estos robots no requieren de un análisis previo de la situación y son muy susceptibles a errores ante cambios en el entorno.

De este modo, el reconocimiento y evaluación del entorno es una capacidad imprescindible en los robots de servicio, sobre todo cuando van a interactuar con humanos. Para ello es necesario utilizar sensores y mecanismos en la toma de decisiones que le den a los robots la capacidad de generar comportamientos autónomos que le permitan adaptarse al lugar en el que está desplegado y realizar tareas dinámicas.

El proyecto se centra en la generación de comportamientos autónomos en robots de servicio, para interiores, en los cuáles la interacción humano-robot es clave en la toma de decisiones. Esta toma de decisiones se realiza a partir de la información que los propios sensores proporcionan y que permiten actualizar el conocimiento que el robot tiene del entorno, con respecto al comportamiento que genera el humano con el que interactúa y al resto de elementos que rodean a la plataforma.

Este es un reto complejo por dos razones, las decisiones se basan en sensores que no son perfectos y los mecanismos clásicos para realizar la toma de decisiones no son suficientes para adaptarse a entornos reales. De este modo, este proyecto tiene el objetivo de crear una arquitectura que permita la generación de comportamientos automáticos en robots de servicio en entornos domésticos dinámicos haciendo uso de tecnologías de aprendizaje supervisado con el objetivo de conseguir una mejor interacción humano-robot.

### Líder del proyecto

**GRUPO DE ROBÓTICA** de la Universidad de León.

El Grupo de Robótica de la Universidad de León está compuesto por investigadores con amplia y reconocida experiencia cuya excelencia queda reflejada en el hecho de que está reconocido como Unidad de Investigación Consolidada de la Junta de Castilla y León (UIC-215), forma parte de la Red Nacional de Investigación en Agentes Físicos (RedAF), en la Red Temática de Ciencia Cognitiva (ReteCog), la Red Europea de Investigación en Robots (Euron) y es sede de pruebas para la Liga Europea de Robots (European Robotics League - ERL). El grupo de robótica tiene como objetivo llevar a cabo el estudio de la robótica en distintos ámbitos, como son la generación de comportamientos autónomos o la ciber-seguridad aplicada a sistemas autónomos, etc.

# Cross-Forest, CROSS Harmonization & HPC modelization of FOREST Datasets

## Objetivo del proyecto

La acción desarrollará una plataforma de información dinámica ("CrossForest") que ofrecerá servicios de control de incendios forestales y modelos de evolución forestal para Portugal y España. Los servicios se habilitarán con recursos de computación de alto rendimiento (HPC).

Se implementarán dos casos de uso: FRAME (Forest fiRes Advanced ModElization) y CAMBrlc (CALidad de la Madera en Bosques mlxtos). Cubrirán España y Portugal. FRAME proporcionará simulaciones realistas de la propagación de incendios forestales, teniendo en cuenta la propagación del fuego, el combustible, los vientos y los resultados en la lucha contra incendios. Se desarrollará y demostrará una metodología para el uso de conjuntos de datos interoperables orientados a la silvicultura para alimentar modelos eficientes de comportamiento ante el fuego (y vinculados) a diferentes niveles de escala de trabajo, útiles para la formación de mecanismos de gestión de crisis en la Península Ibérica. CAMBrlc generará una base de datos sobre la calidad de la madera en bosques puros y mixtos en España y simulará diferentes escenarios de gestión, por ejemplo, para regímenes de desarrollo silvícola.

Los datos generados por los casos de uso serán accesibles a través del portal Open Data del gobierno español y del portal Open Data de la Administración Pública portuguesa. Ambos son recogidos por el Portal Europeo de Datos.

## Participantes del proyecto

Tragsa, Empresa de Transformación Agraria, S.A.,  
[www.tragsa.es](http://www.tragsa.es)

DGTerritório, [www.dgterritorio.pt](http://www.dgterritorio.pt)

UVA, Universidad de Valladolid, [www.uva.es](http://www.uva.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Septiembre del año 2018 a febrero del 2021.

## Financiación del proyecto

Connecting Europe Facility (CEF) in Telecom,  
<https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-telecom>





## Justificación del proyecto

El objetivo de Cross-Forest es combinar conjuntos de datos de inventarios forestales, mapas forestales y grandes datos observacionales como SENTINEL o LiDAR y crear e integrar modelos de apoyo a la gestión forestal y a la protección de los bosques.

La propagación del fuego y sus efectos, junto con las técnicas de extinción de incendios, se abordarán en un primer escenario. De este modo, Cross-Forest proporcionará información de alta calidad sobre la predicción de la gravedad, la posible evolución y recomendaciones útiles sobre las medidas posteriores. Los usuarios finales serán las Administraciones Públicas, los responsables de la elaboración de políticas y los profesionales de emergencias, mientras que las interfaces públicas y los visores de datos también se pondrán a disposición del público en general.

Como escenario secundario, Cross-Forest creará modelos para pronosticar la calidad de la madera en bosques mixtos utilizando el Inventario Forestal Nacional y Big Data observacional, principalmente Airborne Laser Scanning (ALS). Este escenario estará orientado a los intereses de los usuarios finales (es decir, madera para barriles de vino, producción de biomasa, materia prima para madera laminada compuesta) y estará completamente integrado en el desarrollo de los modelos finales. El objetivo final es facilitar una plataforma de información dinámica, para mejorar la promoción comercial de la madera de modo que se adapte a los intereses de los usuarios finales.

Como resumen general, Cross-Forest pretende desarrollar Infraestructuras de Servicios Digitales - DSI - servicios orientados a:

- control de incendios forestales mediante información precisa sobre materiales combustibles, mapas forestales y modelos de propagación que necesitan recursos de HPC para funcionar adecuadamente y
- modelos de evolución forestal a nivel de país.

Los cimientos de estos servicios serán los conjuntos de datos forestales y del Sistema de Información Geográfica de Portugal y España.

Con el fin de cumplir con sus objetivos, Cross-Forest producirá un modelo común de datos forestales compartidos entre la Universidad y las Administraciones Públicas de Portugal y España. Cross-Forest también proporcionará un punto final público que expondrá los datos forestales de acuerdo con el modelo producido.

Por tanto, la modelización y publicación de Datos Públicos Abiertos será una base para:

- Servicios de información al público en general sobre el riesgo de incendios forestales,
- estudio de la propagación y evolución de los incendios forestales generados por los servidores de HPC, así como modelos de orientación para los gestores de emergencias y la Administración Pública y
- profesionales forestales que tendrán acceso completo y fácil a los datos forestales producidos por España y Portugal.



Banco de imágenes del Grupo Tragsa. Autor: Óscar Arellano Hernández. Fuente: Tragsamedia.



## Funciones de SCAYLE

Los superordenadores u ordenadores de alto rendimiento (HPC) son grandes infraestructuras informáticas dedicadas a la computación en masa y en paralelo que permiten el reto de realizar cálculos complejos en plazos de tiempo razonables. Estas tecnologías incluyen métodos de programación paralela OpenMP y MPI y tecnologías de almacenamiento paralelo que buscan minimizar los cuellos de botella tradicionalmente asociados con los sistemas de almacenamiento.

SCAYLE, con su superordenador Caléndula, es el socio proveedor de la infraestructura HPC en el consorcio Cross-Forest, aportando sus recursos de supercomputación. En los superordenadores, es común encontrar el uso de tecnologías que no son comunes en otras infraestructuras de cálculo y que les permiten alcanzar las potencias de cálculo actuales.

La enorme cantidad de datos que hay que mover dentro y fuera de los nodos requiere que la red que los interconecta sea capaz de soportar estas tarifas. En el caso del superordenador Caléndula, los servidores de cálculo están conectados a una red con tecnología Infiniband que proporciona velocidades de 56 Gbps.

El sistema de almacenamiento debe tener las características necesarias para servir a cientos o miles de servidores accediendo a los archivos de datos simultáneamente. Caléndula tiene un sistema de archivos paralelo llamado Lustre, que es uno de los más utilizados para la prestación de servicios de almacenamiento en superordenadores, con una capacidad total de aproximadamente 650 TB y que además garantiza una alta tolerancia ante posibles fallos que puedan producirse y seguir prestando servicio.

SCAYLE lidera el proyecto, y dentro de sus funciones se encargará de la:

- Dotación de la infraestructura HPC, centrándose principalmente en la ejecución de simulaciones utilizando los diferentes modelos y algoritmos identificados tras realizar un trabajo de evaluación del rendimiento para identificar la mejor adaptación del mismo al entorno de cálculo.
- Recolección y procesamiento de datos, y la publicación de datos. Para ello se investigará el acceso, la adaptación y la armonización de los datos forestales y naturales para cumplir con el objetivo de los proyectos piloto transforestales, utilizando los principios de Linked Open Data.
- Pilotos y escenarios prácticos, mediante la que

se diseñará y desarrollará los casos de uso práctico para la implementación de servicios de HPC aplicados al medio forestal.

- Evaluación de resultados. Impacto, explotación y sostenibilidad. Esta actividad evaluará los resultados entre bosques y recibirá la evaluación de los usuarios. Además, maximizará el impacto del proyecto, la explotación y el mantenimiento a largo plazo.
- Difusión de acciones de los resultados de Cross-Forest.
- Gestión de la acción, asegurando el buen desarrollo de los trabajos científicos y técnicos, así como la resolución de conflictos y la información a INEA.

## Líder del proyecto

**TRAGSA, EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA, S.A.** El Grupo Tragsa forma parte del grupo de empresas de la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI). Es la primera entidad pública que ha obtenido la acreditación como medio propio por parte de la Intervención General de la Administración del Estado, regulándose su régimen jurídico en la nueva Ley de Contratos del Sector Público.

Está constituido principalmente por Empresa de Transformación Agraria, S.A., S.M.E., M.P., (Tragsa), la empresa matriz fundada en 1977 para la ejecución de obras y servicios de desarrollo rural, conservación medioambiental y actuaciones de emergencia; su primera filial Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P., (Tragsatec), creada en 1989 para la realización de proyectos de consultoría e ingeniería.

Cerca de cuatro décadas trabajando para las Administraciones Públicas al servicio de la sociedad, han situado a este grupo empresarial a la vanguardia de los diferentes sectores en los que actúa, desde la prestación de servicios agrícolas, forestales, ganaderos y desarrollo rural, hasta la conservación y protección medioambiental.

La gran distribución nacional de la compañía, que cuenta con delegaciones en todas las provincias de las 17 Comunidades Autónomas españolas, le permite responder, como medio propio, con rapidez y eficacia, ante cualquier requerimiento urgente de la administración central, autonómica o local.

# Defectos topológicos en teorías de campos clásicas y cuánticas

## Objetivo del proyecto

*Este proyecto se enmarca en el estudio del scattering de soluciones de tipo solitón o kink (defectos topológicos) que aparecen en las ecuaciones en derivadas parciales de tipo Klein-Gordon no lineales asociadas a teorías de campos escalares. Estas soluciones pueden ser interpretadas como partículas extensas en el marco físico. El choque de dos de estas soluciones constituye un proceso complejo que deriva en interacciones internas de los defectos topológicos poco conocidas y que dependen de forma crítica de la velocidad de impacto. Existen rangos de la velocidad de colisión en los que los kinks: (1) se ven forzados a formar un estado ligado cuasi-estable, (2) se aniquilan entre sí, (3) chocan y rebotan alejándose, (4) entran en resonancia rebotando un número finito de veces antes de escapar. La distribución de las ventanas de velocidades iniciales donde aparece resonancia sigue una estructura fractal.*

*El objetivo de este proyecto es estudiar estos fenómenos en distintos modelos de teorías de dos o más campos escalares. Se estudia además el caso en el que los campos están confinados en una esfera (o en otra variedad Riemanniana), lo que permite describir modelos asociados a cadenas de espines.*

*También resulta de interés en este proyecto analizar los procesos de scattering en modelos que involucran campos vectoriales, en los que los defectos topológicos a tratar son vórtices o monopolos.*

## Participantes del proyecto

Universidad de Salamanca, [www.usAL.es](http://www.usAL.es)

Instituto Universitario de Física Fundamental y Matemáticas (IUFFyM) de la Universidad de Salamanca, <http://campus.usal.es/~mpg/>

UIC Física Matemática de Castilla y León, <http://mathphys.uva.es/mathphys-cyl/>

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Marzo del año **2018** a diciembre del **2021**.

## Financiación del proyecto

Subvenciones destinadas al apoyo de los Grupos de Investigación Reconocidos de las Universidades públicas de Castilla y León. Junta de Castilla y León.

## Líder del proyecto

GRUPO DE FÍSICA MATEMÁTICA, Universidad de Salamanca (<http://campus.usal.es/~mpg/>).

Se trata de un grupo de investigación reconocido de la Universidad de Salamanca que a su vez está integrado en la Unidad de Investigación Consolidada de Física Matemática de la Junta de Castilla y León (UIC 011 MathPhys-CyL) desde 2015.

El grupo está constituido por cuatro investigadores senior de la Universidad de Salamanca, uno de la Universidad de Oviedo y tres investigadores en formación en la Usal.

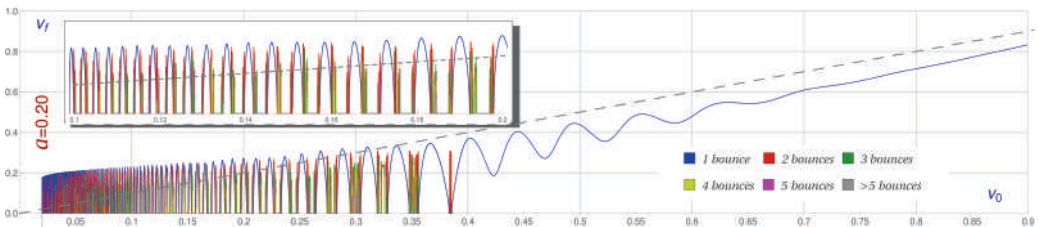
Las líneas de investigación de este grupo involucran el estudio de defectos topológicos en Teorías de Campos Clásicas y Cuánticas, Mecánica cuántica supersimétrica, sistemas dinámicos integrables, etc.

## Funciones de SCAYLE

El estudio de la evolución de soluciones de tipo soliton o kink en las ecuaciones de Klein-Gordon no lineales exige la ejecución de algoritmos que requieren un alto nivel de cálculo computacional para tener una fotografía de alta resolución de los posibles escenarios en el proceso de scattering de defectos topológicos. Los fenómenos de resonancia implican la presencia de una dependencia caótica de las velocidades de choque (introduciendo una distribución de las velocidades finales que involucran patrones fractales). Este comportamiento exige el lanzamiento de millones de simulaciones en el choque de kinks para tener una visión precisa del comportamiento del scattering de estos objetos. Es en este punto donde el supercomputador de SCAYLE representa un papel esencial en nuestra investigación, permitiendo realizar estas simulaciones de forma paralela (aprovechando el gran número de procesadores con altas prestaciones de memoria de las que dispone Caléndula) en un tiempo de ejecución razonable. Gracias a SCAYLE se pueden abordar problemas sobre el comportamiento de defectos topológicos que de otra forma no sería viable.

## Justificación del proyecto

El estudio de las soluciones de tipo defecto topológico que aparecen en ecuaciones no lineales es un ámbito de investigación muy activo desde hace ya varias décadas, dado que permite explicar algunos fenómenos físicos que no tenían parangón desde la perspectiva de las teorías lineales. La presencia de fenómenos de superconductividad y superfluidez en Materia Condensada, las propiedades de algunos polímeros unidimensionales como el polioxi-etileno con amplias aplicaciones biomédicas y biotecnológicas, la evolución del universo temprano a través de la formación de paredes de dominio en Cosmología, etc., son ejemplos particulares del marco general aludido previamente. En cada uno de dichos casos la presencia de estructuras topológicas que interactúan entre sí es un escenario muy probable en la realidad. Es, por tanto, imprescindible comprender los posibles eventos de scattering que pueden darse, y que pueden alterar la naturaleza de los fenómenos explicados por este tipo de soluciones no lineales. El análisis de la dependencia de dichos procesos de choque con respecto a la velocidad de impacto de los defectos topológicos es también un aspecto esencial de este tipo de estudios.



