



Supercomputación Castilla y León

Anuario · Informe de actividad

2021

Supercomputación Castilla y León

Anuario · Informe de actividad

2021



universidad
de León



Junta de
Castilla y León

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



Anuario - Informe de actividad - 2021
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

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

Índice de contenidos

Presentación Dirección General	pág.5
Composición del Patronato	pág.7
Consejo Asesor	pág.9
SCAYLE	
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.21
Proyectos I+D+i	
Colaborador	pág.23
Colaborador en proyectos I+D+i a través de la RES	pág.120
Publicaciones científicas	pág.121
Formación	
Cursos	pág.130
Otras colaboraciones en materia de formación de SCAYLE	pág.135
Datos de SCAYLE	
Datos técnicos	pág.137
Datos económicos	pág.140
Protocolos y convenios de colaboración	pág.141
Visitas a SCAYLE	pág.142
Actividades de promoción, difusión y comunicación	pág.143

presentación

Dirección General

La Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León (SCAYLE) ha seguido sufriendo durante todo el año 2021, como toda la sociedad, los problemas causados por la pandemia del Covid19. Sin embargo, la experiencia adquirida el año anterior ha hecho que sus efectos hayan sido muy limitados en las actividades ordinarias.

Entre los hitos conseguidos durante el año destaca la consecución del certificado de cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) en su nivel medio otorgado por AENOR, siendo el primer centro de supercomputación de España en conseguirlo.

De especial relevancia durante el año 2021 ha sido el trabajo en el ámbito de las tecnologías cuánticas. Así, por una parte, SCAYLE ha sido designado como el centro gestor del convenio que firmaron el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Comunidad Autónoma de Castilla y León para el desarrollo de las comunicaciones cuánticas, y que supondrá gestionar 3,5 millones de euros hasta el año 2025.

Por otra parte, en el ámbito de la computación cuántica, la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial ha concedido a la Red Española de Supercomputación (RES) una subvención para la instalación de un computador cuántico en el Centro Nacional de Supercomputación (Barcelona) y para ayudar a sus usuarios, cada centro de la RES recibirá una subvención para dotarse de un técnico de apoyo. Adicionalmente, SCAYLE, junto al Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), recibirá otra aportación, para abordar el despliegue de simuladores cuánticos.

En el aspecto técnico, el evento más destacable ha sido el crecimiento de la demanda en el servicio de almacenamiento de datos masivos OPENSCAYLE, que ha superado las previsiones y obligará a aumentar la capacidad mucho antes de lo previsto. Asimismo, se ha producido la primera parada programada completa del clúster de cálculo (Caléndula), necesaria para conectar los servicios del nuevo Centro de Procesamiento de Datos que se ha construido y que permitirá doblar la superficie para el alojamiento de infraestructuras tecnológicas.

El tráfico de la Red de Ciencia y Tecnología de Castilla y León (RedSCAYLE) ha seguido creciendo, siendo especialmente significativo el aumento en el tráfico cursado por los colegios. Por otra parte, SCAYLE, como integrante de la red española para Interconexión de los recursos informáticos de las universidades y centros de investigación (RedIRIS), ha finalizado la migración de las fibras ópticas de RedIRIS del edificio Alfonso VIII de la Universidad de Valladolid al edificio LUCIA de la misma Universidad, lo que supone una mejora en la seguridad de las conexiones en Valladolid, al no tener que depender de la fibra óptica que une esos dos edificios. Aprovechando esta mejora, se ha realizado también la migración de las fibras ópticas que conectan la Gerencia Regional de Salud (SACyL) con SCAYLE en Valladolid, del edificio Alfonso VIII al equipamiento de SCAYLE en el edificio LUCIA.

Por lo que respecta al apartado de formación y aunque los efectos de la pandemia han tenido impacto en esta actividad, se ha reanudado la formación presencial con la impartición de dos cursos en la sede de León y ha aumentado enormemente la formación on-line e híbrida.

Por último, es importante resaltar que el Consejo de Gobierno de la Junta de Castilla y León aprobó a final de año la aportación de 3 millones de euros a la Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León (SOMACYL) para la construcción de una sede propia para la Fundación, cuyos trámites administrativos ya han comenzado con el Ayuntamiento de León y la Consejería de Educación, titulares de los terrenos en los que se espera desarrollar el proyecto.

Elena Álvarez Vázquez

Directora General de Telecomunicaciones y Transformación Digital
Junta de Castilla y León

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^a. Pilar Garcés García.

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

D^a. Elena Álvarez Vázquez.

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

D^a. 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. José Manuel Alija Pérez.

*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.*



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

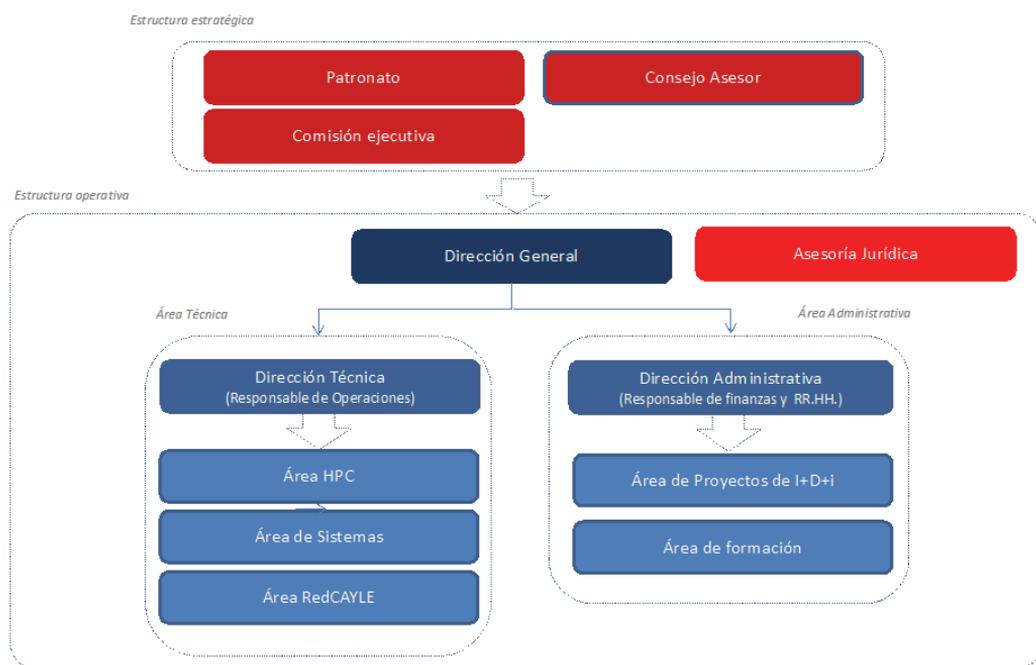
Convertirse en la referencia en el uso de la informática de altas prestaciones (*High Performance Computing-Supercomputación*), las redes de comunicaciones avanzadas y los servicios basados en tecnologías informáticas y de telecomunicaciones en la mejora de la calidad y la eficiencia en el ecosistema 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:



descripción técnica



Caléndula. Racks, fila delantera. Plataforma Tecnológica 2021. © SCAYLE.