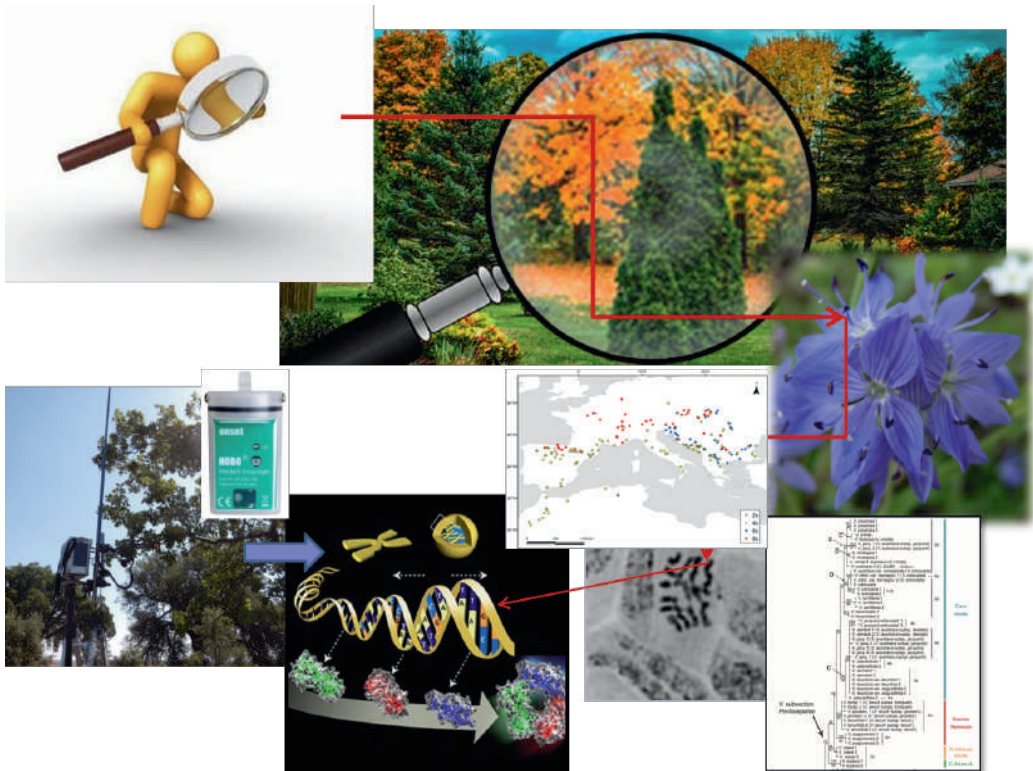
Representación gráfica de la velocidad final de los kinks como función de la velocidad inicial de choque de los kinks vibracionalmente excitados con amplitud  $a=0.2$ . El código de color especifica el número de choques que los kinks experimentan antes de separarse definitivamente. El patrón fractal en el intervalo de resonancia puede ser visualizado en el cuadro insertado, que muestra parte del diagrama de velocidades de forma aumentada.

# Efectos de la **senescencia anticipada** sobre el balance de carbono en **especies leñosas**.

## Objetivo del proyecto

*Se pretende contribuir a la comprensión de las consecuencias de las diferencias en las estrategias foliares introduciendo una variable, la senescencia anticipada, que hasta ahora no había sido considerada y que se cree que debe tener una considerable repercusión y puede clarificar las relaciones de competencia entre distintas especies arbóreas.*

*Por otra parte, la senescencia anticipada es consecuencia principalmente de los factores de stress abióticos, que probablemente se intensificarán con el cambio climático. El proyecto pretende clarificar las causas y las consecuencias de la posible intensificación del fenómeno. Esta información es esencial para obtener buenas estimaciones del balance de carbono. Como la senescencia anticipada probablemente varía con la longevidad foliar, este factor puede ser crucial para explicar además la coexistencia de especies con diferentes estrategias foliares.*



Trabajo llevado a cabo: de las plantas en el campo a su ADN en el laboratorio, sin olvidar los factores ambientales.



## Participantes del proyecto

Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal de la Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Departamento de Ecología de la Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Biobanco de ADN Vegetal de la Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Junio del año **2018** a junio del **2021**.

## Financiación del proyecto

Orden de 20 de noviembre de 2017, de la Consejería de Educación, por la que se convocan subvenciones destinadas al apoyo de los grupos de investigación reconocidos de universidades públicas de Castilla y León a iniciar en el 2018.

## Justificación del proyecto

Los compromisos entre longevidad foliar (LLS) y productividad instantánea en las plantas terrestres plantean el dilema acerca de si el alargamiento de la duración de las hojas se ve o no compensado por una disminución paralela de la fotosíntesis instantánea. En consecuencia, el valor adaptativo de una elevada LLS está todavía por clarificar. Cuando se analizan las relaciones entre fotosíntesis instantánea y duración de las hojas a lo largo de gradientes de LLS, frecuentemente se obtiene como resultado un mayor balance de carbono acumulado a lo largo de la vida de la hoja en especies de mayor longevidad. Aparentemente, por lo tanto, especies de corta LLS estarían en desventaja en caso de coexistencia. Proponemos la hipótesis de que otras peculiaridades de las especies de larga LLS contribuyen a eliminar la ventaja productiva, a través de una reducción de la duración real de la biomasa fotosintética de estas especies. El proyecto pretende mejorar los modelos de balance de C existentes introduciendo los efectos de la senescencia anticipada por factores de stress sobre la duración de la superficie fotosintética útil. Se espera que los daños de la superficie fotosintética causados por factores abióticos tales como la sequía o las bajas temperaturas sean más intensos en especies de larga LLS, porque tienden a acumularse a lo largo de la vida de las hojas. También esperamos que el crecimiento más lento de la biomasa foliar contribuya a reducir la duración efectiva de la superficie fotosintética de especies de larga LLS.

## Funciones de SCAYLE

Caléndula ha sido determinante para conseguir una aceleración en la obtención de resultados elaborados de modelos de distribución de especies y en los procedimientos analíticos relacionados con la reconstrucción filogenética basada en marcadores de ADN.

En ambos casos, Caléndula acelera muy considerablemente la obtención de resultados.

### Líder del proyecto

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN RECONOCIDO EN BIODIVERSIDAD, SISTEMÁTICA Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS VASCULARES Y HONGOS GIR-BIOCONS** de la Universidad de Salamanca, <http://biocons.usal.es/>, son un grupo multidisciplinario de investigadores pertenecientes a las áreas de Botánica, Ecología y Didáctica de las Ciencias Experimentales, principalmente interesados en:

- Biosistemática, evolución, filogenia, ecología y conservación de plantas vasculares y hongos.
- Producción primaria y eficiencia en el uso de recursos en árboles mediterráneos: diferencias entre especies con diferentes longevidades foliares y entre etapas de crecimiento dentro de las especies. Implicaciones del cambio climático en futuros patrones de distribución.
- Agroecología y conservación de variedades tradicionales de plantas con interés agronómico. Etnobotánica y regulación forestal, ecoturismo, educación y conciencia ambiental.
- Banco de ADN y caracterización de recursos fitogenéticos (plantas vasculares silvestres y hongos).





SUPERCOMPUTACIÓN  
CASTILLA Y LEÓN

# Eficiencia alimentaria y mejora de la calidad nutricional de la grasa láctea en ovejas lecheras

## Objetivo del proyecto

*Este proyecto se plantea con el objetivo general de estudiar la eficiencia alimentaria en ovejas lecheras y mejorar el carácter saludable de la grasa láctea. La meta final es ofrecer herramientas que puedan ser aplicadas en el sector ovino para lograr así un uso más eficiente de los recursos y aportar un valor añadido al producto final (leche).*

*Para ello se plantean dos objetivos específicos:*

- 1) *Estudiar las bases fisiológicas de la variación individual en la eficiencia alimentaria en ovino lechero e identificar biomarcadores para su estimación de forma sencilla y económica, y,*
- 2) *Investigar cómo la suplementación lipídica, dirigida a mejorar la calidad nutricional de la leche, afectaría a la eficiencia alimentaria.*

## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

IGM, Instituto de Ganadería de Montaña. CSIC, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, [www.igm.ule-csic.es/](http://www.igm.ule-csic.es/)

INATEGA, Industrias de Nutrición Animal S.L., [www.inatega.com](http://www.inatega.com)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Julio del año 2018 a octubre del 2021.

## Financiación del proyecto

Junta de Castilla y León.

## Líder del proyecto

INSTITUTO DE GANADERÍA DE MONTAÑA (IGM, centro mixto CSIC-Universidad de León). La investigación del grupo UIC 207 se enmarca en el campo de la Nutrición de Rumiantes, abordando aspectos tanto básicos como finalistas, con el objetivo de contribuir al desarrollo de sistemas de producción que sean más eficientes y den lugar a alimentos de alta calidad destinados al consumo humano. Entre las líneas actuales de investigación, podría destacarse el estudio de la eficiencia alimentaria, especialmente en el ovino lechero, y el desarrollo de estrategias nutricionales que permitan mejorar las propiedades saludables de la grasa láctea sin afectar negativamente al rendimiento productivo de los animales. El enfoque de la investigación se realiza desde una aproximación holística que integra aspectos de utilización digestiva de los alimentos (p. ej., procesos de fermentación y biohidrogenación ruminal) y de metabolismo lipídico (principalmente a nivel de la glándula mamaria y del rumen).



Código CSI276P18

## Justificación del proyecto

Según alerta la FAO, el sector agropecuario deberá hacer frente en las próximas décadas al incremento de la población, la competencia por los recursos y la amenaza del cambio climático. Se hace por ello necesario mejorar la productividad del ganado, para lo que resulta decisiva una mayor eficiencia en la utilización de los alimentos. Algunos países ya han empezado a enfocar la selección hacia una mayor eficiencia alimentaria y el H2020 lo considera un reto prioritario. Por otra parte, nuestro equipo ha trabajado ampliamente en la suplementación de la dieta con lípidos insaturados para mejorar el perfil de ácidos grasos de la leche con efecto potencial en la salud de los consumidores. Sin embargo, se desconoce cómo podría afectar a la eficiencia este tipo de estrategias nutricionales.

Por lo tanto, este proyecto se plantea con dos objetivos:

- 1) Estudiar las bases fisiológicas de la variación individual en la eficiencia alimentaria en ovino lechero e identificar biomarcadores para su estimación de forma sencilla y económica, y

- 2) Investigar cómo la suplementación lipídica, dirigida a mejorar la calidad nutricional de la leche, afectaría a la eficiencia alimentaria.

Para cumplir dichos objetivos se proponen 2 experimentos con ovejas en lactación en los que se realizará una aproximación holística que integre aspectos de fermentación y biohidrogenación ruminal, composición de la comunidad bacteriana del rumen, perfiles metabólicos (metabolómica) y de ácidos grasos, y mecanismos transcriptómicos (nutrigenómica).

Las principales metas finales son:

- 1) ofrecer herramientas con aplicabilidad socioeconómica en el sector ovino para lograr así un uso más eficiente de los recursos y aportar un valor añadido a la leche y,
- 2) contribuir a la generación de conocimiento científico de calidad.

## Funciones de SCAYLE

Se requiere el uso de Caléndula para el tratamiento bioinformático de los datos de secuenciación masiva paralela (ARN y ADN).



Ovejas de raza Assaf (foto de Gonzalo Hervás).

# eVTOL ZATA, aeronave vTOL eléctrica urbana/interurbana

## Objetivo del proyecto

*Desarrollo de una aeronave con capacidad vTOL (vertical and take-off and landing) de despegue y aterrizaje en vertical y de transporte de pasajeros con propulsión eléctrica para entornos urbanos o interurbanos (entre ciudad y campo y entre ciudades).*

## Participantes del proyecto

Altran, [www.altran.com](http://www.altran.com)

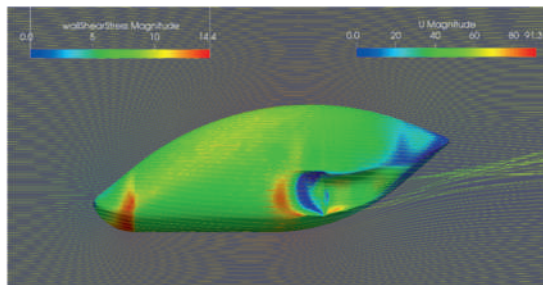
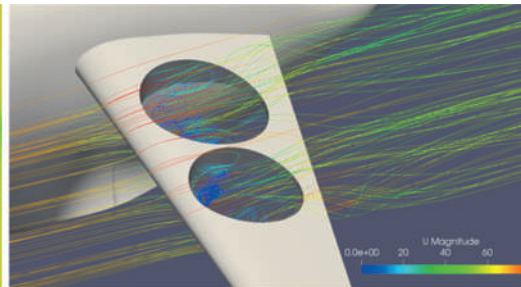
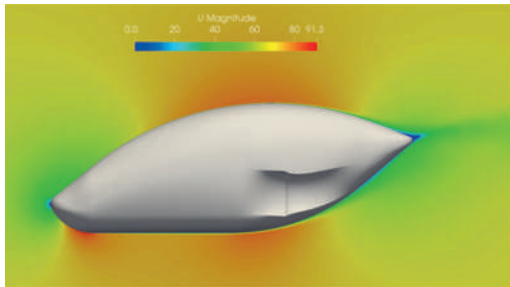
SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Desde el año **2018** al **2021**.

## Financiación del proyecto

Financiación interna Altran.



Contornos de velocidad (arriba izq.), líneas de corriente (arriba der.) y esfuerzo cortante y líneas de corriente (abajo).

## Funciones de SCAYLE

Los análisis de dinámica de fluidos computacional (CFD) nos está permitiendo agilizar todo el proceso de evaluación aerodinámica de la aeronave permitiéndonos verificar los diseños preliminares, depurar la configuración de la aeronave y optimizar los diferentes elementos sustentadores y de estabilidad y control de vuelo. Todo ello gracias a las infraestructuras de SCAYLE las cuales aceleran de forma exponencial la velocidad de obtención de resultados.

## Justificación del proyecto

El desarrollo de una aeronave de este tipo con capacidad vTOL y de transporte de pasajeros mediante propulsión eléctrica está dentro del concepto de UAM (Urban Aerial Mobility) o movilidad aérea urbana que busca ser un factor dinamizador y hacer mucho más sostenibles las ciudades del futuro.

### Líder del proyecto

ALTRAN INNOVACIÓN, S.L. es una compañía del Grupo ALTRAN en España, líder global en Servicios de Ingeniería e I+D. Formada por casi 4.000 profesionales, altamente cualificados y con vocación de servicio, la compañía desarrolla su actividad en todo el ámbito estatal a través de diferentes sedes distribuidas por las principales ciudades españolas.

Los equipos multidisciplinares de alta cualificación de ALTRAN ofrecen una amplia gama de servicios y soluciones de éxito, personalizados en función de las necesidades del cliente.

ALTRAN España cubre los principales sectores del mercado con sus divisiones de negocio: Aeronáutica, Espacio, Defensa y Naval; Automoción, Sector Ferroviario, Infraestructuras y Transporte; Energía; Industria y Electrónica; Ciencias de la Vida; Telecomunicaciones y Medios; Servicios Financieros y Sector Público.

Para ello cuenta con un modelo de expertise especializado y adaptado a cada cliente que se traduce en una amplia y compleja cartera de servicios innovadores de alto nivel tecnológico. ALTRAN, como compañía líder en innovación, es consciente de la necesidad de focalizar sus esfuerzos de crecimiento y mejora para anticipar las necesidades tecnológicas de sus clientes y convertirse en su socio referente en I+D.

Los principales objetivos de la I+D en ALTRAN España son:

- Desarrollo de nuevos productos, servicios y soluciones.
- Adquisición de competencias y know-how.
- Acompañamiento de nuestros clientes en sus procesos de I+D.
- Co-creación apoyada en una red de socios para fortalecer nuestras capacidades.

Alineado con estos objetivos y con el fin de dar un mejor servicio a los clientes, ALTRAN ha creado un amplio rango de productos y servicios especializados, desarrollados tanto internacional como localmente:

- Consulting: Servicios de consultoría que ayudan a los clientes en cualquier etapa del ciclo de vida de su producto.
- Digital: Proporcionan y coordinan toda la variedad de conocimientos para desarrollar nuevos servicios, arquitecturas y modelos de negocio que guíen la transformación digital.
- Engineering: Su excelente experiencia en ingeniería permite cubrir el análisis, diseño, producción y mantenimiento de diferentes sistemas en un amplio abanico de sectores.
- World Class Centers (WCC): Los World Class Centers brindan lo mejor de ALTRAN a clientes de todo el mundo. Aprovechando la experiencia multi sectorial, ALTRAN ayuda a iniciar programas de desarrollo empleando subsistemas, herramientas y otros activos ya existentes. Cada centro incluye todo un conjunto de activos diferenciadores, un equipo de expertos y directores de soluciones del más alto nivel.



# FLUONANO, Sondas fluorescentes en materiales nanoestructurados para la **detección y modificación** de **toxinas medioambientales** o contaminantes traza y su incorporación a estrategias terapéuticas

## Objetivo del proyecto

Mediante el desarrollo del proyecto van a utilizar los conocimientos desarrollados hasta el momento para la detección de:

- a) *Dianas biológicas: Para la modelización de la producción de insulina en células beta mediante cereulidas fluorescentes y sus implicaciones en la diabetes secundaria con origen en una intoxicación alimentaria. Y para la detección de ADN cuádruple en mitocondrias mediante nuevas sondas fluorogénicas y sus implicaciones en enfermedades metabólicas.*
- b) *Dianas medioambientales: Ante explosivos y contaminantes traza mediante procesos de agregación en nanopartículas orgánicas y sus aplicaciones a la monitorización de aguas y alimentos contaminados.*
- c) *Nanomateriales: Para la funcionalización de superficies mediante sondas fluorogénicas y nanopartículas metálicas y sus aplicaciones a la creación de materiales nanoestructurados para la detección de contaminantes traza en agua y alimentos.*

## Participantes del proyecto

Universidad de Burgos, [www.ubu.es](http://www.ubu.es)

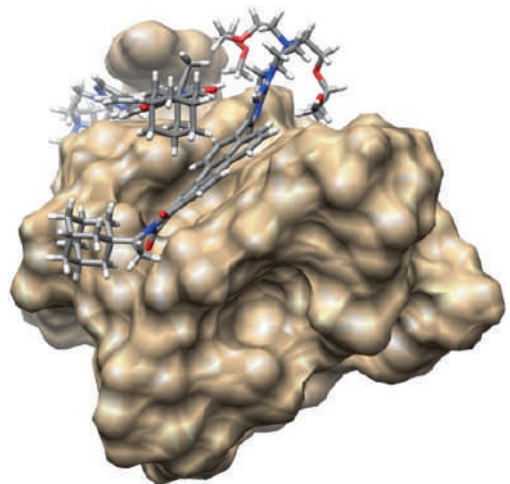
SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Julio del año **2018** a octubre del **2021**.

## Financiación del proyecto

ORDEN EDU/1255/2018, de 20 de noviembre, por la que se resuelve la convocatoria de subvenciones del programa de apoyo a proyectos de investigación cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.



Interacción de dos unidades perilenoimida con un telómero.



## Funciones de SCAYLE

Desde SCAYLE se proporcionan los medios de cómputo avanzado para la modelización mediante cálculos DFT especies intermedias o propuestas estructurales de compuestos formados, que no se puedan caracterizar mediante difracción de rayos-X, y que sean apoyadas mediante técnicas espectroscópicas.

## Justificación del proyecto

El propósito general del proyecto es desarrollar nuevos dispositivos moleculares fluorogénicos para la detección rápida de toxinas químicas de agentes patógenos o medioambientales que puedan tener repercusión en agroalimentación y seguridad alimentaria y las aplicaciones al desarrollo de nuevas metodologías para la detección rápida de la presencia de agentes nocivos de origen químico o biológico, tanto intrínseco como extrínseco, con el fin de minimizar el riesgo alimentario por contaminación accidental o provocada.



## Líder del proyecto

UNIVERSIDAD DE BURGOS, es una institución pública de educación superior, con una consolidada vocación investigadora, y reconocida con la distinción de Campus de Excelencia Internacional. Sus funciones aparecen recogidas en el Artículo 4 de sus estatutos:

- La formación continuada y el perfeccionamiento de los miembros de la comunidad universitaria.
- La ampliación del conocimiento mediante la investigación en todas las ramas de la cultura, la ciencia y la técnica.
- La transmisión y crítica del saber por medio de la actividad docente e investigadora, preparando para el desarrollo de las actividades profesionales.
- La cooperación en el desarrollo científico, técnico, social y cultural de su entorno, respondiendo dinámicamente a las necesidades del mismo.
- El establecimiento de relaciones con otras Universidades, Centros de Educación Superior y Centros de Investigación, y el intercambio de conocimientos y personas con otras instituciones.
- El fomento de la calidad y la excelencia en sus actividades, estableciendo sistemas de evaluación y control garantes de las mismas.
- El fomento de la educación y cultura de paz, encaminadas a la consecución de una sociedad más justa, solidaria y tolerante, con especial énfasis hacia la cooperación con los países en vías de desarrollo.

# METAPONDS, Aplicación de la teoría de metacomunidades a la gestión de la biodiversidad de lagunas en paisajes agroganaderos del Mediterráneo

## Objetivo del proyecto

- *Conocer el grado de conectividad de varias comunidades acuáticas en grupos lagunares separados por diferentes escalas (de unos cientos de metros a varios cientos de kms) mediante el empleo de métodos estadísticos convencionales (análisis espaciales) y métodos moleculares.*
- *Averiguar el grado de contribución de los procesos ambientales locales y del tamaño y la organización espacial a la variación de los componentes de la heterogeneidad (diversidad beta) de la comunidad (reemplazamiento de especies y el anidamiento entre comunidades).*
- *Determinar los elementos de la estructura espacial metacomunitaria (EMS) a la que se ajusta cada uno los grupos biológicos estudiados y la importancia de la escala espacial sobre dicha estructura.*
- *Determinar la extensión espacial de diferentes metacomunidades (algas, plantas, invertebrados y anfibios) en un gradiente amplio de distancias (de decenas a centenas de kms).*
- *Evaluar la existencia y características de redes de sistemas lagunares conectados entre sí y la coherencia de dichas redes en diferentes grupos biológicos.*
- *Evaluar el efecto de la transformación del paisaje de secano a regadío sobre la biodiversidad y los elementos estructurales de la metacomunidad.*
- *Caracterizar el modelo metapoblacional al que se ajustan las cuatro especies estudiadas por métodos moleculares, y en este sentido comprobar la importancia de las lagunas permanentes como fuente de propágulos.*
- *Contrastar métodos moleculares y estadísticos en cuanto a su capacidad para discriminar metacomunidades de anfibios e invertebrados acuáticos.*
- *Evaluar la aplicabilidad de métodos moleculares como rutina de campo en el seguimiento de especies de interés. (EBM)*
- *Proponer medidas de gestión que favorezcan la conservación de especies y la biodiversidad de comunidades en lagunas mediterráneas.(EBM,CFA).*

## Periodo de ejecución

Enero del año **2018** a diciembre del **2021**.

## Financiación del proyecto

Ministerio de Ciencia e Innovación. Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación orientada a los Retos de la Sociedad.

## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), [www.mncn.csic.es](http://www.mncn.csic.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)



Conectividad, uno de los factores más importantes para mantener la biodiversidad de los ecosistemas. Laguna de Sentiz y su paisaje agrario.

## Justificación del proyecto

### *La dispersión como mecanismo fundamental para el mantenimiento de la biodiversidad de las lagunas.*

Aunque los trabajos sobre metacomunidades aumentan de forma exponencial desde los últimos años, la inmensa mayoría de estudios adolecen en confirmar uno de los principios básicos en los que se fundamenta dicha teoría: demostrar que las comunidades están conectadas por dispersión (Lamy et al, 2012, Heino 2015). La capacidad dispersiva de las diferentes especies de una comunidad es el proceso clave que determina la biodiversidad y funcionalidad de los ecosistemas aislados, pero la demostración de la capacidad dispersiva y las evidencias que demuestran la conectividad real (funcional) entre poblaciones y comunidades es el “talón de Aquiles” de los estudios en este campo (Lindström y Langerheder 2012).

La dispersión es un factor clave en la estructuración de las metacomunidades. Una baja probabilidad de dispersión puede limitar el número de miembros en las comunidades locales. Por tanto, el aumento de la conectividad entre hábitats puede favorecer la diversidad local (Debinski & Holt, 2000); sin embargo, unas tasas de dispersión suficientemente altas pueden mantener poblaciones sumidero, que excluyan a otras especies y en consecuencia reduzcan la diversidad local. Es por ello, que la

diversidad máxima local podría corresponderse con tasas intermedias de dispersión (Mouquet & Loreau, 2002).

Dada la ausencia de datos empíricos sobre la dispersión real de las especies, la mayoría de trabajos han generalizado el concepto de metacomunidad a todos los hábitats potencialmente conectados, independientemente de la escala espacial del estudio, utilizando herramientas sustitutivas de estas evidencias dispersivas, bien sea mediante métodos estadísticos (Peres-Neto et al, 2006, Logue et al. 2011), estimación de diferentes variables indicadoras del grado de aislamiento (Olden et al, 2001, Jacobson y Peres-Neto 2010), agrupamiento de especies según grupos funcionales dispersivos (Algarte et al, 2014, Heino et al, 2013), o infiriendo la capacidad dispersiva en función del tamaño del organismo (Soininen et al, 2011). Estas aproximaciones siguen evidenciando importantes deficiencias ya que los métodos multivariantes no consiguen explicar la mayoría de la varianza inicialmente atribuida a factores locales o dispersivos (Landeiro et al, 2012), y numerosos artículos no encuentran diferencias entre grupos biológicos con muy diferente capacidad dispersiva o diferente tamaño de organismo (Heino et al 2012, Landeiro et al, 2012). Incluso en los casos de demostrada conectividad estructural (Ribeiro et al. 2011), existen ejemplos en los que dicha conectividad estructural no coincide con la funcional, especialmente en algunas comunidades

como los anfibios (Richter-Boix et al 2007, Quesnelle et al. 2015). Un aspecto desconocido en las lagunas mediterráneas es el impacto de la transformación de zonas de secano en regadío, las lagunas de zonas transformadas pudieran estar sometidas a mayores tasas de colonización, pero también a la entrada de especies características de sistemas permanentes.

Estudios de captura-recaptura, o estudios directos de dispersión (Macneale et al, 2005, Miguélez y Valladares 2008) serían alguno de los métodos que demostrarían la potencial conexión por dispersión, sin embargo estos métodos son costosos en esfuerzo y en tiempo, y no aseguran que los individuos dispersados pudiesen llegar a reproducirse. En comparación con estos métodos, los métodos genéticos son una de las soluciones con mejor relación esfuerzo-beneficio para evaluar la conectividad real entre hábitats (Stevens et al, 2006), o para detectar la presencia de especies a densidades muy bajas (Lacoursiere-Roussel 2016). Los métodos genéticos han sido empleados no solo para estudiar la proximidad genética y por tanto la conectividad entre poblaciones de una o varias especies (Figuerola et al, 2004, Hughes et al, 2009, Toju 2015,) sino también para profundizar en aspectos de ecología molecular y genética del paisaje que permite inferir distancias evolutivas, deriva génica, número de inmigrantes y otros aspectos ecológicos y evolutivos a diferentes escalas temporales y espaciales (Vera et al, 2016, Baselga et al 2013).

## Funciones de SCAYLE

Es imprescindible el uso de Calendula como apoyo en la transferencia de datos del genoma de algunas de las especies utilizadas en el proyecto como indicadoras de conectividad espacial.



CGL2017-84176-R

## Líder del proyecto

**GRUPO DE LIMNOLOGÍA APLICADA Y BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL** de la Universidad de León. Es un grupo de investigación consolidado por la Universidad de León que está constituido por 7 investigadores que pertenecen a la Universidad de León, algunos de ellos integrados en el Instituto de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Biodiversidad. Constituye un grupo con un marcado carácter interdisciplinar, ya que reúne investigadores que son expertos en el estudio de la estructura y dinámica de diferentes comunidades acuáticas: plantas acuáticas, macroinvertebrados, diatomeas, bacterias y protozoos, que cuentan con una amplia experiencia en la investigación fundamental y aplicada de los ecosistemas acuáticos continentales (lagos, lagunas y ríos).

El grupo es un referente a nivel internacional en el campo de la investigación limnológica básica y aplicada a la gestión y conservación de los ecosistemas acuáticos continentales, en el uso de bioindicadores para la determinación del estado ecológico de los mismos y en el diseño y funcionamiento de humedales construidos destinados a la eliminación de contaminantes. Los miembros del grupo participan en la European Pond Conservation Network (EPCN), que promueve la conservación de las lagunas y su biodiversidad, y en AQUALITAS, proyecto que persigue el desarrollo de un sistema de análisis de imágenes que permita la identificación taxonómica automática de diatomeas y el cálculo de índices bióticos para las redes de control y seguimiento del estado ecológico en los ríos europeos basadas en diatomeas.



# RT ULE, Racing Team Universidad de León

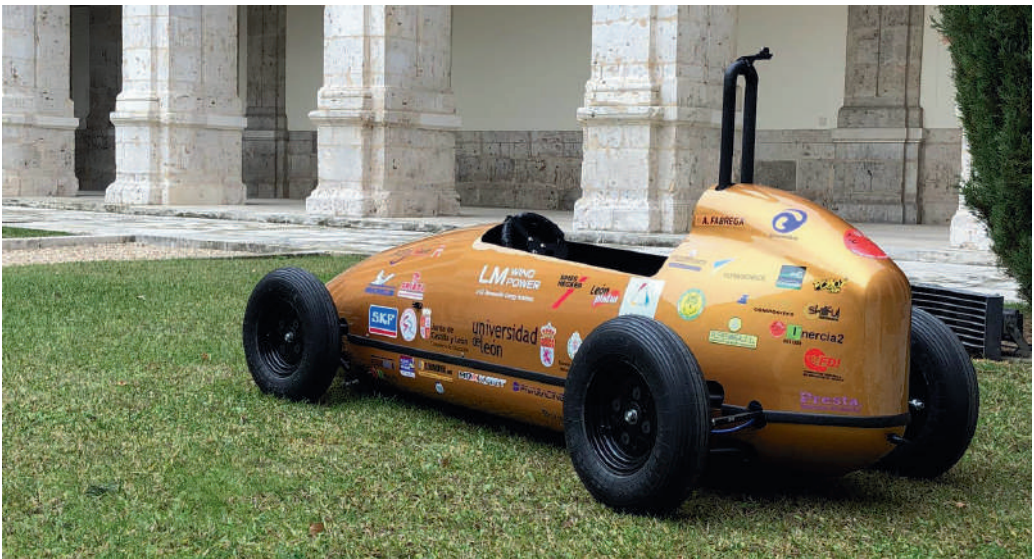
## Objetivo del proyecto

*Es un proyecto de innovación educativa: aprendizaje significativo y por proyectos.*

*La orientación de este proyecto se fundamenta en los recientes cambios en los modelos medio ambientales y de desarrollo de la Inteligencia Artificial que, aplicados al sector de la movilidad y a la creación de sistemas inteligentes, determinan los ámbitos fundamentales del mismo. Podríamos desglosarlo en los siguientes aspectos:*

- *Diseño estético de formas/modelos de movilidad.*
- *Materiales y sus combinaciones para construir las estructuras que dan soporte a la movilidad.*
- *Sistemas de transmisión de potencia.*
- *Nuevos sistemas de motores basados en energías limpias, Hidrógeno.*
- *Software de control/gestión de todos los ámbitos anteriores.*
- *Reciclaje y gestión de los residuos.*
- *Promoción y difusión de los estudios de Ingeniería para que los alumnos/as de Enseñanza Secundaria y Formación Profesional desarrollen intereses en el estudio de carreras técnicas y de ingeniería (pudiendo, posteriormente, participar también en RTULE).*

*Promoción y difusión entre las alumnas de Educación Secundaria y Formación Profesional, de manera que se fomenten vocaciones en estudios de ingeniería, dando visibilidad a las estudiantes que forman parte de nuestro proyecto.*



Vehículo RTULE-Inercia2 fotografiado en diciembre de 2019 en el claustro antiguo del Monasterio Nuestra Señora del Prado, sede la Consejería de Educación de Castilla y León (Valladolid).



## Periodo de ejecución

Desde septiembre de **2018** a septiembre de **2021**.

## Participantes del proyecto

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

Junta de Castilla y León, [www.jcyl.es](http://www.jcyl.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Financiación del proyecto

Financiación por patrocinio.

## Justificación del proyecto

Nuevo modelo de aprendizaje en el que se aplican los conocimientos adquiridos en la carrera y los proporcionados por este proyecto en los cursos de extensión universitaria que imparte.

## Funciones de SCAYLE

Es imprescindible el uso de Caléndula por la alta capacidad de procesamiento de datos necesaria para realizar simulación CFD.