Granja de Virtualización¹¹

Los servicios IaaS se prestan en base a un cluster VMWare vSphere 6.7 que aloja servidores virtuales de clientes y servidores virtuales propios de SCAYLE para su gestión interna.

Está compuesto por 24 equipos de diferentes fabricantes, entre los que está HPE, Dell y Lenovo. En total, el cluster cuenta con 20TB de RAM y cerca de 400 cores.

Redes de Interconexión Internas

La conectividad se ofrece en base a dos tecnologías:

- Ethernet: La conectividad estándar se realiza sobre tecnología Ethernet. Actualmente se utiliza velocidad 1Gbps en el nivel de acceso y 10Gbps y 40Gbps en el nivel de agregación y routing. Las redes de almacenamiento están basadas en 10Gbps.¹²
- Infiniband: Es el núcleo del sistema de cálculo intensivo. En la práctica existen tres fabric Infiniband operando de forma simultánea: Uno FDR y otro FDR10 formados por conmutadores SX6036 y un tercero HDR, más moderno, formado por conmutadores MQM8700.¹³

Cluster MPI¹

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 FDR10.²
- 6 servidores HP Proliant SL270s Gen8. Cuentan cada uno con dos procesadores Intel Xeon E5-2670 de 10 cores, 1 28GB de RAM e interfaz Infiniband FDR.³
- 30 servidores Supermicro SS 6028TR-HTFR con 2 procesadores Intel Xeon E5-2630V3 con 8 cores, 32GB de RAM e interfaz Infiniband FDR.⁴
- 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.⁵
- 1 servidor Dell R71 5 con tarjeta coprocesadora Intel Xeon Phi 5110P.⁶
- 1 servidor Supermicro con 2 procesadores Intel Xeon E5-2695 v4 con 18 cores, 384GB de RAM e interfaz Infiniband FDR Este nodo integra 8 tarjetas coprocesadoras Nvidia Tesla V100 SXM2.⁷
- 30 servidores Dell C6420 con 2 procesadores Intel Xeon Cascade Lake de 18 cores, 192 GB de RAM e interfaz Infiniband HDR.⁸
- 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 V100.⁹



Caléndula. Racks, fila trasera. Plataforma Tecnológica 2021. © SCAYLE.

Sistemas Auxiliares **9 10**

La mayoría de servicios se proveen desde la plataforma IaaS de virtualización. Sin embargo, algunos de ellos se sirven desde sistemas baremetal con servidores físicos. Entre ellos, la monitorización, sincronización de hora, gestores de despliegue y colas.

Se compone de un pool de servidores estándar de diferentes fabricantes como HPE y Dell.

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 **14**. 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. **15**

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 **16** 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 **17** 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 **18**

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. **19**

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. **20**

OpenCAYLE

Es un servicio de almacenamiento de datos basado en objeto. **21**

Desde su puesta en marcha en 2020, ha sufrido ampliación de su capacidad. A los 5 nodos OSD originales con 1PB de capacidad bruta se han añadido otros 9 de similares características, así como sistemas de balanceo de carga y alta disponibilidad.

El sistema se gestiona en base a SDS (Software Defined Storage) y software libre.

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 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 o los cada vez más numerosos procesos de Inteligencia Artificial que demandan un acceso a tarjetas GPU de última generación. 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 14 instituciones y 17 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 a la RES en el año 2015, en las distintas convocatorias públicas se han asignado aproximadamente 78 millones de horas de CPU a los diferentes proyectos asignados y usado el sistema de cálculo más de 80 grupos investigadores de múltiples centros y organismos de investigación.

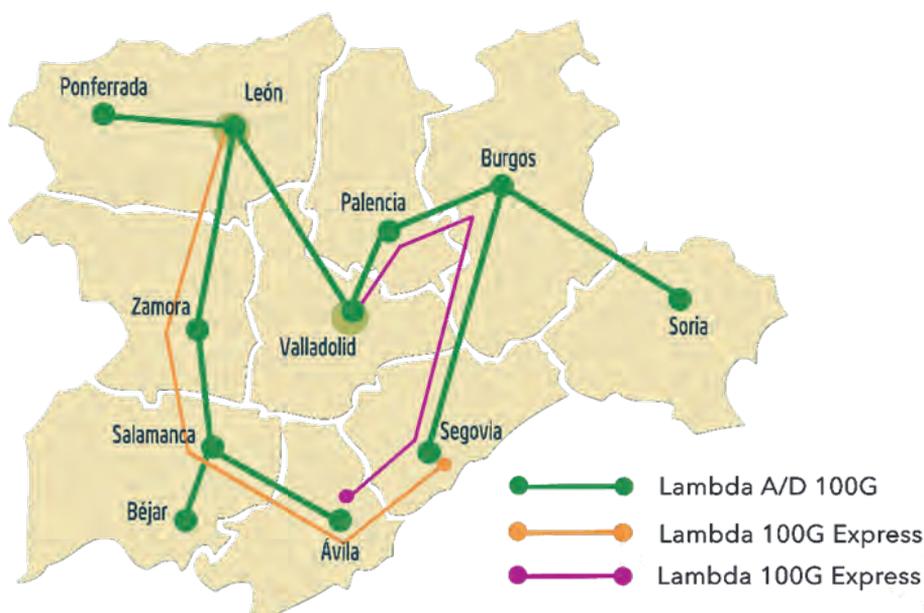
Entre los proyectos asignados a Caléndula podemos mencionar investigaciones sobre nuevas técnicas de radioterapia, cálculos sobre tectónica de placas, investigación sobre nuevos materiales o el análisis de datos provenientes de diferentes instrumentos de observación del Universo.