## Líder del proyecto

RT ULE es un proyecto de la UNIVERSIDAD DE LEÓN en colaboración con la CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, se inicia marzo de 2018 y pretende:

- Incentivar a los/as estudiantes de los centros de Educación Secundaria y de Formación Profesional decidan estudiar enseñanzas científico-técnicas, así como acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a dichos estudiantes no universitarios.
- Fomentar la colaboración de la Universidad con los centros de Educación Secundaria y Formación Profesional, de tal modo que se genere una integración transversal entre la Universidad y las Enseñanzas no Universitarias.
- Incrementar el número de mujeres que estudian ingenierías en la Universidad de León, que actualmente es de un 19,62%
- Diseñar y construir coches para que los/as estudiantes, de las distintas etapas a las que va dirigido el proyecto, participen en distintas competiciones; difundiendo a través de los medios de comunicación y redes sociales todas las actividades de diseño, construcción y competición.



Imagen del programa Movistar Fórmula 1 #vamos sobre ruedas, del 10 de septiembre de 2019 en Madrid.

# Modelización teórica de disolventes eutécticos para el diseño de procesos de separación sostenibles

## Objetivo del proyecto

*Se basa en el estudio combinado teórico-experimental de una gran variedad de disolventes eutécticos de bajo punto de fusión (deep eutectic solvents) para el diseño de procesos de separación sostenibles, fundamentalmente, captura de CO<sub>2</sub>. En el proyecto se considera un conjunto de estructuras iniciales que se someten a un modelado a nivel molecular (estudios DFT y MD) utilizando un enfoque 'in silico', utilizando recursos computacionales, y posteriormente, las combinaciones más adecuadas se sintetizan y caracterizan en el laboratorio junto con un amplio estudio de la capacidad de dichos disolventes para capturar CO<sub>2</sub>.*

## Participantes del proyecto

Universidad de Burgos, [www.ubu.es](http://www.ubu.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Junio del año **2018** a septiembre del **2020**.

## Financiación del proyecto

Subvenciones destinadas al apoyo de los Grupos de Investigación Reconocidos de las Universidades públicas de Castilla y León. Junta de Castilla y León.

## Funciones de SCAYLE

El acceso a las infraestructuras de SCAYLE dota de los recursos computacionales necesarios para poder realizar los cálculos DFT y MD.

## Justificación del proyecto

En el proyecto se propone buscar nuevos sistemas formados por disolventes eutécticos de bajo punto de fusión para el diseño de procesos de separación sostenibles, fundamentalmente, de captura de CO<sub>2</sub>. Se lleva a cabo un diseño y caracterización de las estructuras moleculares más adecuadas desde un punto de vista microscópico, para posteriormente implementar estos sistemas a una escala más

grande y realizar el análisis de sus propiedades macroscópicas. Estos disolventes pueden encontrar aplicaciones en varias ramas de la industria, no solamente en la captura de CO<sub>2</sub>, sino también, por ejemplo, como vehículos adecuados para la administración de fármacos en la industria farmacéutica, para mejorar la solubilidad de compuestos poco solubles en agua, etc.

## Líder del proyecto

**UNIVERSIDAD DE BURGOS.** El grupo de investigación está formado por los profesores Santiago Aparicio (IP) y Rafael Alcalde, junto con los estudiantes de doctorado Alberto Gutiérrez, Sara Rozas y Nuria Aguilar. El grupo lidera la parte computacional del proyecto y se ocupa de buscar disolventes eutécticos para el diseño de procesos de separación sostenibles y estudiar sus propiedades termodinámicas, a través de cálculos mecanocuánticos, y de analizar sus propiedades dinámicas a través de simulaciones MD, MC, KMC.

# Sistemas integrables en Física Matemática y sus aplicaciones en materia condensada

## Objetivo del proyecto

El proyecto consiste en dos partes complementarias. La primera (A) es de tipo más teórico y formalista, dedicada al estudio de las propiedades algebraicas y geométricas de los sistemas físicos (super)integrables. Entre los objetivos, se plantea un método innovador para calcular y caracterizar las simetrías de sistemas clásicos y cuánticos. Se desarrollan también aplicaciones muy variadas en estados coherentes, óptica paraxial y espacio de Hilbert equipados.

La segunda parte (B) está dedicada a problemas de materia condensada en donde la Física Matemática, la Mecánica Cuántica y la Teoría Cuántica de Campos son fundamentales. Nos centramos en el estudio de impurezas mediante potenciales singulares, vórtices locales y globales y aplicaciones a nanodispositivos. Mientras que el apartado (A) sigue la línea tradicional del grupo con gran experiencia, el apartado (B) supone una innovación arriesgada hacia aspectos con potenciales aplicaciones en tecnología y esperamos que con gran futuro.

## Periodo de ejecución

Desde junio de 2018 a septiembre de 2020.

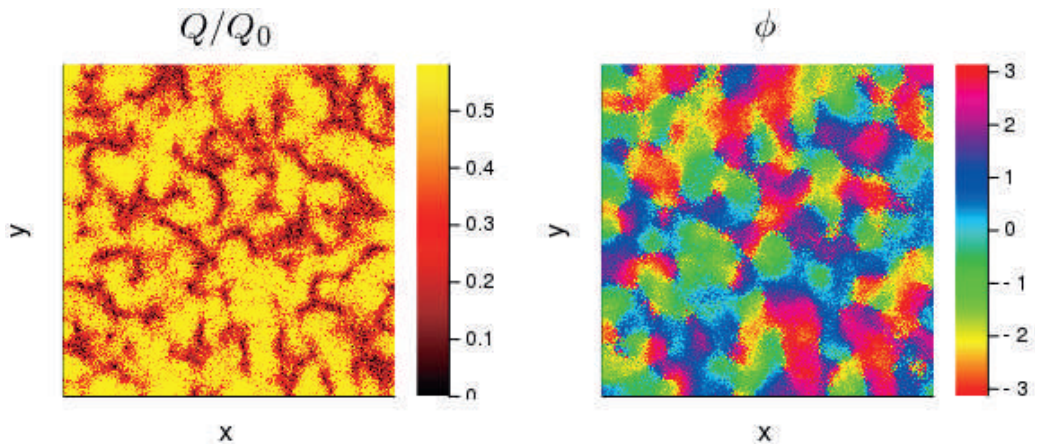
## Participantes del proyecto

GIR de Física Matemática de la Universidad de Valladolid, [www.uva.es](http://www.uva.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Financiación del proyecto

Financiación de la Junta de Castilla y León, Consejería de Educación. ORDEN EDU/546/2018, de 25 de mayo, por la que se resuelve la convocatoria de subvenciones destinadas al apoyo de los grupos de investigación reconocidos de universidades públicas de Castilla y León a iniciar en el 2018.



Representación de un patrón de vórtices en formación después de atravesar una transición de fase de segundo orden en el seno de una teoría de campos escalar bidimensional. A la izquierda, se representa el módulo del campo normalizado; las regiones de menor módulo corresponden a los núcleos de los protovórtices. A la derecha, se representa el patrón de fase para la misma configuración del campo, donde se puede apreciar la existencias de parches de fase constante (color uniforme).

## Justificación del proyecto

Apoyo a los GIR (Junta de Castilla y León).

## Funciones de SCAYLE

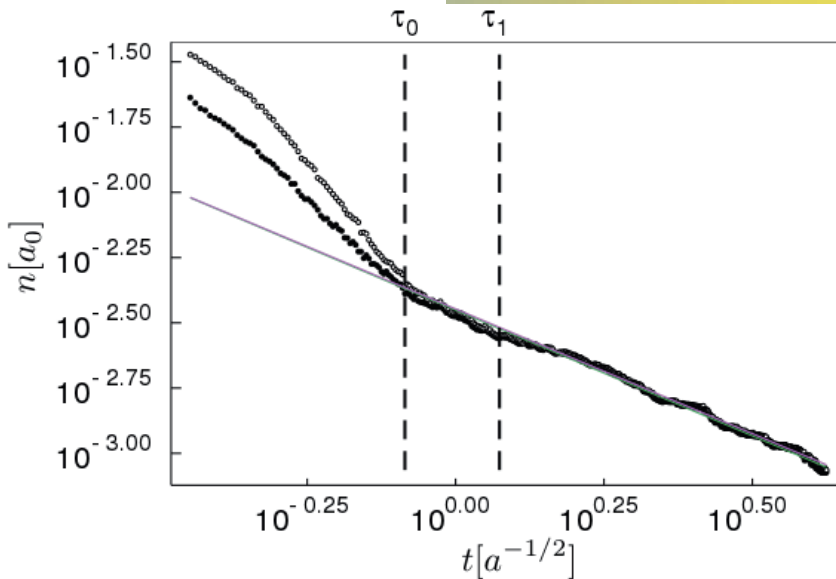
La física estadística es una disciplina que analiza la dinámica de los sistemas complejos, caracterizados por un elevado número de grados de libertad. Debido a esto, los desarrollos analíticos son costosos, y es habitual abordar el estudio de este tipo de sistemas, que aparecen naturalmente en el seno de la física de la materia condensada, a través de simulaciones numéricas. Debido al gran tamaño de los sistemas y a la necesidad de repetir cada proceso numerosas veces para poder extraer conclusiones estadísticas, no es factible realizar dichas simulaciones en ordenadores personales: se requiere el uso de un superordenador para poder llevarlas a cabo en tiempos razonables.



## Líder del proyecto

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, financiándose el proyecto por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, que desde su inicio en junio de 2018 tiene los siguientes objetivos:

- Investigar diversos aspectos y aplicaciones de los sistemas (super)integrables.
- Implementar un método propio y original para encontrar simetrías y constantes del movimiento de los sistemas, clásicos o cuánticos, basándose en propiedades de simetría de subsistemas que los componen.
- Estudiar las propiedades geométricas asociadas a los sistemas (super)integrables.
- Estudiar la formación de vórtices globales en ferromagnéticos así como vórtices locales en superconductores de tipo I y comparar los resultados con las predicciones del mecanismo de Kibble-Zurek.
- Ampliar la teoría de extensiones autoadjuntas del operador de Dirac a dimensiones mayor que uno para modelizar impurezas en sistemas planos del tipo grafeno.



Representación en escala log-log de la densidad de vórtices en función del tiempo según dos métodos diferentes. En este gráfico se puede apreciar la aniquilación de vórtices en el régimen dinámico posterior su formación. A partir de un determinado tiempo, ambos métodos de detección coinciden y el número de vórtices del sistema (o su densidad) puede ajustarse con una ley de potencia, cuyo coeficiente nos dará información sobre el potencial efectivo que media la interacción entre vórtices. En la gráfica aparecen además dos tiempos característicos señalados con sendas líneas verticales,  $\tau_0$  y  $\tau_1$ , que corresponden al tiempo de formación y el tiempo de consolidación de la estructura de los vórtices respectivamente.

# ALED, Active Leading Edge Device

## Objetivo del proyecto

*Estudios aerodinámicos mediante la Dinámica de fluidos Computacional, de sistemas activos de succión y eyección para la generación de alta sustentación en aeronaves futuras subsónicas de transporte.*

## Justificación del proyecto

Los sistemas activos de incremento de sustentación tienen el potencial de reducción de las distancias de aterrizaje y en la reducción del consumo de combustible en las aeronaves de nueva generación.

## Funciones de SCAYLE

Los análisis de dinámica de fluidos computacional permiten evaluar gran cantidad de configuraciones con el objeto de identificar las opciones con mejor potencial, las infraestructuras de la fundación SCAYLE de supercomputación aceleran de forma exponencial la velocidad de obtención de resultados.

## Participantes del proyecto

Altran, [www.altran.com](http://www.altran.com)

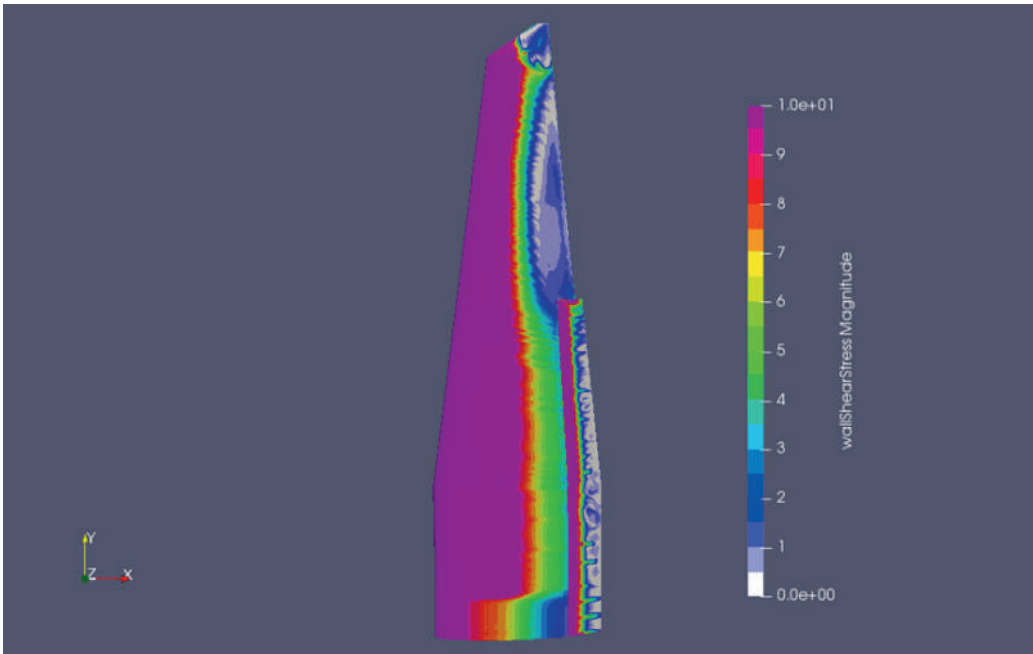
SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Del año **2017** al **2020**.

## Financiación del proyecto

Financiación interna de la empresa Altran.



Distribución de flujo sobre ala en condiciones de alta sustentación, identificación de puntos de desprendimiento del flujo.



## Líder del proyecto

ALTRAN INNOVACIÓN, S.L. es una compañía del Grupo ALTRAN en España, líder global en Servicios de Ingeniería e I+D. Formada por casi 4.000 profesionales, altamente cualificados y con vocación de servicio, la compañía desarrolla su actividad en todo el ámbito estatal a través de diferentes sedes distribuidas por las principales ciudades españolas.

Los equipos multidisciplinares de alta cualificación de ALTRAN ofrecen una amplia gama de servicios y soluciones de éxito, personalizados en función de las necesidades del cliente.

ALTRAN España cubre los principales sectores del mercado con sus divisiones de negocio: Aeronáutica, Espacio, Defensa y Naval; Automoción, Sector Ferroviario, Infraestructuras y Transporte; Energía; Industria y Electrónica; Ciencias de la Vida; Telecomunicaciones y Medios; Servicios Financieros y Sector Público.

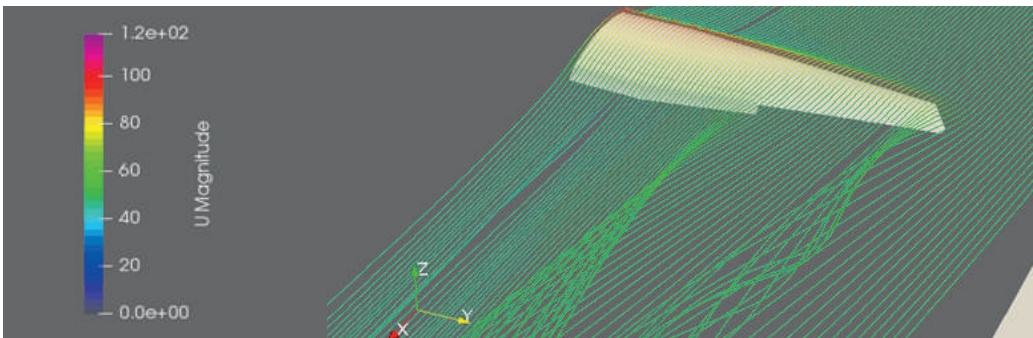
Para ello cuenta con un modelo de expertise especializado y adaptado a cada cliente que se traduce en una amplia y compleja cartera de servicios innovadores de alto nivel tecnológico. ALTRAN, como compañía líder en innovación, es consciente de la necesidad de focalizar sus esfuerzos de crecimiento y mejora para anticipar las necesidades tecnológicas de sus clientes y convertirse en su socio referente en I+D.

Los principales objetivos de la I+D en ALTRAN España son:

- Desarrollo de nuevos productos, servicios y soluciones.
- Adquisición de competencias y know-how.
- Acompañamiento de nuestros clientes en sus procesos de I+D.
- Co-creación apoyada en una red de socios para fortalecer nuestras capacidades.

Alineado con estos objetivos y con el fin de dar un mejor servicio a los clientes, ALTRAN ha creado un amplio rango de productos y servicios especializados, desarrollados tanto internacional como localmente:

- Consulting: Servicios de consultoría que ayudan a los clientes en cualquier etapa del ciclo de vida de su producto.
- Digital: Proporcionan y coordinan toda la variedad de conocimientos para desarrollar nuevos servicios, arquitecturas y modelos de negocio que guíen la transformación digital.
- Engineering: Su excelente experiencia en ingeniería permite cubrir el análisis, diseño, producción y mantenimiento de diferentes sistemas en un amplio abanico de sectores.
- World Class Centers (WCC): Los World Class Centers brindan lo mejor de ALTRAN a clientes de todo el mundo. Aprovechando la experiencia multi sectorial, ALTRAN ayuda a iniciar programas de desarrollo empleando subsistemas, herramientas y otros activos ya existentes. Cada centro incluye todo un conjunto de activos diferenciadores, un equipo de expertos y directores de soluciones del más alto nivel.



Distribución de flujo sobre ala en condiciones de alta sustentación, identificación de puntos de desprendimiento del flujo.

# Diseño y caracterización de líquidos porosos para la captura y el almacenamiento de CO<sub>2</sub>

## Objetivo del proyecto

*Se basa en el estudio bottom-up de los líquidos porosos para la separación de gases; el estudio químico físico de las propiedades micro y macroscópicas de los sistemas líquidos con porosidad permanente, y en el estudio de la capacidad de dichos sistemas para separación de gas.*

## Periodo de ejecución

1 de marzo de 2017 al 28 de febrero de 2021.

## Financiación del proyecto

Convocatoria de propuestas H2020-MSCA-RISE-2016(MSCA-RISE).

## Entidades Participantes del proyecto.

Università di Sassari, [www.uniss.it](http://www.uniss.it)

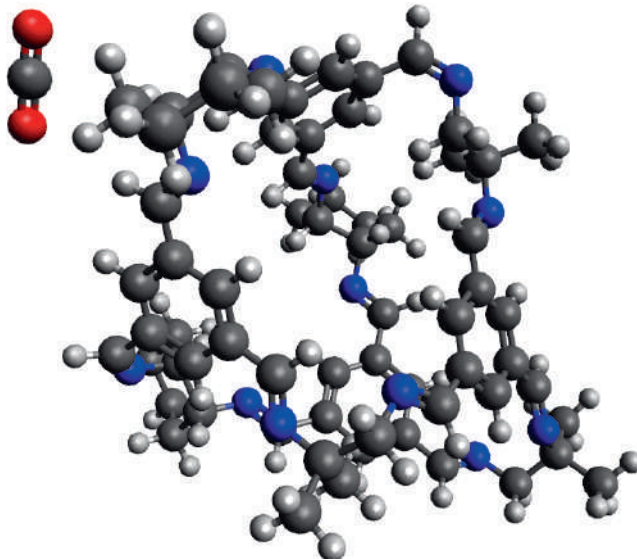
Universidad de Burgos, [www.ubu.es](http://www.ubu.es)

Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material und Küstenforschung GmbH, [www.hzg.de](http://www.hzg.de)

Monolithos katalitis kai anakiklosi etaireia periorismenis efhinis Vlachos Nicholas,

Universidad de Chile, [www.uchile.cl](http://www.uchile.cl)

Comisión Nacional de Energía Atómica, [www.cnea.gov.ar/es](http://www.cnea.gov.ar/es)



Interacción entre una molécula porosa con el gas CO<sub>2</sub>.

## Justificación del proyecto

En el proyecto CO2MPRISE se propone buscar nuevos sistemas para la captura y el almacenamiento de CO<sub>2</sub>, desde el diseño y la caracterización de nuevas estructuras moleculares hasta la implementación a una escala más grande y el análisis de sus propiedades macroscópicas. En concreto, el proyecto de investigación se enfoca en la búsqueda de líquidos porosos (sistemas formados para un solvente y una molécula porosa que, por el tamaño del agujero, no deja entrar el solvente, manteniendo así la estructura líquida). Estas estructuras pueden almacenar CO<sub>2</sub> y funcionar, así, como sistemas de separación y almacenamiento de los gases. Dichos sistemas pueden encontrar aplicaciones en varios ramos industriales, debido a su potencial capacidad de separar CO<sub>2</sub> a partir del mismo flujo de gas (durante el proceso) y no, como en el caso de materiales porosos sólidos, cuando el proceso se haya acabado.

## Funciones de SCAYLE

El acceso a la infraestructura de SACYLE dota de los recursos computacionales necesarios para poder realizar los cálculos DFT y MD.

## Líder del proyecto

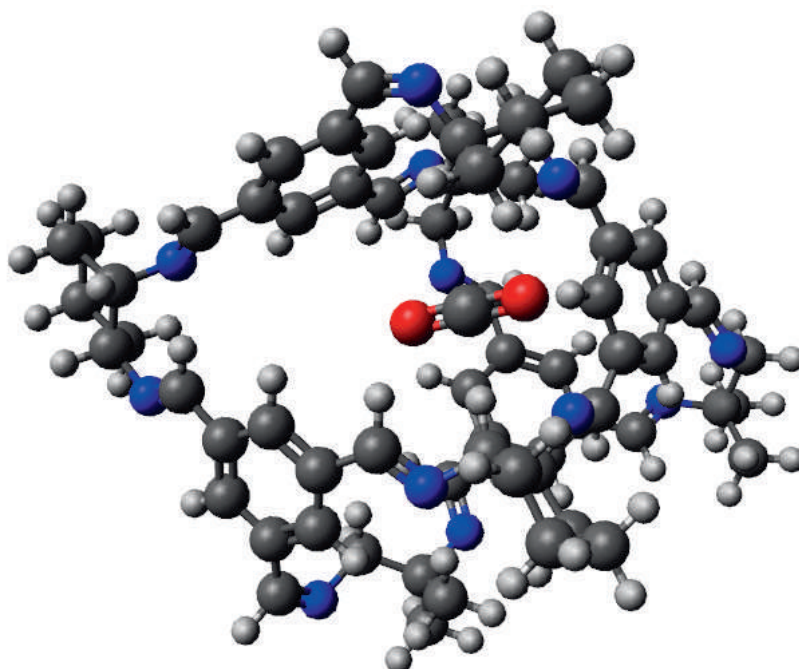
UNIVERSIDAD DE BURGOS. El grupo de investigación está formado por los profesores Santiago Aparicio (IP) y Rafael Alcalde, junto con los estudiantes de doctorado Claudia Pecoraro, Loukia Maritsa, Alberto Gutiérrez, Cesar Herrera y la investigadora postdoctoral María A. Monge.

El grupo lidera la parte computacional del proyecto CO2MPRISE y se ocupa de buscar estructuras para la captura y el almacenamiento de CO<sub>2</sub> y estudiar sus propiedades termodinámicas, a través de cálculos mecanocuánticos, y de analizar sus propiedades dinámicas a través de simulaciones MD, MC, KMC.

El objetivo que se persigue en el grupo de investigación es el de encontrar estructuras con una alta capacidad de almacenamiento de CO<sub>2</sub>.



Código RISE-2016-CO2MPRISE-734873



Interacción entre una molécula porosa con el gas CO<sub>2</sub>. Uno de los objetivos del estudio es el comprobar si las moléculas porosas pueden acoger el CO<sub>2</sub> y almacenarlo.

**SUPERCOMPUTACIÓN  
CASTILLA Y LEÓN**

# Desarrollo e implantación en la empresa de técnicas biotecnológicas innovadoras para la mejora y mantenimiento de cultivos estratégicos en Castilla y León

## Objetivo del proyecto

Los objetivos científicos y tecnológicos desarrollados en este proyecto son dos:

*En primer lugar, la obtención, producción y certificación de planta o semilla libre de patógeno, principalmente centrado dos cultivos: lúpulo y alubia.*

*El segundo objetivo, se centra en la recuperación y mejora de variedades de lúpulo, alubia y maíz mediante el empleo de herramientas biotecnológicas. Dentro de este segundo objetivo se ha realizado un RNA-seq de plantas de alubia infectadas y sin infectar con Pseudomonas syringae cuyo análisis se está realizando en colaboración con SCAYLE*

## Participantes del proyecto

Laboratorios Analíticos Agrovét S.L, [www.agrovet.es](http://www.agrovet.es)

Universidad de León, [www.unileon.es](http://www.unileon.es)

Centre de Recerca en Agrigenómica CSIC-IRTA-UAB-UB (CRAG),  
[www.csic.es/es/investigacion/institutos-centros-y-unidades/consorcio-csic-irta-uab-ub-centre-de-recerca](http://www.csic.es/es/investigacion/institutos-centros-y-unidades/consorcio-csic-irta-uab-ub-centre-de-recerca)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,  
[www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Mayo del año **2016** a diciembre del **2020**.

## Financiación del proyecto

Proyecto Retos Colaboración financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

## Funciones de SCAYLE

El uso de Caléndula ha sido necesario para el análisis inicial de datos obtenidos mediante RNA-seq y la alineación de secuencias.

## Justificación del proyecto

Con el desarrollo de este proyecto, Agrovet ha diversificado su actividad empresarial. Conocedora del sector agrario por su actividad como centro de certificación del lúpulo y proveedores de vegetales de Castilla y León, el consorcio constituido para el desarrollo del presente proyecto ha permitido adquirir los conocimientos necesarios para el desarrollo de las técnicas, captación de personal muy cualificado y nuevas contrataciones e inversiones, para satisfacer las necesidades claramente manifiestas por las agrupaciones de productores de maíz, alubia y lúpulo.

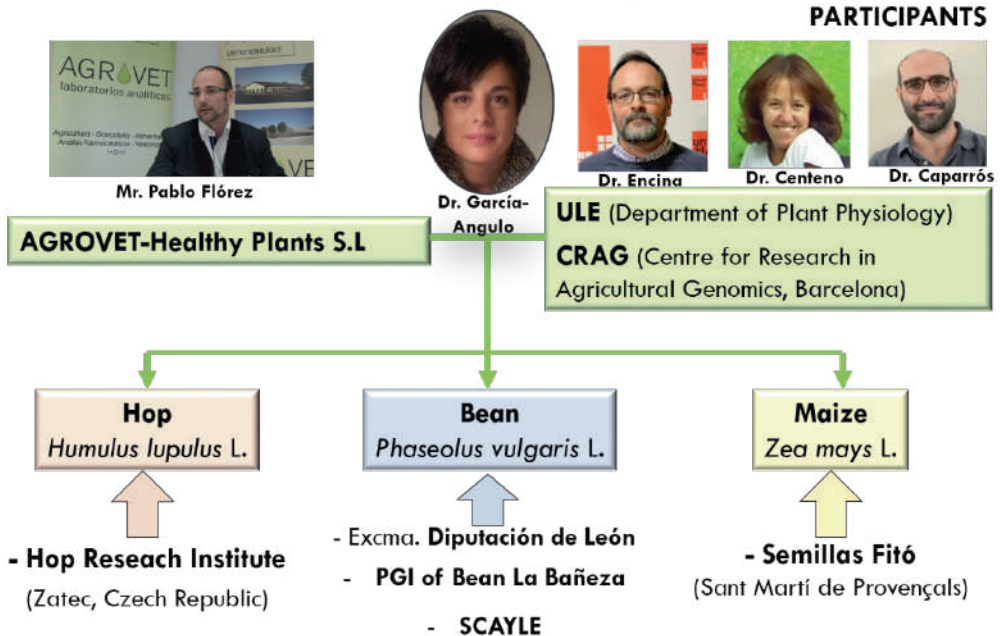
## Líder del proyecto

CONSORCIO AGROVET-ULE-CRAG está liderada por la Dra Penélope García Angulo que es Profesora Titular de Universidad del Área de Fisiología Vegetal de la ULE. Como parte de su labor científica ha publicado 25 trabajos científicos JCR, es coautora de 2 capítulos de libros, 1 libro y 1 patente Nacional y otra Europea. También ha presentado más de 40 comunicaciones en Congresos Científicos Internacionales y Nacionales. Además de en este proyecto Retos-Colaboración, la Dra. García-Angulo ha participado como colaboradora en otros 10 Proyectos de Investigación (5 Nacionales, 4 Regionales o Locales y 2 Contratos i+D por artículo 83). Es directora de 4 Tesis Doctorales (2 defendidas y 2 en elaboración). Actualmente es miembro del grupo de investigación FisiVeGen de la ULE y del Grupo de Innovación Docente de la Universidad de León Savia Sabia (SAVIAGID).



## Challenge-Collaboration project (RTC-2016-5816-2)

### PARTICIPANTS



El proyecto coordinado por los Laboratorios Analíticos Agrovet, a cuyo frente se encuentra D. Pablo Flórez Magadán, máximo responsable del mismo. Cuenta con la colaboración de dos entidades públicas: a) la Universidad de León, representada por el Dr. Antonio Encina, M<sup>a</sup> Luz Centeno Martín y por Penélope García Angulo que es la coordinadora científico-técnica del proyecto, y b) el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), representado por el Dr. David Caparrós.



# Influencia de los microorganismos asociados a plantaciones de *Juglans sp*

## Objetivo del proyecto

### Objetivo principal:

Conocer la influencia de los microorganismos asociados al nogal, realizando análisis comparativos en diferentes edades de la masa, diferentes procedencias reproductivas (clonal o por semilla), de diferentes especies y diferentes sustratos/localizaciones.

### Objetivos secundarios:

- Conocer hongos y bacterias asociados a suelos en plantaciones de nogal en España.
- Conocer hongos y bacterias asociados a plantas de nogal de plantaciones en España.
- Determinar la posible asociación entre hongos y bacterias de suelo y endófitos asociados a plantas de nogal.
- Estudiar las posibilidades de aislamiento y cultivo de hongos y bacterias de interés.
- Analizar las posibilidades de asociación *in vitro* de hongos y bacterias en vitroplantas de nogal (inoculación).

## Participantes del proyecto

Universidad de Valladolid, [www.uva.es](http://www.uva.es)

INNEA Alternativas biotecnológicas

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, España, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

## Periodo de ejecución

Del del año 2016 al 2022.

## Financiación del proyecto

Financiación propia de INNEA Alternativas Biotecnológicas.



Explantos de *Juglans sp.* de material seleccionado de parcelas de ensayo, procedentes de micropropagación vegetal mediante cultivo *in vitro*.

## Funciones de SCAYLE

El uso de Caléndula para la ejecución del proyecto se debe a la necesidad de realizar el análisis de los datos procedentes de la secuenciación mediante metodología NGS que requieren una gran capacidad de cálculo.

## Justificación del proyecto

Dado que existe un desconocimiento actual en relación con el microbioma vegetal de muchas especies, se desea conocer cómo influyen los microorganismos asociados a dichas especies vegetales, como es en el caso del nogal, para poder relacionar dichos microorganismos con características específicas.

## Líder del proyecto

**JULIO DIEZ CASERO** es Catedrático de Patología Forestal, de la Escuela de Ingenierías Agrarias, de la Universidad de Valladolid. Lleva más de 20 años ejerciendo como profesor en materia de enfermedades forestales. Realizó su doctorado en la Universidad Politécnica de Madrid y la Licenciatura de Biología en la Universidad de Salamanca. Ha publicado más de 130 artículos en revistas científicas y participado en numerosos congresos nacionales e internacionales. Ha dirigido 15 tesis doctorales y más de 60 tesis de máster y proyectos fin de carrera. Ha coordinado numerosos proyectos técnicos y de investigación, nacionales e internacionales y actualmente lidera la acción COST FP1406 Pine pitch canker - strategies for management of *Gibberella circinata* in greenhouses and forests (PINESTRENGTH).



Parcela de nogal, procedencia clonal de 15 años de la que se obtuvieron muestras de suelo para el análisis de microorganismos asociados.

# Cirugía Oncológica: modelo de gestión y formalización del conocimiento (casos de estudio cáncer colorrectal - CCR)

## Objetivo del proyecto

En el proyecto se plantean dos metas:

- La creación de un sistema de gestión de pacientes específico para las unidades médicas de coloproctología.
- El análisis posterior usando inteligencia artificial (IA) y herramientas estadísticas.

Ambos objetivos están orientados a aumentar la supervivencia y disminuir las complicaciones de los pacientes con cáncer de colon.