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

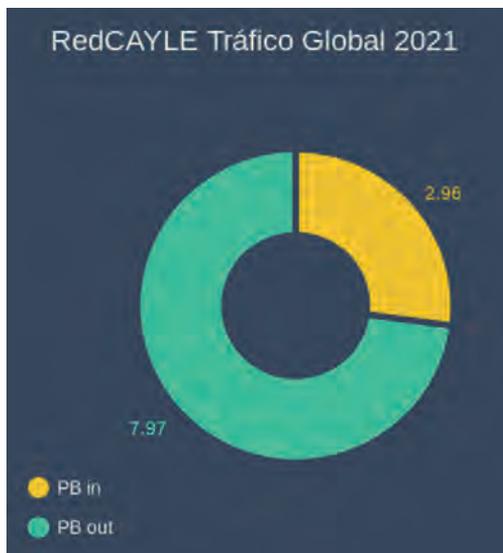
RedCAYLE es la Red de Ciencia y Tecnología de Castilla y León. RedCAYLE ofrece a todas las entidades susceptibles de conectarse a las redes académicas europeas en cualquiera de los 11 puntos de presencia distribuidos por toda la comunidad. Estos puntos de presencia se encuentran alojados en los campus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

RedCAYLE cuenta con una capacidad de 200G y está operativa desde finales de 2015, siendo designado SCAYLE como gestor de la misma. Las labores técnicas de la operativa diaria de la red son atendidas con personal altamente cualificado, lo que permite una gestión óptima de la misma a lo largo de los años que lleva en funcionamiento.



Capacidad Óptica de RedCAYLE 200G. © SCAYLE.

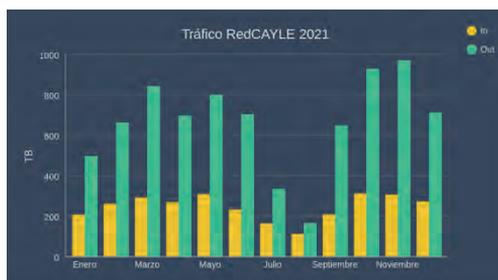
RedCAYLE debe estar en continua mejora en cuanto al catálogo de servicios que se ofrecen a parte de la conectividad a Internet. De modo que, durante 2021 se ha mejorado la velocidad de conexión de algunas entidades y se ha diseñado la ampliación de la red para duplicar la velocidad de todas las entidades que así lo requieran en el próximo año 2022.



Distribución del tráfico global Entrante/Saliente de RedCAYLE. © SCAYLE.

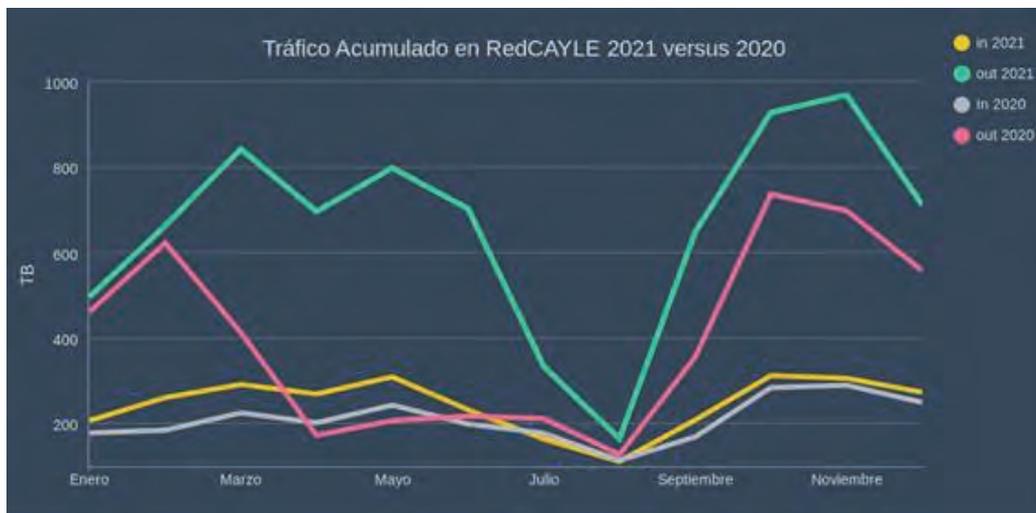
El tráfico global acumulado que se ha cursado en todo este último año alcanza una suma de 7.97 TB de tráfico entrante frente a 2.96 TB de tráfico saliente.

Este mismo tráfico distribuido a lo largo de los meses se presenta en la siguiente gráfica, donde se pueden apreciar meses con una alta acumulación de tráfico como Octubre y Noviembre con 927TB y 968TB respectivamente.



Distribución del tráfico global de RedCAYLE por meses. © SCAYLE.

Una de las situaciones más críticas en todo el mundo en el año 2020 y 2021 es la pandemia del COVID-19, que ha llevado a los gobiernos a tomar medidas rigurosas, tales como el teletrabajo en las profesiones donde la tecnología permite la continuidad de la actividad profesional en su totalidad. En RedCAYLE hemos comparado los consumos de datos a lo largo de ambos años, donde claramente se observan variaciones en el tráfico de descarga desde las distintas Instituciones de la red (tráfico out), este tráfico cae en 2020 hasta un 75% con respecto al tráfico del siguiente año 2021. La vuelta a cierta normalidad se va poco a poco recuperando desde septiembre del 2020 y sigue la tendencia al alza con la vuelta a los puestos de trabajo en todo este último año 2021.



Evolución del tráfico acumulado en los dos años de Pandemia 2020. © 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
tac.redcayle.es



Servicio Medición
 Ancho de Banda

Servicios añadidos a RedCAYLE.



Entidades que cursan tráfico en RedCAYLE.