Hasta el momento, la gestión de los pacientes se lleva a cabo con varias aplicaciones, pero ninguna se ajusta a las necesidades concretas de las unidades de coloproctología, lo cual hace que se pierda información muy significativa para el equipo médico al no encontrarse correctamente vinculada. Debido a ello surge la necesidad de la creación de un sistema de gestión de pacientes específico para las unidades de coloproctología de toda Castilla y León que ayude a la atención de los pacientes con cáncer de colon.

Este sistema permitirá la creación de una base de datos consistente, usable y útil para facilitar la práctica diaria de la unidad médica de coloproctología. Los datos recabados se usarán en la segunda fase del proyecto para estudiar la supervivencia a largo plazo de los tratamientos quirúrgicos aplicados al cáncer de colon, junto con las complicaciones derivadas de las mismas. De esta forma se mejora la ayuda al modificar las tasas de supervivencia y de complicaciones usando herramientas de última generación que hagan uso de la inteligencia artificial sobre los datos almacenados de los pacientes.

El sistema de gestión de pacientes será una aplicación basada en tecnologías Web 2.0, al que se podrá acceder por medio de cualquier navegador web, permitiendo que pueda ser usado desde distintos dispositivos con acceso a internet (ordenadores, móviles y tablets), con lo cual se obtendrá un sistema que soportará muchos usuarios concurrentes y en multiplataforma.

El objeto del convenio es establecer un marco de colaboración en el que SCAYLE presta servicios y recursos para el desarrollo de diferentes proyectos de informática médica que requieren el acceso a datos de carácter personal contenidos en ficheros automatizados pertenecientes al Complejo Asistencial Universitario de León, (CAULE).



Código FI4VDI-SOE4/P3/E804



## Periodo de ejecución

Fase I. Desarrollo de sistema de gestión de pacientes, iniciado en 2011 y en fase de ejecución.

Fase II. Adaptación de la aplicación al entorno *cloud*, julio 2013 y en fase de ejecución.

## Financiación del proyecto

Fase I. Desarrollo de sistema de gestión de pacientes, financiación propia de SCAYLE.

Fase II. Adaptación de la aplicación al entorno *cloud* e integración en el plan de sistemas (Red de Infraestructuras Federadas), Financiación a través de Fondos FEDER en el marco del Proyecto FI4VDI-SOE4/P1/E804 y cofinanciado por SCAYLE - Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

## Participantes del proyecto

Complejo Asistencial Universitario de León, (CAULE)

Departamento de Ciencias Biomédicas (Área de Medicina Preventiva y Salud Pública) de la Universidad de León, <http://www3.unileon.es/dp/e/>

Supercomputación de Castilla y León (SCAYLE), [www.scayle.es](http://www.scayle.es)

Red de Centros - Red de Infraestructuras Federadas, Proyecto FI4VDI-SOE4/P1/E804

## Justificación del proyecto

Según datos del Centro Nacional de Epidemiología del Instituto de Salud Carlos III, en España hay 25.000 casos nuevos y 13.000 defunciones por CCR al año (López Abente, 2005).

En cuanto a la distribución municipal, según los datos del mismo Instituto, hay un núcleo de municipios de mayor riesgo en Cataluña (Barcelona y Gerona), en Baleares, en Castilla y León (León y Palencia) y en Andalucía (municipios de Sevilla y Cádiz), y aunque la tendencia a la supervivencia ha mejorado debido al diagnóstico más temprano, la mayor eficacia de los tratamientos adyuvantes y neoadyuvantes y un abordaje quirúrgico más agresivo con las recidivas locales y metástasis, el CCR sigue siendo un problema de salud pública y de consumo de recursos de primera magnitud.

En el Complejo Asistencial Universitario de León, según el registro de tumores del Complejo, se diagnostican algo más de 350 CCR al año y en la actividad del Servicio de Cirugía, más de 400 intervenciones están motivadas por el CCR.

Todo lo anterior ha motivado la puesta en marcha de un proyecto cuyo objetivo es el diseño y desarrollo de un Sistema de gestión, predicción y análisis inteligente de cáncer colorrectal en Castilla y León.



Hospital de León.

## Líneas futuras de desarrollo

Dentro del marco del proyecto-convenio se establecen como desarrollo de líneas futuras el estudio de la obesidad, actividad física y adherencia a la dieta mediterránea en el cáncer colorrectal en el área de salud de León, y su interacción con variantes y vías genéticas (*pathways*) relacionadas con el metabolismo. Será imprescindible el apoyo de Caléndula en cuanto a capacidad de almacenamiento, facilitando la creación de una base de datos y sus copias de seguridad, y en cuanto a potencia de cálculo mediante la ejecución de las herramientas de inteligencia artificial y de análisis estadístico.

## Funciones de SCAYLE

La potencia de cálculo y el almacenamiento de Caléndula permitirán ejecutar el servidor web y el motor de la base de datos. La gran capacidad de almacenamiento del superordenador posibilitará alojar la base de datos, y facilitará la creación de copias de seguridad del sistema de gestión de pacientes, garantizando la seguridad de los datos, su disponibilidad y consistencia.

En la etapa del estudio de la supervivencia y de las complicaciones, el poder de cálculo de Caléndula será imprescindible para ayudar a ejecutar con éxito las herramientas de inteligencia artificial y de análisis estadístico.

Integración en el plan de sistemas desarrollado en el marco del Proyecto FI4VDI-SOE4/P1/E804.

## Líder del proyecto

**COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO DE LEÓN (CAULE).** El Complejo Asistencial Universitario de León, está integrado por diversos centros asistenciales, como son el Hospital de León -Complejo Sanitario integrado por los Hospitales Virgen Blanca de la Seguridad Social, el Princesa Sofía de la Diputación Provincial de León y el edificio San Antonio Abad-, la Residencia de Santa Isabel y el Hospital Monte San Isidro.

Lidera el proyecto la dirección del Servicio de Cirugía del CAULE.



# Colaboraciones en proyectos I+D+i a través de la RES

***DFT modeling of CO oxidation on Pt-CeO<sub>2</sub> and Pt-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> systems*** - QS-2020-2-0018.

Grupo líder del proyecto: University of Sofia.

***Structure-Activity Relationships of Cu@Pt Nanoparticles towards CO Anchoring*** - QS-2020-2-0006.

Grupo líder del proyecto: Universitat de Barcelona.

***First-principles study of oxygen evolution and diffusion on the surface of mixed Co<sub>3-x</sub>Mn<sub>x</sub>O<sub>4</sub> spinel structures for thermochemical energy storage*** - QS-2020-2-0002.

Grupo líder del proyecto: CIC energiGUNE.

***Numerical simulations of flow in the human left atrium with moving walls*** - IM-2020-2-0017.

Grupo líder del proyecto: Universidad Carlos III de Madrid.

***Prediction of the phase-diagram of metallic alloys of technological interest from cluster expansion and statistical mechanics*** - FI-2020-2-0044.

Grupo líder del proyecto: IMDEA Materials Institute.

***Effect of strain in single- and few-layered transition metal chalcogenides*** - FI-2020-2-0040.

Grupo líder del proyecto: Wuhan University.

***Reduction of the magnetization associated to the atomic fluctuations in Mn-allyed cementite*** - FI-2020-2-0022.

Grupo líder del proyecto: Universidad Complutense de Madrid.

***The role of aromaticity in molecular conductance II*** - FI-2020-2-0018.

Grupo líder del proyecto: Universidad Complutense de Madrid.

***Modeling of Diffusion (Surface-Subsurface and Subsurface-Subsurface) of Monoatomic Carbon Species on Transition Metal Surfaces and Nanoparticles*** - QS-2020-1-0013.

Grupo líder del proyecto: University of Sofia.

***Kinetics of Hydrogen Evolution as Electrocatalyzed by Mxenes*** - QS-2020-1-0011.

Grupo líder del proyecto: University of Barcelona.

***Structure-Activity Relationships of Cu@Pt Nanoparticles towards CO Anchoring*** - QS-2020-1-0002.

Grupo líder del proyecto: Universitat de Barcelona.

***The role of aromaticity in molecular conductance*** - FI-2020-1-0010.

Grupo líder del proyecto: Universidad Complutense de Madrid.

***Inference of Transcription Factors binding sites and DNA binding protein clusters*** - BCV-2020-1-0015.

Grupo líder del proyecto: Barcelona Supercomputing Center.

***Pressure-Temperature Phase Diagram and Free Energy Landscape of Carbon Dioxide*** - QS-2020-3-0013.

Grupo líder del proyecto: Universidad de Oviedo.

## Menciones a SCAYLE en publicaciones científicas

***A free web service to quality control solar irradiance measurements across Europe.***

Authors: Ruben Urraca, Andrés Sanz-García, Iñigo Sanz-García.  
Journal: Solar Energy.  
ISSN 0038-092X.  
DOI: doi.org/10.1016/j.solener.2020.09.055.

***Asymmetric kink scattering in a two-component scalar field theory model.***

Authors: A. Alonso-Izquierdo.  
Journal: Commun Nonlinear Sci Numer Simulat 75 (2019) 200-219.  
DOI: 10.1016/j.cnsns.2019.04.001.

***Behavior of Antibiotics in Natural Deep Eutectic Solvents.***

Authors: Gutiérrez, A., Atilhan, M., & Aparicio, S.  
Journal: Journal of Chemical & Engineering Data.  
DOI: doi.org/10.1021/acs.jced.0c00519.

***Insights on Betaine+ Lactic Acid Deep Eutectic Solvent.***

Authors: Gutiérrez, A., Alcalde, R., Atilhan, M., & Aparicio, S.  
Journal: Industrial & Engineering Chemistry Research.  
DOI: doi.org/10.1021/acs.iecr.0c00762.

***Kink dynamics in the MSTB Model.***

Authors: A. Alonso-Izquierdo, Phys. Scr. 94 (2019) 085302.  
Journal: Physica Scripta.  
DOI: 10.1088/1402-4896/ab1184.

***Non-topological kink scattering in a two-component scalar field theory model.***

Authors: A. Alonso-Izquierdo.  
Journal: Commun Nonlinear Sci Numer Simulat 85 (2020) 105251.  
DOI: 10.1016/j.cnsns.2020.105251.

***Theoretical study of hydrogen bonding in complex alcohol liquid mixtures.***

Authors: Gutiérrez, A., Alavianmehr, M. M., Hosseini, S. M., Ahmadi, R., & Aparicio, S.  
Journal: Journal of Molecular Liquids.  
DOI: doi.org/10.1016/j.molliq.2019.112331.

***Theoretical Study on Deep Eutectic Solvents as Vehicles for the Delivery of Anesthetics.***

Authors: Gutiérrez, A., Atilhan, M., & Aparicio, S.  
Journal: The Journal of Physical Chemistry B.  
DOI: doi.org/10.1021/acs.jpcc.9b11756.

***Topological thermalization via vortex formation in ultrafast quenches.***

Authors: Tello-Fraile, M., Cano, A., & Donaire, M.  
Journal: Physical Review E.  
DOI: https://doi.org/10.1103/PhysRevE.101.05211.

***Scattering between wobbling kinks.***

Authors: A. Alonso-Izquierdo, L.M. Nieto, J. Queiroga-Nunes.  
arXiv: 2007.15587.

**CROSS-FOREST, ARMONIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE DATOS. Un proyecto transfronterizo de datos forestales abiertos de España y Portugal.**

Authors: Ramón Baiget Llompart, Guillermo Vega Gorgojo, Marta Lerner Cuzzi, José Miguel Giménez, Belén Fierro García, Alexandra Fonseca, Ana Luísa Gomes, Vicente Matellán Olivera, Jesús Lorenzana Campillo, Felipe Bravo Oviedo, Cristobal Ordóñez Alonso, Víctor Gonzalvo Morales, Asunción Roldán Zamarrón.

Journal: REVISTA MAPPING Vol. 28, 198, 38-44. noviembre-diciembre 2019 ISSN: 1131-9100  
ISSN: ISSN: 1131-9100.

**CROSS-FOREST project: harmonization and modeling of open forest data from Spain and Portugal for forest fire control and forestry growing assessment.**

Authors: Fonseca, Alexandra (Direção Geral do Território); Gomes, Ana Luísa (Direção Geral do Território); Vega Gorgojo, Guillermo (Universidad de Valladolid); Giménez, José Miguel (Universidad de Valladolid); Ordóñez Alonso, Cristobal (Universidad de Valladolid); Bravo Oviedo, Felipe (Universidad de Valladolid); Baiget Llompart, Ramón (Grupo Tragsa); Lerner Cuzzi, Marta (Grupo Tragsa); Fanego Lobo, Álvaro (Fundación Centro de Supercomputación Castilla y León (SCAYLE)); Matellán Olivera, Vicente (Fundación Centro de Supercomputación Castilla y León (SCAYLE)).

INSPIRE Conference 2020. 3rd - 12th June 2020. Dubrovnik - Croatia. Online, 15 January 2020.

**Perceptions about availability of technological resources and training needs: a gender perspective based on supercomputing-related courses.**

Authors: Álvaro Fernández, José-A. Miguel-Dávila, Camino Fernández Llamas, Miguel Ángel Conde, Vicente Matellán.

13th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XXIII Congreso de Ingeniería de Organización. 11-12th July, Gijón, (Asturias, Spain).

**Surveying Cross-Forest Platform: modelization of wildfires and growth in Iberian forest stands.**

Authors: Ordóñez, Cristóbal; Bravo, Felipe; Gonzalvo, Víctor; Aguirre, Felipe; Vega-Gorgojo, Guillermo; Giménez-García, José M.; Fonseca, Alexandra; Gomes, Ana Luísa; Lorenzana, Jesús; Fanego, Álvaro.

XI Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciais (JIIDE2020), Online 28 a 30 outubro Évora, Portugal.

**SCAYLE. Centro de Supercomputación de Castilla y León.**

Authors: Pablo Sabín, Amalia Rodríguez, Beatriz Casado, José Ángel Arranz, José Manuel Jaquotot, Celso Coco, Elena Robla, Marta Lerner, José Manuel Álvarez-Martínez, Belén Fierro, Felipe Bravo, Cristina Gómez, José Bengoa, Vicente Matellán, Alejandro Cantero, Antonio Ibáñez, Adrián Pascual, David Nafría, Ángel Sánchez, Luis Carlos Jovellar, Francisco Gallego, Rafael Rivera, José Luis Tomé, Aurelio García, Iñigo Lizarralde, Alejandro Poveda, Javier Blanco, Alberto González Ronda.

II Jornada en Innovación en la Cartografía e Inventarios de Recursos Forestales. Online 19 y 20 de mayo.

## Using HPC as a competitive advantage in an international robotics challenge

Authors: Claudia Álvarez-Aparicio<sup>1</sup>, Jonatan Ginés Clavero<sup>2</sup>, Miguel A. Santamarta<sup>1</sup>, Francisco Martín Rico<sup>2</sup>, Ángel M. Guerrero Higuera<sup>1</sup>, Francisco Javier Rodríguez-Lera<sup>1</sup>, and Vicente Matellán Olivera<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Grupo de Robótica, Universidad de León, León, Spain.

<sup>2</sup> Robotics Lab, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain.

<sup>3</sup> SCAYLE - Centro de Supercomputación de Castilla y León, León, Spain.

CARLA 2020. Cuenca (Ecuador) 2-4 Septiembre 2020.

### Abstract

Researchers in every knowledge field are moving towards the use of supercomputing facilities because the computing power they can provide is not achievable by individual research groups. The use of supercomputing centers would allow them to reduce costs and time. Additionally, there is a growing trend towards the use of GPUs clusters in HPC centers to accelerate particularly parallel codes as the ones related with the training of artificial neural networks. This paper presents a successful use case of a supercomputing facility, SCAYLE - Centro de Supercomputación de Castilla y León -(Spain) by a group of robotic researchers while participating in an international robotics competition - the ERL Smart City Robotic Challenge (SciRoc). The goal of the paper is to show that HPC facilities can be required to provided particular SLAs (Service Level Agreement). In the case described, the HPC services were used to train neural networks for object recognition, that could not be easily trained on-site and that cannot be trained in advanced because of the regulation of the competition.



(a)



(b)



(c)

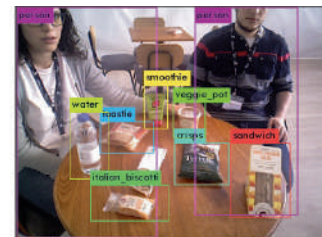
Real scenarios: (a) Episode E03 - "Deliver coffee shop orders"E. (b) Real objects Episode E03. (c) Episode E04 - "Take the elevator".



(a)



(b)



(c)

Objects Episode E03: (a) Raw image. (b) Labeled image. (c) YOLO output after training.

## Energy efficiency in a supercomputing center: a case study

Authors: Fernández González, A.<sup>1</sup>, Matellán, V.<sup>1</sup>, Martínez García, J. M.<sup>1</sup>, Lorenzana, J.<sup>1</sup> and López, M.<sup>1</sup>

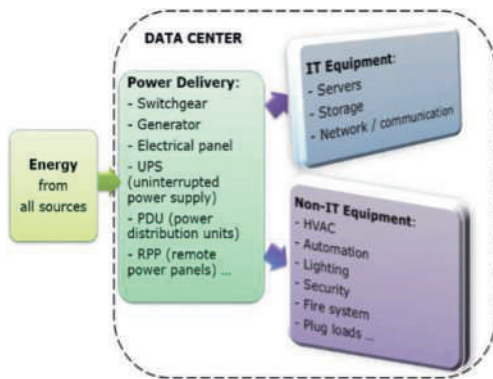
<sup>1</sup> Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León, León (Spain).

Conference: 18th International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPO'20).

DOI: 10.24084/repqj18.283.

### Abstract.

The work presents a case study related to the efficient use of energy in the Supercomputing Centre of Castile and Leon (SCAYLE) in the city of León (Spain). In this case study, the location is important to show how weather conditions and an optimal design based in density and free cooling, among others, allows adequate performance of computing infrastructure in terms of energy efficiency, using computing resources in an environment friendly way, maintaining, at the same time, the overall computing performance. In order to analyse the information, the monitoring systems were used to calculate the indicators of performance related to energy consumption. The conclusions of this study shows that, apart from the design of the Data Processing Centre (DPC) an adequate and continuous control of all the components of the Supercomputer are the key for providing the best performance possible in order to obtain very efficient levels of electricity consumption from the computing infrastructure, compared to the total consumption of the Centre.



Data center energy flow diagram.



Supercomputer room.



## La Supercomputación como Infraestructura para el emprendimiento digital.

Authors: Vicente Matellán, Supercomputación Castilla y León (SCAyLE), León, Spain.

Revista economía Industrial, número 417, 3er trimestre 2020.

### Abstract

Economic Forum denomina la «cuarta revolución industrial»(1) y de la que la Unión Europea, España y sus comunidades autónomas quieren emular, impulsando el emprendimiento digital.

El emprendimiento digital se considera por ello estratégico en todos los niveles políticos: el europeo, el nacional, el autonómico y hasta en el local. A nivel continental, el objetivo de seguir siendo un actor relevante a nivel global implica ser capaz de mantener la independencia tecnológica de la Unión Europea frente a los gigantes tecnológicos mundiales, principalmente los grandes norteamericanos (Google, Amazon, Facebook, Apple y Microsoft), pero también de sus equivalentes chinos (Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi y Huawei). A nivel nacional, el interés de las administraciones por impulsar el emprendimiento digital está más motivado por la mejora de la competitividad de las empresas, que a su vez permite mantener los niveles de bienestar alcanzados, que por visiones geo-estratégicas. Y a nivel autonómico y local español, además del anterior, intentar que la digitalización sea más masiva que enfrenta gran parte del país.

Las infraestructuras tradicionales, carreteras, ferrocarriles, puertos, etc. han demostrado tener un factor multiplicador en la economía industrial y de servicios.

Parece que esas infraestructuras ya no son las más relevantes para la era digital, por lo que la cuestión es determinar cuáles son las infraestructuras necesarias en la «transición digital» y más en concreto, cuáles son las más importantes para catalizar el emprendimiento digital.

Jeff Bezos, fundador y CEO de Amazon, ha explicado varias veces (2) que Amazon pudo crearse con muy poco capital porque las infraestructuras que necesitaba su negocio ya estaban creadas. No tuvo que desarrollar un sistema de pagos electrónico, el pago con tarjeta ya existía; no tuvo que crear un servicio de entregas a domicilio, el servicio de correos ya estaba creado; aunque con el crecimiento de su negocio luego haya acabado por desarrollar sus propios sistemas de logística o de gestión de pagos. La cuestión es saber qué infraestructuras, también digitales, son las críticas para que los potenciales emprendedores europeos y españoles en particular puedan desarrollar sus proyectos, haciendo nuestros territorios más competitivos.

La propia Amazon ha convertido su Amazon Web Services (AWS) de hecho en una «infraestructura digital global, que utilizan muchas de las multinacionales digitales, Twitter, Netflix o Facebook son usuarios de sus servicios, incluso el servicio de iCloud de Apple está en parte construido sobre AWS. AWS se puede considerar por lo tanto una infraestructura habilitadora del ecosistema digital de Silicon Valley. Netflix que pasó de ser una empresa de distribución de DVDs a domicilio, a una empresa de distribución de contenidos digitales on-line probablemente no podría haberlo hecho si esa infraestructura no hubiese existido y hubiese tenido que crear su propia red mundial de centros de datos, exactamente como el caso de Amazon con el servicio postal. Netflix se pudo concentrar en otros aspectos de su negocio, aunque crease algún centro de datos propio, y subcontratar AWS para su despliegue y crecimiento.

Jeff Bezos de hecho ha propuesto extender esta idea de infraestructuras que facilitan la creación de negocios al sector espacial, ese es uno de los roles de su empresa Blue Origin (2). Por supuesto con afán de negocio, pero no deja de ser una estrategia ventajosa para todos (win - win) como la que ha seguido con AWS. Es decir, la idea de las infraestructuras como catalizador de la innovación y el emprendimiento sigue vigente en el mundo digital y lo será en el espacial.

El objetivo de este artículo es justificar la idea de que las infraestructuras digitales son imprescindibles para facilitar el desarrollo de ecosistemas de emprendimiento digital. Identificar algunas de esas infraestructuras globales ya existentes, como el caso de AWS, y focalizar en otras más locales. Para ello en primer lugar se analiza en más detalle el concepto de «emprendimiento digital» y el de «infraestructura digital». A continuación se focaliza en un tipo concreto de infraestructura digital, los centros de supercomputación. La siguiente sección presenta el ejemplo del Centro de Supercomputación de Castilla y León y algún ejemplo de emprendimiento desarrollado con su colaboración, así como otros beneficios que aporta. Finalizando con una breve recapitulación en forma de conclusión.

## CROSS-FOREST project: harmonization and modeling of open forest data from Spain and Portugal for forest fire control and forestry growing assessment

FONSECA, Alexandra<sup>1</sup>; GOMES, Ana Luisa<sup>1</sup>; VEGA GORGOJO, Guillermo<sup>2</sup>; GIMÉNEZ, José Miguel<sup>2</sup>; ORDÓÑEZ ALONSO, Cristobal<sup>2</sup>; BRAVO OVIEDO, Felipe<sup>2</sup>; BAIGET LLOMPART, Ramón<sup>3</sup>; LERNER CUZZI, Marta<sup>3</sup>; FANEGO LOBO, Álvaro<sup>4</sup>; MATELLÁN OLIVERA, Vicente<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Direção-Geral do Território, Portugal.

<sup>2</sup> Universidad de Valladolid, España.

<sup>3</sup> Grupo Tragsa, España.

<sup>4</sup> Fundación Centro de Supercomputación Castilla y León (SCAYLE), España.

Conference: INSPIRE Conference 2020.

### **Abstract**

Human consumption and demand for natural resources, combined with a changing climate and specific hazards, as the recurring forest fires that hit many areas in Portugal and Spain, pose serious risks to both natural systems and human societies. This situation requires not only reactive actions but, above all, prevention and policy making supported on well founded models, fed on high-quality data.

At a time when data is growing rapidly and where there are many ways to make it available, public entities are becoming increasingly aware of the value of sharing data properly, in a coherent and interoperable way.

The European Union, in line with the Directive on the Reuse of Public Sector Information, encourages the creation of Digital Services Infrastructures (DSI) in public sector.

Public Administrations invest considerable effort in generating high-quality data, for example on forest domain, including forest inventories, forest maps, soil information or forest fires datasets. Nevertheless, data is not usually accessible, not integrated, presenting different data models and formats. These facts greatly limit the development of services and applications not only within forest field, but also for other uses of the data.

In cases where geographic borders make no sense (e.g. biodiversity preservation), common, shared and crossborder publication of data using Semantic Web, such as Linked Open Data (LOD), may become a very powerful tool for policy makers, public administrations, forestry experts and citizens.

Using common ontologies or vocabularies, LOD allows integration of data, including links to external data sources that can enrich existing data network. However, there are areas where this information publication is not enough, being necessary to develop algorithms which are able to model complex processes that involve big amounts of data (e.g. forest fires).

Cross-Forest intends to develop DSI oriented towards forest fire control or timber quality, based on the access to accurate information on biomass, topography, climate and environment and on the development and use of models that require high performance computing resources (HPC) to function properly. The cements of these services are forest and other geographic datasets from Spain and Portugal. Cross-Forest data model is defined using INSPIRE themes and INSPIRE Framework serves as a basis for harmonizing data within Cross-Forest. This presentation focuses on the first Cross-Forest developments, namely on data generation related to ontologies, on LOD and the pilots, as well as on the infrastructures, both hardware and software, needed to perform the required simulations in HPC environments.

# Integrating Supercomputing clusters into education: a case study in biotechnology

Álvaro Fernández<sup>1,2</sup>, Camino Fernandez<sup>3</sup>, José Ángel Miguel Dávila<sup>1</sup>, Miguel Á. Conde<sup>3</sup>.

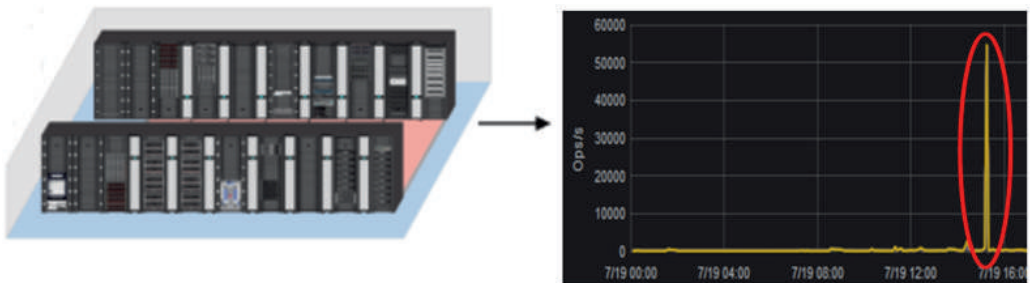
<sup>1</sup> Business Department, Universidad de León, León, Spain.

<sup>2</sup> Fundación Centro de Supercomputación Castilla y León (SCAYLE), España.

<sup>3</sup> Mechanical, Computer and Aerospace Engineering Department, Universidad de León, León Spain.

## Abstract

The integration of a supercomputer in the educational process improves student’s technological skills. The aim of the paper is to study the interaction between STEM (Science, Technology, Engineering, & Mathematics) and non-STEM subjects for developing a study related to supercomputing training. We propose a flowchart of the process to improve the performance of students attending courses related to supercomputing. As a final result, this study highlights the analysis of the information obtained by the use of HPC infrastructures in courses implemented higher education students through a questionnaire that provides useful information about their attitudes, beliefs and evaluations. The results help us to understand how the collaboration between institutions enhances the outcomes in the education context. The conclusion provides a description of the resources needed for the improvement of Supercomputing Education (SE), proposing future research directions.



CLUSTER QUEUE	CQLOAD	USED	RES	AVAIL	TOTAL	aoACDS	cdsuE
class_a	0.99	912	0	0	1024	0	112
class_b	0.99	0	0	912	1024	0	112
class_c	0.99	0	0	912	1024	0	112
compile_harpertown	0.00	0	0	8	8	0	0
compile_haswell	0.00	0	0	16	16	0	0
curso	0.00	368	0	32	400	0	0
formacion	0.00	0	0	232	256	0	24
normal_harpertown	0.98	638	0	18	760	0	104
normal_haswell	0.36	608	0	704	1712	0	400
normal_ivybridge	0.05	120	0	0	120	0	0
sla	1.05	1	0	95	96	0	0

Detail of graphic tools during the development of a course.

## Surveying Cross-Forest Platform: modelization of wildfires and growth in Iberian forest stands.

Authors: ORDÓÑEZ, Cristóbal<sup>4</sup>; BRAVO, Felipe<sup>4</sup>; GONZALVO, Víctor<sup>1</sup>; AGUIRRE, Felipe<sup>1</sup>; VEGA-GORGOJO, Guillermo<sup>4</sup>; GIMÉNEZ-GARCÍA, José M.<sup>4</sup>; FONSECA, Alexandra<sup>2</sup>; GOMES, Ana Luisa<sup>2</sup>; LORENZANA, Jesús<sup>3</sup>; FANEGO, Álvaro<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Grupo Tragsa, España.

<sup>2</sup> Direção-Geral do Território, Portugal.

<sup>3</sup> Fundación Centro de Supercomputación Castilla y León (SCAYLE), España.

<sup>4</sup> Universidad de Valladolid, España.

Conference: III Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales.

### **Abstract**

Cross-Forest project aims to develop Digital Service Infrastructures (DSI) services oriented towards forestry and GIS datasets that come from Portugal and Spain, covering forestry evolution models and forest fires control through precise information on combustible materials, forestry maps and propagation models that need High Performance Computing (HPC) resources to run properly.

Two advanced demonstrators working on HPC environments, the pilots FRAME and CAMBRIC are being developed and deployed to evaluate the Cross-Forest Platform: HPC infrastructure and Cross-Forest datasets.

The pilot FRAME (Forest fiRes Advanced ModElization) focus on simulation of forest fires behaviour and spreading according to high spatial and time resolution data available or enhanced from public open data infrastructures. The System considers both fire spread parameters and performance of firefighting measures. The propagation model, as the base model for FRAME simulations, derived from ERVIN (Virtual Trainer for Wildfires) developed by TRAGSA. This approach involves the need of high calculation capacities, need Supercomputing (HPC) capabilities to allow segregating heavy calculations and speeding up the performance of simultaneous simulations, to provided the Graphical User Interface outputs based on EMERCARTO (Emergencies and wildfire management system) emergency management system, developed by TRAGSA as well. Selected datasets will benefit from open data sources of Public Spatial Data infrastructures of Spain and Portugal, as some of the specific data sources to be used within FRAME are shared datasets from Spanish IDE, Spanish Forestry Map, Portuguese IDE SNIG, SIGN II or OTALEX. FRAME intends to take advantage of both HPC computing and Linked Open Data technology to predicting forest fires behaviour and spreading.

The pilot CAMBRIC (CALidad de la Madera en Bosques mlxtos) focus on simulation of different management scenarios to generate a database on wood quality in pure and mixed forests to forecast wood quality in Spain. Using Big Data as source information provided by Spanish National Forest Inventory, and Spanish National Forest Map, and other data, a set of Yield Models adequate for each species composition and different management scenarios, will develop a dynamic information platform with wood yield as raw material for each different lumber industry. CAMBRIC intends to take advantage of both HPC computing and Linked Open Data technology to calculate wood stocks and simulate future status. Models will be performed with SIMANFOR (Support system for simulating Sustainable Forest Management Alternatives), developed by Valladolid University and adapted to the HPC environment.

Cross-Forest will provide a public endpoint exposing Forest Data according to the produced models.

# FORMACIÓN

**Curso Práctico de Metagenómica y diversidad microbiana  
utilizando Supercomputación-1<sup>a</sup> edición**

**Curso práctico de simulación con OpenFOAM**

**Otras colaboraciones en materia de formación de SCAYLE**



# Curso Práctico de Metagenómica y diversidad microbiana utilizando Supercomputación-1ª edición

## Objetivos

Se proporciona la formación necesaria para el análisis de datos procedentes de técnicas de *Next Generation Sequencing*, centrada particularmente en su aplicación al estudio metagenómico de muestras de diversos ambientes y emplear la supercomputación en la recopilación y ensamblado de los fragmentos de ADN secuenciados, así como su posterior anotación y análisis.

## Destinatarios

El curso está dirigido a investigadores interesados en estudios genómicos, a profesionales del sector de las Ciencias Computacionales, Biología y/o Biotecnología relacionados con el diagnóstico genético y a Alumnos Universitarios (titulaciones técnicas del ámbito experimental y/o económico) de posgrado y, en general, cualquier persona afín a la temática tanto en la dimensión de la investigación, como de la innovación y el desarrollo.