Código 14-3R-C001

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

Caracterización de firmas epigenéticas en cáncer y desarrollo.....	Pág 25
DETECTTHIA, Automatización en la DETECción Temprana y monitorización de Tumores cutáneos no-melanoma mediante imagen Hiperespectral e Inteligencia Artificial.....	Pág 26
Análisis de la experiencia del turista en el destino turístico a través de imágenes de Redes Sociales y técnicas Big Data.....	Pág 28
Aplicación de la Inteligencia Artificial para la determinación de la incertidumbre bursátil a partir de titulares de noticias.....	Pág 30
Efecto de la melatonina y su combinación con <i>Akkermansia muciniphila</i> sobre la composición y funcionalidad de la microbiota intestinal en el tratamiento de la fibrosis hepática.....	Pág 32
FARADAY V1.....	Pág 34
Galileo, Energía Gravitatoria.....	Pág 37
Hidrógeno 21K.....	Pág 40
RNAi4Fusarium, Tecnologías basadas en el ARNi para el control de la enfermedad del Chancro Resinoso del Pino causado por <i>Fusarium circinatum</i>	Pág 43
Estudio de los ARN virus en ecosistemas forestales de Castilla y León y su aplicación en la predicción de futuras pandemias.....	Pág 45
eVOLT PAMAU.....	Pág 46
Validation of NASA's GPM satellite precipitation estimates over Spain. Solid Phase.....	Pág 48
Desarrollo de sistemas de fabricación colaborativos en plataformas de internet industriales.....	Pág 50
EuroCC_Spain_RES, Centro Nacional de Competencia.....	Pág 51
PHARM, Preventing Hate Against Refugees and Migrants.....	Pág 53
Energía V-3.....	Pág 55
Identificación de genes candidatos para resistencia al hongo patógeno de lenteja <i>Ascochyta lentis</i>	Pág 57
ZAP2.....	Pág 59
HUMMINGBIRD, Enhanced migration measures from a multidimensional perspective.....	Pág 61
LIFE MycoRestore, Uso innovador de recursos micológicos para bosques productivos y resilientes amenazados por el cambio climático en el mediterráneo.....	Pág 63
Open IACS, Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration of Common Agriculture Policy.....	Pág 65
Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration of Common Agriculture Policy (Open IACS).....	Pág 68
APUS Vencejo.....	Pág 70
Compuestos organometálicos de Ir (III) en terapias antiproliferativas y sondas químicas frente a aminas biógenas.....	Pág 72
Defectos topológicos en teorías de campos Supercomputación de Colisiones y Correcciones Cuánticas.....	Pág 74
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 76
FALCON, Control activo de divergencia transónica.....	Pág 78

FAST, Future Aircraft for Supersonic Transport.....	Pág 80
Metodologías basadas en Machine Learning para el análisis de variaciones genómicas.....	Pág 82
Nanocomposites porosos de líquidos iónicos para el almacenamiento de metano.....	Pág 84
Predicción numérica por conjuntos y nowcasting aplicados a la predicción de precipitaciones severas.....	Pág 86
QUAIL, Codorniz.....	Pág 88
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 90
ZERO, Aeronave combustible cero CO2.....	Pág 92
Desarrollo de un motor inteligente de predictores eólicos.....	Pág 94
Aportaciones del aprendizaje automático a la generación de comportamientos autónomos en robots de servicio.....	Pág 96
Cross-Forest, CROSS Harmonization & HPCmodelization of FOREST Datasets.....	Pág 98
Defectos topológicos en teorías de campos clásicas y cuánticas.....	Pág 101
Efectos de la senescencia anticipada sobre el balance de carbono en especies leñosas.....	Pág 103
Eficiencia alimentaria y mejora de la calidad nutricional de la grasa láctea en ovejas lecheras.....	Pág 105
eVTOL ZATA, aeronave vTOL eléctrica urbana/interurbana.....	Pág 107
FLJONANO, Sondas fluorescentes en materiales nanoestructurados para la detección y modificación de toxinas medioambientales o contaminantes traza y su incorporación a estrategias terapéuticas.....	Pág 109
METAPONDS, Aplicación de la teoría de metacomunidades a la gestión de la biodiversidad de lagunas en paisajes agroganaderos del Mediterráneo.....	Pág 111
RT ULE, Racing Team Universidad de León.....	Pág 114
Diseño y caracterización de líquidos porosos para la captura y el almacenamiento de CO2.....	Pág 116
Influencia de los microorganismos asociados a plantaciones de <i>Juglans</i> sp.....	Pág 118
Colaboraciones en proyectos I+D+i a través de la RES.....	Pág 120
Publicaciones científicas.....	Pág 121

Caracterización de firmas epigenéticas en cáncer y desarrollo

Objetivo del proyecto

Describir modificaciones en los patrones de la cromatina durante la hematopoyesis y la leucemogénesis.

Participantes del proyecto

Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC), <https://cinn.es/>

Instituto Universitario de Oncología del Principado de Asturias (IUOPA), www.unioviedo.es/IUOPA/

Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA-FINBA), www.ispasturias.es/

Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Raras (CIBERER-ISCI3), www.ciberer.es

Asociación Española Contra el Cáncer (AECC), www.contraelcancer.es

Universidad de Oviedo, www.uniovi.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

Periodo de ejecución

2021 a 2024.

Financiación del proyecto

Proyectos de investigación en salud 2021 - Instituto de Salud Carlos III.

Justificación del proyecto

La justificación de este proyecto se sustenta en dos puntos:

- Desarrollo de la medicina personalizada como estrategia de sostenibilidad y eficiencia del SNS, para fomentar la investigación clínica sustentada en el análisis masivo de datos, con aplicación en el campo de la oncología.
- Incrementar el conocimiento sobre los mecanismos epigenéticos implicados en la aparición y progresión de los procesos carcinogénicos.

Funciones de SCAYLE

Soporte computacional para el procesamiento de datos masivos de secuenciación de nueva generación, mediante la aplicación de novedosos pipelines bioinformáticos para la realización de análisis multi-ómicos.

Líder del proyecto

CENTRO DE INVESTIGACION EN NANOMATERIALES Y NANOTECNOLOGIA - AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS. El departamento de Epigenética y Nanomedicina del CINN se encarga de estudiar el papel biológico de los mecanismos epigenéticos que subyacen a los procesos de desarrollo y diferenciación celular, con especial atención a las alteraciones acaecidas durante el envejecimiento y sus enfermedades asociadas (cáncer, neurodegeneración y enfermedades metabólicas). Asimismo, el grupo investiga el impacto funcional de los nanomateriales sobre el epigenoma celular, con sus posibles consecuencias y repercusiones a nivel toxicológico, y aplica aproximaciones bioinformáticas e inteligencia artificial para el estudio y la integración de datos epigenómicos.

El IP del proyecto es Mario Fernández Fraga.

Referencia PI18/01517 y PI21/01067

DETECTTHIA, Automatización en la **DETECC**ión Temprana y monitorización de Tumores cutáneos no-melanoma mediante imagen **Hiper**espectral e Inteligencia **Artificial**

Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto es el desarrollo de una herramienta que, a partir de una imagen hiperespectral de la zona afectada, realice la detección de la existencia de tumor cutáneo no melanoma, permitiendo la identificación de su tipología y la evolución del mismo.

Para avanzar en este objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

- *Diseñar una plataforma robotizada que permita el acoplamiento de un sensor hiperespectral y su calibración.*
- *Identificar patrones espectrales asociados a los distintos tipos de cáncer cutáneo no melanoma (CCNM) y utilización de los mismos para el diseño de una base de datos prospectiva de referencia en CCNM.*
- *Desarrollar diferentes algoritmos basados en la integración de imagen hiperespectral e inteligencia artificial que ayuden al diagnóstico precoz de CCNM, así como a mejorar el pronóstico de su evolución.*

Participantes del proyecto

Universidad de Salamanca, www.usal.es

Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca, <https://ibsal.es>

GMV Innovating Solutions SL., <https://www.gmv.com>

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

Periodo de ejecución

2021 a 2024.

Financiación del proyecto

Programa de apoyo a proyectos de investigación cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Junta de Castilla y León.

Líder del proyecto

DIEGO GONZÁLEZ AGUILERA, Catedrático de Ingeniería en la Universidad de Salamanca. Ha sido Director del Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno durante 8 años. Es Doctor en Fotogrametría y Visión Computacional por la Universidad de Salamanca, Ingeniero en Geodesia y Cartografía e Ingeniero en Topografía. Desde el año 2005 dirige el Grupo de Investigación Reconocido TIDOP y desde el año 2014 es socio fundador de la spin-off ITOS3D Engineering.

En la actualidad compagina toda su actividad con la dirección de los programas de Máster Oficial en Geotecnologías Cartográficas en Ingeniería y Arquitectura, la dirección del Programa de Doctorado en Geotecnologías en la Universidad de Salamanca y su trabajo como editor jefe de la revista DRONES de la editorial MDPI, indexada en JCR y Scopus.

Justificación del proyecto

El proceso de diagnóstico temprano y monitorización de tumores cutáneos no-melanoma permite la intervención de los tumores más incipientes con un mejor pronóstico, reduciendo el número de pacientes con necesidad de tratamientos largos, el número de posibles muertes asociadas al cáncer de piel y minimizando el gasto sanitario derivado. Para ello, este proyecto pretende desarrollar métodos diagnósticos orientados a la identificación precoz de procesos tumorales no-melanoma propios de la piel, con el fin de avanzar en su detección temprana, abordando dos cuestiones relevantes en dermatología tumoral:

- la aplicación de imagen hiperespectral sobre pacientes reales con patología tumoral no-melanoma,
- aplicar técnicas de inteligencia artificial que permitan la automatización precisa y fiable del proceso de diagnóstico y evolución de este tipo de tumores cutáneos.

El resultado principal del proyecto será una herramienta que, a partir de una imagen hiperespectral de la zona afectada, realice la detección de la existencia de tumor cutáneo no-melanoma, permitiendo la identificación de su tipología y la evolución del mismo. Esta detección temprana permitirá aplicar el tratamiento más adecuado a cada caso, así como minimizar la intervención quirúrgica de extirpación del tumor, lo que supondrá un gran avance en el tratamiento de una enfermedad con un alto impacto en la calidad de vida de las personas mayores de 60 años.

Funciones de SCAYLE

El presente proyecto requiere del tratamiento de un gran número de imágenes hiperespectrales, lo que supone un alto volumen de datos. Además, se requiere el desarrollo y uso de diferentes algoritmos de machine learning y deep learning, cuyo coste computacional es sumamente alto. El uso de Caléndula permitirá reducir de forma drástica el tiempo de procesamiento de los datos, así como llevar a cabo procesos que serían difícilmente abarcables con otros medios.



Referencia SA097P20

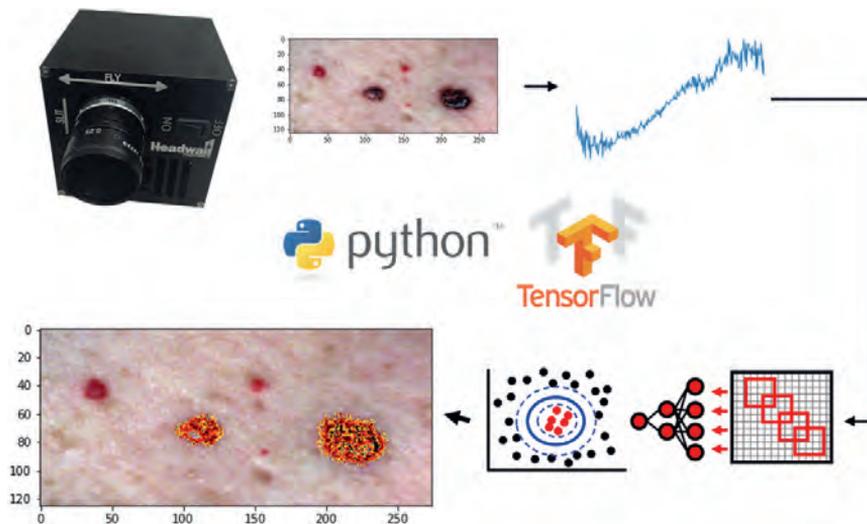


Figura presentando el flujo de trabajo para procesado de imágenes hiperespectrales de diferentes tipos de cancer de piel, consistiendo en la obtención de firmas hiperespectrales para cada tipo de lesión, y su procesado mediante procesos de inteligencia artificial, acabando en un imagen segmentada final.

Análisis de la experiencia del turista en el destino turístico a través de imágenes de Redes Sociales y técnicas Big Data

Objetivo del proyecto

La presente investigación aborda la generación de conocimiento mediante el desarrollo de modelos de comprensión de la experiencia turística en el Destino Turístico (DT) y con los Puntos de Interés (PIs), resolviendo dos grandes preguntas de investigación:

- ¿Hasta qué punto las fotos explican la experiencia del turista?
- ¿Las fotos explican mejor esta experiencia que otros métodos?

En este sentido, esta tesis doctoral se plantea como reto analizar el grado de atracción de destinos y recursos turísticos específicos a través del análisis de la experiencia turística formada a partir de elementos como las percepciones, motivaciones y preferencias de los turistas que comparten en las plataformas sociales, como fotografías, metadatos y textos, y apoyándose en las técnicas Big Data como el Deep Learning y las redes neuronales.

Líder del proyecto

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Alfonso IX de León quiso tener estudios superiores en su reino y por ello creó en 1218 las 'scholas Salamanticae', germen de la actual Universidad de Salamanca que se acerca ahora a cumplir los 800 años de historia ininterrumpida creando, promocionando y divulgando el conocimiento

En la actualidad, la Universidad de Salamanca sigue manteniendo su gran capacidad de atracción y tiene un alumnado estable en torno a los 30.000 estudiantes. Cuenta 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.

UNIVERSIDAD DE LEÓN

La Universidad de León, creada en 1979, pero que inició su andadura en 1852, dispone de dos Campus, Campus de León y de Ponferrada, ambos bien situados y con excelentes instalaciones. Su profesorado, de los investigadores y del personal de administración y servicios disponen de una elevada capacidad. En la Universidad de León apuestan decididamente por la calidad y por la innovación educativa y sus enseñanzas están adaptadas a las nuevas demandas de la sociedad.

Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

Universidad de Salamanca, www.usal.es

Periodo de ejecución

Junio **2021** a diciembre de **2023**.

Financiación del proyecto

Tesis doctoral.

Funciones de SCAYLE

A través de SCAYLE podemos emplear GPUs para procesar las redes neurales que analizarán las imágenes.

Justificación del proyecto

La unidad de análisis principal de esta Tesis Doctoral serán las fotografías, como transmisores fieles del reflejo del aquí y del ahora de cada momento dentro de la experiencia turística. Este tipo de contenido generado por los turistas, es un catalizador de valor en la industria hotelera y turística, y su recolección y análisis puede ayudar tanto a las instituciones como a las empresas a decidir cómo interactuar con los clientes de manera más eficaz, así como a identificar a los clientes más valiosos de forma efectiva que con datos y técnicas tradicionales.

Aplicación de la **Inteligencia Artificial** para la determinación de la incertidumbre bursátil a partir de **titulares de noticias**

Objetivo del proyecto

Explorar titulares de noticias transformándolos en vectores aplicando técnicas de incrustación de palabras basadas en medidas estadísticas desarrolladas por nuestro equipo. Utilizar los vectores resultantes para determinar la incertidumbre encapsulada relativa al mercado de valores mediante la aplicación de modelos de Redes Neuronales, desarrollados por el equipo sobre la idea de falta de pertenencia a determinados clústeres.

Participantes del proyecto

Dpto. de Fundamentos del Análisis Económico,
Universidad de Valladolid, www.uva.es

Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

Periodo de ejecución

Desde el año **2021** al año **2023**.

Financiación del proyecto

Programa de apoyo a proyectos de investigación, cofinanciadas por FEDER 201 7, de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León.

Funciones de SCAYLE

Ejecutar scripts de inteligencia artificial para hacer PNL (procesamiento del lenguaje natural) y clasificación con modelos de predicción y agrupamiento.

SCAYLE es un activo fuerte debido a su disponibilidad y capacidad para manejar grandes cantidades de datos y ejecutarlos en paralelo evitando largos tiempos de espera, lo que reduce los tiempos en la investigación y permite avanzar rápidamente en todas sus líneas.

Líder del proyecto

PROFESOR PEDRO JOSÉ GUTIÉRREZ-DIEZ
del Dpto. de Fundamentos del Análisis
Económico, Universidad de Valladolid.

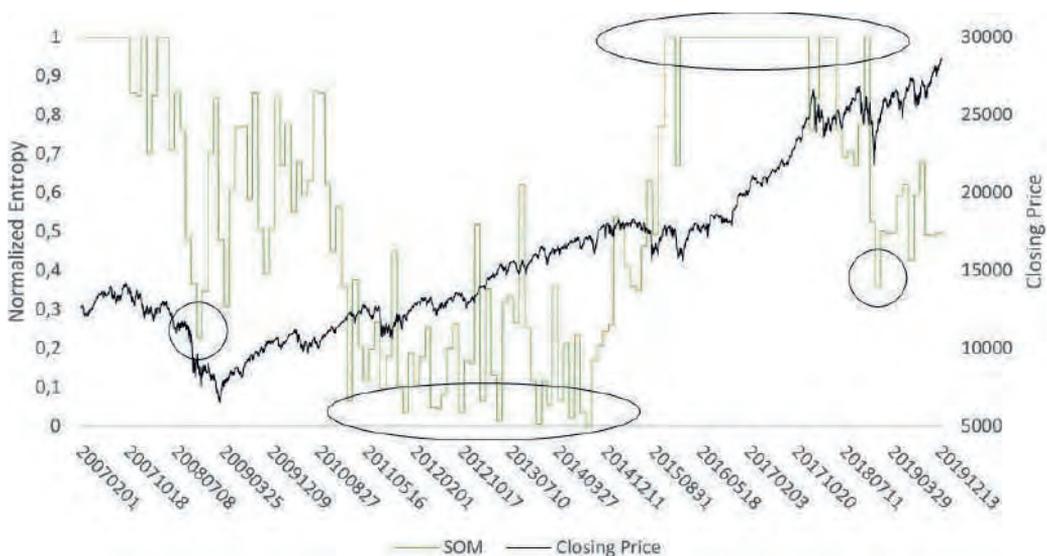
El profesor Pedro José Gutiérrez-Diez Pedro ha construido su carrera como profesor e investigador aplicando modelización matemática a la macroeconomía, microeconomía e investigación del cáncer, dando como resultado varias publicaciones.

El departamento de Dpto. de Fundamentos del Análisis Económico, Universidad de Valladolid tiene como objetivo contribuir a la comunidad científica abordando los desafíos de la economía y presenta investigaciones de alta calidad con publicaciones relevantes en las revistas y libros más citados.

Justificación del proyecto

El proyecto es parte de investigaciones dentro de los programas de doctorado de la ESDUVa cuyo objetivo final es generar una nueva metodología para el análisis de inversiones y gestión de carteras.

El proyecto busca obtener nuevos algoritmos con un doble objetivo: explorar nuevas metodologías y publicar el conocimiento generado en revistas científicas con alto impacto de publicación; y al mismo tiempo proporcionar resultados que puedan ser utilizados por profesionales en el mercado de valores.



En esta figura, hacemos una comparación entre el índice bursátil Dow Jones Index y nuestra red neuronal Self-Organizing Map aplicado a los vectores de titulares de noticias. Es posible identificar la anticipación de turbulencias en el mercado de valores y cómo nuestro modelo reflejó los eventos globales que impactaron los titulares de noticias con su contraparte volatilidad en el precio de cierre o cambio de fase.

Con nuestro proyecto, los actores del mercado tienen una nueva herramienta para extraer conocimiento de datos no estructurados como texto.



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



Referencia VA041 P1 7

SUPERCOMPUTACIÓN
CASTILLA Y LEÓN

Efecto de la melatonina y su combinación con Akkermansia muciniphila sobre la composición y funcionalidad de la microbiota intestinal en el tratamiento de la fibrosis hepática

Objetivo del proyecto

Evaluación del posible efecto sinérgico del tratamiento combinado con melatonina y Akkermansia muciniphila frente al desarrollo de fibrosis hepática en modelos in vivo e in vitro.

Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

Instituto Universitario de Biomedicina (IBIOMED),
<http://institutobiomedicina.unileon.es/>

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,
www.scayle.es

Periodo de ejecución

Desde el año **2021** al **2023**.

Financiación del proyecto

Programa de apoyo a proyectos de investigación cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la Junta de Castilla y León.