## Profesorado

### **Cristina Esteban Blanco.**

Dpto de Producción Animal, Universidad de León.

### **Giuseppe D'Auria.**

Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunitat Valenciana. (FISABIO), Valencia.

### **Javier Tamames de la Huerta.**

Centro Nacional de Biotecnología (CNB), Madrid.

**Duración** 40 horas.

## Fecha y lugar

19 al 23 de octubre de 2020. Edificio CRAI-TIC, Campus de Vegazana, Universidad de León.

## Contenidos

*Introducción al entorno Linux.*

*Control de calidad de las secuencias.*

*Asignación taxonómica.*

*Estimación de abundancia.*

*Análisis de datos de taxonomía.*

*Introducción a la plataforma de análisis de metagenomas.*

*Sistemas paralelos.*

*Como decidir que método de análisis seguir.*

*Ensamblaje y coensamblaje de metagenomas.*

*Predicción de genes y búsqueda de homología.*

*Asignación funcional y taxonómica.*

*Mapeo de lecturas sobre contigs para estimar abundancias.*

*Finalización del primer análisis metagenómico.*

*Binning: Separación de MAGs (genomas de especies individuales).*

*Binning: Validación y refinado.*

*Reconstrucción de genomas.*

*Metatranscriptómica: Expresión de genes metagenómicos. Uso del modo merge para obtener expresión de genes ausentes en el metagenoma.*

*Visualización y análisis estadístico (Anv'io, STAMP y R).*

*Otros modos de análisis: prescindiendo del ensamblaje.*

*Consideraciones finales y preguntas.*

*Visita al Superordenador Caléndula (voluntario).*

# Curso práctico de simulación con **OpenFOAM**

## Objetivos

Proporcionar formación básica del software OpenFOAM para la resolución numérica de movimientos fluidos desde un punto de vista práctico fundamentalmente. OpenFOAM es un paquete de código abierto que implementa funcionalidades interesantes tanto desde el punto de vista académico como profesional.

## Destinatarios

Alumnos universitarios (titulaciones técnicas con contenidos específicos sobre fluidos), investigadores y profesionales noveles del sector aeronáutico e industrial y, en general, cualquier persona afín a la temática que se quiera iniciar en las técnicas CFD.

## Fecha y lugar

10 al 14 de febrero de 2020. Edificio CRAI-TIC, Campus de Vegazana, Universidad de León.

## Profesorado

Jesús Gonzalo de Grado.

Joaquín Fernández Francos.

Luis Alberto Escapa García.

Jesús Lorenzana Campillo.

Diego Domínguez Fernández.

Deibi López Rodríguez.

Adrián García Gutiérrez.

Adrián Delgado Marcos.

Dpto de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial. Área de Ingeniería Aeroespacial, Universidad de León.

**Duración** 25 horas.

## Contenidos

### ***Bloque 0: Supercomputación y CFD.***

Presentación del Centro de Supercomputación.

Introducción a la supercomputación aplicada al CFD.

Uso de supercomputadores para resolver problemas de CFD.

### ***Bloque 1: Introducción al CFD y presentación de OpenFOAM.***

Definición, conceptos clave y capacidad de las técnicas CFD.

Ecuaciones de la mecánica de fluidos.

Modelos de turbulencia.

Métodos numéricos: Elementos Finitos, Volúmenes Finitos.

Algoritmos de resolución.

### ***Bloque 2: Preparación de casos para simular.***

Instalación, características, prestaciones y ventajas de OpenFOAM.

Mallado.

Condiciones iniciales y de contorno.

Utilities de OpenFOAM.

### ***Bloque 3: Procesado de casos.***

Solvers en OpenFOAM.

Ejecución y monitorización de simulaciones.

### ***Bloque 4: Post-Procesado.***

Visualización de resultados.

Interpretación de resultados.

Localización de errores.

### ***Bloque 5: Técnicas avanzadas en OpenFOAM.***

Ejecución de tareas en paralelo.

Modelos de turbulencia.

Modificación de Códigos.

### ***Trabajo individual tutorizado y prueba final.***

Realización de prácticas con la asistencia del profesor.

Prueba final de evaluación de las competencias adquiridas.

# Otras colaboraciones en materia de formación de SCAYLE

***Asignatura de Computación grid y supercomputación. 4º de Graduado en Ingeniería Informática.***

Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial, Área de Ingeniería Aeroespacial.  
Universidad de León.  
12 de febrero al 1 de julio 2020.

***Asignatura Computación de Altas Prestaciones. Máster en Ingeniería Informática.***

Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial, Área de Ingeniería Aeroespacial.  
Universidad de León.  
25 de septiembre de 2020 al 5 de febrero 2021.

***Introducción a la Supercomputación: Primer acercamiento a la computación de altas prestaciones para investigadores no especializados en TIC.***

Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial, Área de Ingeniería Aeroespacial.  
Universidad de León.  
16 y 19 de junio de 2020.

***Miembro y observador de la EOOSC Association.***

***Convenio de cooperación educativa entre la Universidad de León y la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León para la realización de prácticas y/o trabajos de fin de grado, master o doctorado por parte de estudiantes de la Universidad de León.***

# **DATOS DE SCAYLE**

**Datos técnicos**

**Datos económicos**

**Protocolos y convenios de colaboración**

**Visitas a SCAYLE**

**Actividades de promoción, difusión y comunicación**

## Utilización del Sistema

### Cálculo científico

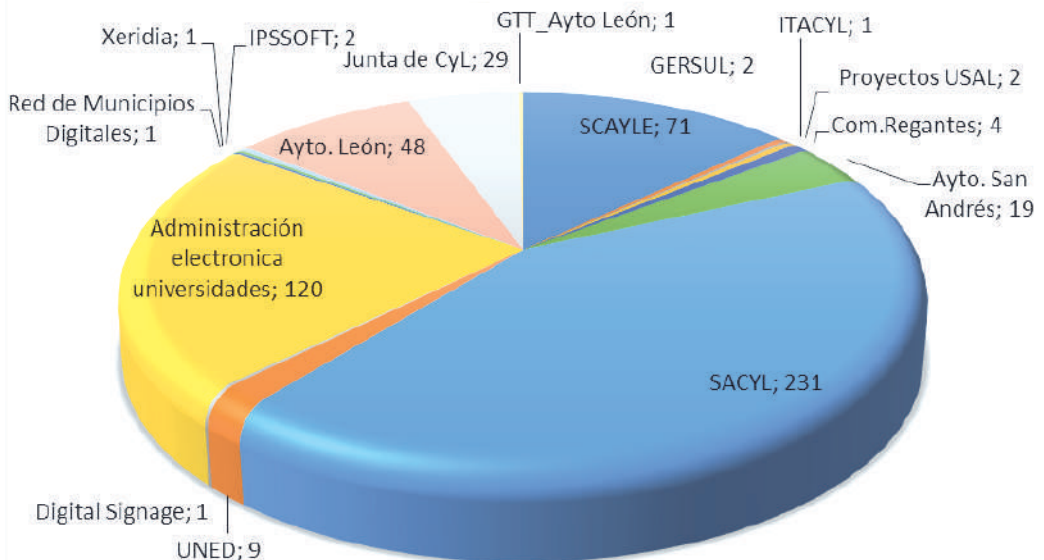
Durante el año 2020 se ejecutaron en los diferentes sistemas de cálculo de SCAYLE trabajos de cálculo por un total de 22.681.789 de horas de CPU y 12.529 horas de cálculo en GPU. Esta cantidad de horas, supone un importante incremento en el uso de los recursos de cálculo respecto a las horas de CPU utilizadas en 2019, que supusieron aproximadamente 19 millones de horas de CPU.

En el primer trimestre del año, se pasaron a producción los equipos adquiridos en el último trimestre de 2019 tras haber realizado diversas pruebas de estabilidad eléctrica y de rendimiento. Es necesario resaltar que el uso generalizado de estos equipos por parte de los usuarios, se realizó en pleno confinamiento, mientras el equipo técnico de SCAYLE realizaba teletrabajo.

### Servicios Cloud

Se encuentran desplegados 500 servidores virtuales en la nube de SCAYLE:

*Distribución de Máquinas Virtuales.*



Fuente: Área Técnica SCAYLE, 31/12/2020.



**OpenCayle**

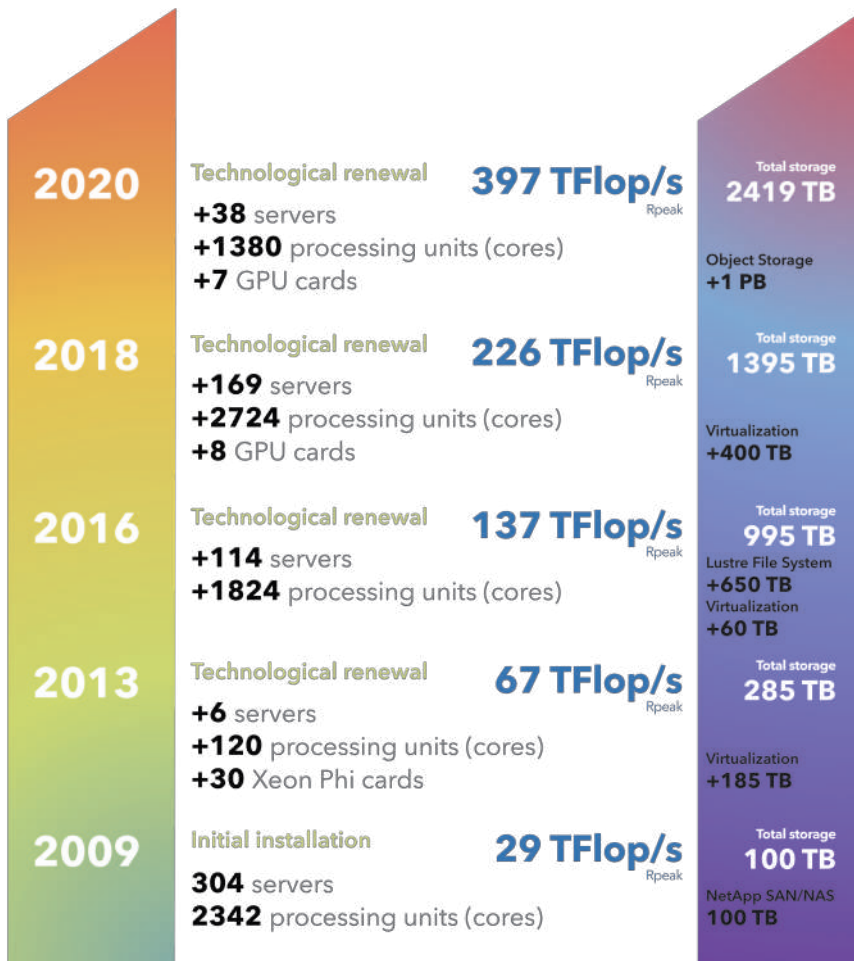
El servicio OpenCayle, puesto en marcha durante el primer trimestre de 2020 con el objetivo de dar servicio de almacenamiento masivo de datos científicos, ha tenido la siguiente tasa de uso:

- Capacidad usada: 1 1 0TB.
- Número de proyectos activos: 4, con un total de 1 6 usuarios.

**Actualización tecnológica**

Durante el año 2020 se han realizado las siguientes tareas de actualización tecnológica y mejora continua:

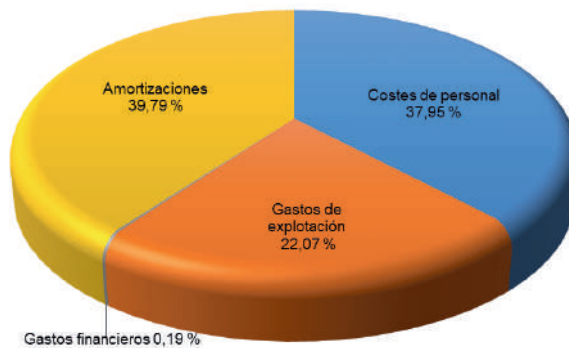
- Adquisición de un pequeño sistema de almacenamiento basado en cabinas DELL/EMC gama ME4 con 100TB de capacidad para su uso como almacenamiento de virtualización y cloud computing.
- Adquisición de un servidor de virtualización VMWare basado en DELL/EMC gama 'poweredge' con 24 cores de proceso, 1 TB de memoria RAM y conectividad 1 0Gbe.
- Redcayle. Se ha ejecutado un proyecto para dotar a la red de un sistema de gestión remota fuera de banda basado en tecnología 4G.
- Se han aplicado numerosas políticas de seguridad relacionadas con el cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad.



## datos económicos

Gastos de SCAYLE, ejercicio 2020: **1.413.480,89 €**

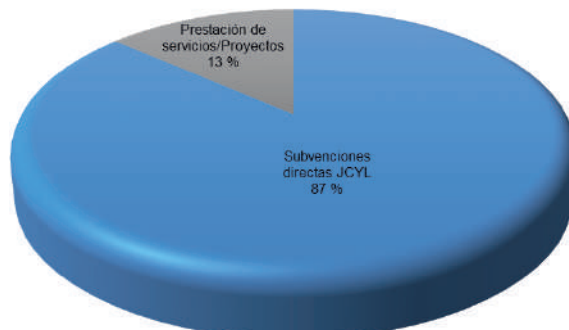
La principal partida de gasto de SCAYLE en 2020, al igual que ha sido el resto del ejercicio, la de Amortizaciones, correspondiente a las inversiones llevadas a cabo con las aportaciones de fondos FEDER recibidas, teniendo especial importancia las amortizaciones de la inversión realizada en 2016 de los equipos de la Red de Ciencia y Tecnología de Castilla y León. Los gastos de personal suponen la segunda partida en importancia, debido al crecimiento habido de contrataciones asociadas a proyectos. Los gastos de explotación formados por costes operativos (consumo eléctrico, alquileres y subcontratación) suponen la tercera partida en importancia.



Fuente: Área Administrativo-Financiera SCAYLE, 2020.

Ingresos de SCAYLE, ejercicio 2020: **1.413.480,89 €**

Los principales ingresos proceden de las aportaciones de la Junta de Castilla y León, Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Consejería de Educación y Gerencia Regional de Salud, a través de aportaciones al Centro para financiar tanto los gastos de explotación como las inversiones. Igualmente se computan como resultados la imputación de la subvención del Ministerio de Economía y Competitividad. La otra partida de ingresos son aquellos derivados de la prestación de servicios y ejecución de proyectos tecnológicos, mereciendo especial mención los proyectos de I+D+i, cuyo incremento está siendo notable en los últimos años.



Fuente: Área Administrativo-Financiera SCAYLE, 2020.

# protocolos y convenios de colaboración

*Convenio de colaboración, la puesta en común y el acceso abierto de recursos de supercomputación al servicio de la I+D+i.*

*Convenio entre la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León y la Universidad Nacional de Educación a Distancia para el desarrollo de acciones conjuntas dirigidas a mejorar los servicios académicos que prestan servicios a sus usuarios.*



Imagen de la firma del convenio entre la UNED y SCAYLE.

# visitas a SCAYLE

17-01-2020 - Visita CÍFP Virgen del Buen Suceso de La Robla, León.

06-02-2020 - Visita I.E.S. Juan del Enzina-2º de Bachillerato, León.

10-02-2020 - Visita Curso Open FOAM de la Universidad de León.

11-02-2020 - Visita Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, León.

13-02-2020 - Visita Universidad de Kingston, "Master en Innovación" de la Universidad de León.

19-02-2020 - Visita Oportunidades de Financiación de la I+D a las empresas.

19-02-2020 - Visita Grupo Finlandeses RoboSTEAM.

28-02-2020 - Visita IES Monte Naranco, Oviedo, Asturias.



Imagen del aula de formación de SCAYLE.

# actividades de promoción, difusión y comunicación

**IV Cyber-Security Scientific Research Conference 2020.** ULE. León (23 de enero de 2020).

**Reunión Grupo Trabajo RES (Ampliación base).** On-line (29 de enero de 2020).

**Comisión Cortes de Castilla y León.** Valladolid (30 de enero de 2020).

**Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia,** León (11 de febrero de 2020).

**Oportunidades de Financiación de la I+D. Presentación del punto pl+D+i en León.** León (19 de febrero de 2020).

**Contigo. Transformación Digital: Herramienta para el Proyecto de Castilla y León.** León (10 de marzo de 2020).

**CYBEREXPERIENCE, demostrando la ciberseguridad.** On-line (10 al 12 de noviembre de 2020).



Imagen Oportunidades de Financiación de la I+D. Presentación del punto pl+D+i en León.