Líder del proyecto

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN CONSOLIDADA UIC064 - Fisiología Aplicada a la Biomedicina de Castilla y León dirigida por el Dr. Javier González Gallego. Las líneas de investigación desarrolladas por la UIC están relacionadas con el estudio de enfermedades hepáticas y gastrointestinales, formando parte además del Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Hepáticas y Digestivas (CIBERehd) del Instituto de Salud Carlos III. Entre las diversas líneas de investigación del equipo, por su relación con el proyecto, destaca el estudio de la fisiopatología y nuevas perspectivas en el tratamiento de la enfermedad de hígado graso no alcohólico (NAFLD) basadas en la modulación de la microbiota intestinal, así como el estudio de mecanismos moleculares involucrados en el desarrollo de hepatocarcinoma y la utilidad terapéutica de compuestos naturales.



Referencia LE017P20

FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL



UNIÓN EUROPEA



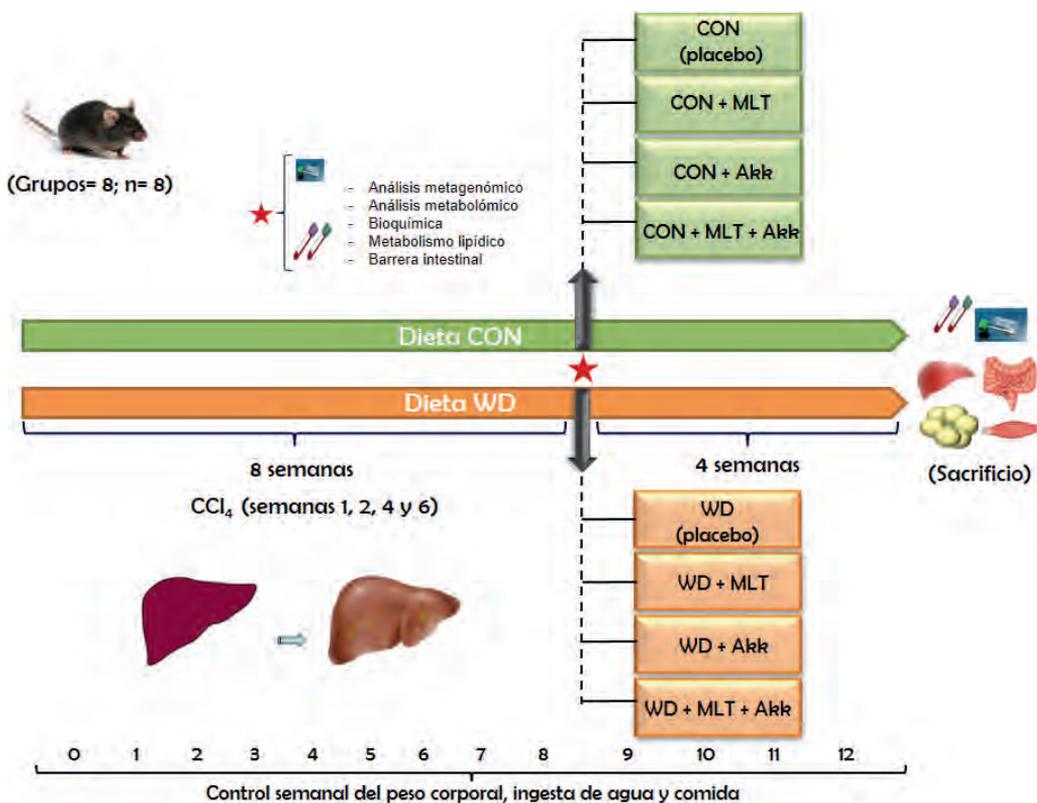
IBIOMED
INSTITUTO DE BIOMEDICINA
UNIVERSIDAD DE LEÓN (ESPAÑA)

Justificación del proyecto

La fibrosis hepática constituye un problema sanitario de importancia creciente en todo el mundo, asociada a infecciones virales crónicas y especialmente en los últimos años al avance y progresión de la enfermedad de hígado graso no alcohólico (NAFLD). El desarrollo de fibrosis es un proceso complejo en el que intervienen numerosos mecanismos celulares y moleculares sin que exista a día de hoy una estrategia terapéutica de probada eficacia para atajar su avance. La relación existente entre la microbiota intestinal y las enfermedades hepáticas promueve la búsqueda de alternativas terapéuticas dirigidas a la modulación de la microbiota, entre ellas el uso de probióticos de nueva generación como *Akkermansia muciniphila*. Asimismo, el uso combinado de probióticos y moléculas con capacidad antioxidante, antiinflamatoria y potencialmente antifibrogénicas como la melatonina podría redundar en un efecto sinérgico que potenciara sus efectos beneficiosos.

Funciones de SCAYLE

El análisis de composición de la microbiota intestinal requiere del uso de herramientas bioinformáticas (entre ellas el software QIIME2, disponible para todos los usuarios de caléndula) que demandan una importante cantidad de recursos y en los que se generan archivos de considerable tamaño para los que se precisa de equipos de supercomputación.



Diseño experimental de los modelos *in vivo* e *in vitro*.

FARADAY V1

Objetivo del proyecto

El Proyecto FARADAY, forma parte de la experiencia "RTULE ENERGIA GRAVITATORIA 21K", cuyo contenido se desarrolla a través de: los experimentos de Galileo Galilei y Henri Cavendish para la determinación de la energía gravitatoria y su degradación, que se realizarán en cada uno de los centros educativos participantes con explicaciones por parte de los profesores de la Universidad de León, participantes, de la ciencia de cada uno de ellos. Los alumnos serán formados en el uso del software de diseño de última generación Altair Inspire Studio y Altair Windtunnel para que: realicen diseños de coches propulsados por energía gravitatoria y simulación en tunnel de viento por elementos finitos, y puedan darse cuenta de que son capaces utilizar la tecnología de diseño más avanzada. Para posteriormente realizar la fabricación de coches RTULE-Inercia2 y su montaje (por parte de los alumnos participantes), y finalizando con una competición denominada "Gravity Race" entre los centros educativos en la población de Puebla de Sanabria donde sentirán en primera persona el experimento del plano inclinado al realizar el descenso con el coche, de cada uno de los centros educativos.



Vehículo eléctrico FARADAY V1 (incorpora dos motores, uno en cada rueda trasera y diferencial electrónico).

Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

Consejería de Educación. Junta de Castilla y León,
www.educa.jcyl.es

Diputación de León, www.dipuleon.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,
www.scayle.es

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

Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y
Aeroespacial. Universidad de León,
<https://ingenierias.unileon.es/>

Departamento de Química y Física Aplicadas.
Universidad de León,
<https://departamentos.unileon.es/quimica-y-fisica-aplicadas/>

Laboratorio de Acústica Aplicada. Universidad de
León, <http://acustica.unileon.es/>

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

LM Wind Power, www.lmwindpower.com

Altair, www.altair.com/es

SKF, www.skf.com/es

Michelin, www.michelin.es

Spies Hecker, www.spieshecker.com

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

3M, 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

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

Timoteo Briet, twitter.com/timoteobriet?lang=en

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

Leomovil, www.leomovil.net

Abril2001, www.abril2001.es

J Calo Carburos Metálicos, www.carburos.com

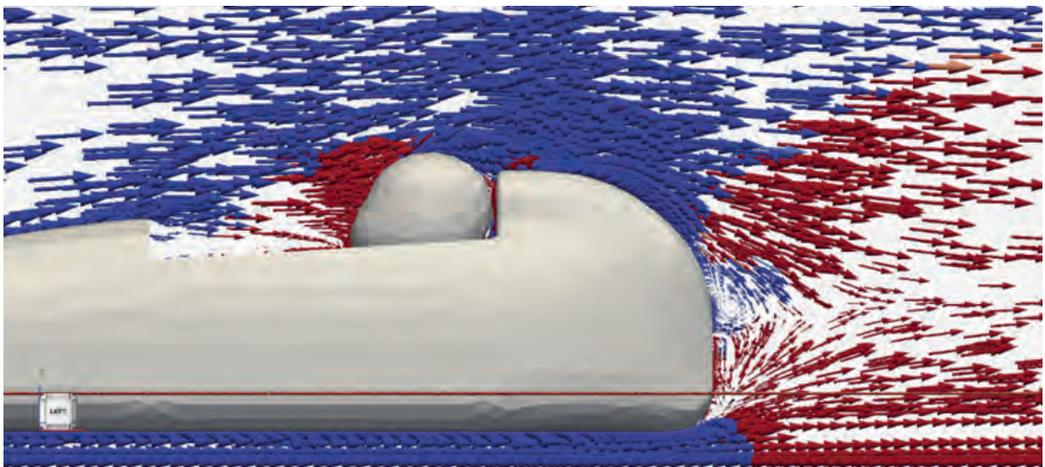
Intdea, <https://intdea.com>

León noticias, www.leonoticias.com

Diario de León, www.diariodeleon.es

Asepeyo, www.asepeyo.es

Aspy, www.aspyprevencion.com



Vehículo eléctrico FARADAY V1. Análisis vectorial CFD del flujo en la zona del casco.

Periodo de ejecución

Enero **2021** a septiembre de **2022**.

Financiación del proyecto

Financiación por patrocinio.

Justificación del proyecto

Con el proyecto Faraday V1, como parte de la experiencia ""Energía Gravitatoria 21K"" pretendemos:

- 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, Energia-V3 y 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 de nuevos proyectos en el noroeste de Castilla y León, y conseguir invertir la tendencia de abandono de nuestra región de los egresados y estudiantes, que está propiciando que nuestra región sea una de las más envejecidas y vaciadas de España.

Funciones de SCAYLE

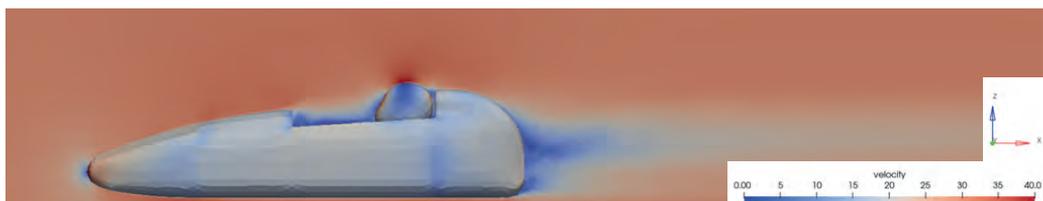
Simulación CFD, de los mejores diseños aerodinámicos realizados por los participantes en este proyecto.

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.



Código AE-482



Vehículo eléctrico FARADAY V1. Análisis aerodinámico CFD.

Galileo, Energía Gravitatoria

Objetivo del proyecto

El Proyecto Galileo Energía Gravitatoria, forma parte de la experiencia "RTULE ENERGIA GRAVITATORIA 21K", con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia e Innovación, cuyo contenido se desarrolla a través de: los experimentos de Galileo Galilei y Henri Cavendish para la determinación de la energía gravitatoria y su degradación, que se realizarán en cada uno de los centros educativos participantes con explicaciones por parte de los profesores de la Universidad de León, participantes, de la ciencia de cada uno de ellos. Los alumnos serán formados en el uso del software de diseño de última generación Altair Inspire Studio y Altair Windtunnel para que: realicen diseños de coches propulsados por energía gravitatoria y simulación en tunnel de viento por elementos finitos, y puedan darse cuenta de que son capaces utilizar la tecnología de diseño más avanzada. Para posteriormente realizar la fabricación de coches RTULE-Inercia2 y su montaje (por parte de los alumnos participantes), y finalizando con una competición denominada "Gravity Race" entre los centros educativos en la población de Puebla de Sanabria donde sentirán en primera persona el experimento del plano inclinado al realizar el descenso con el coche, de cada uno de los centros educativos.



con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia e Innovación".



vehículo RTULE-GALILEO, con tres estudiantes que participan en su fabricación.

Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

Conserjería de Educación. Junta de Castilla y León, www.educa.jcyl.es

Diputación de León, www.dipuleon.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

Ayuntamiento de Puebla de Sanabria, Zamora, www.pueblasanabria.com

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

Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial. Universidad de León, <https://ingenierias.unileon.es/>

Departamento de Química y Física Aplicadas. Universidad de León, <https://departamentos.unileon.es/quimica-y-fisica-aplicadas/>

Laboratorio de Acústica Aplicada. Universidad de León, <http://acustica.unileon.es/>

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

IES Valverde de Lucerna, Puebla de Sanabria, Zamora, <http://iesvalverdedelucerna.centros.educa.jcyl.es>

IES San Andrés del Rabanedo, León, www.ies-san-andres.com

IES Universidad Laboral, Zamora, <http://iesuniversidadlaboral.centros.educa.jcyl.es>

IES Leonardo da Vinci, Alba de Tormes, Salamanca, <http://iesdavinci.es>

CIFP Camino de la Miranda, Palencia, <http://cifppalencia.centros.educa.jcyl.es>

CIFP Tecnológico Industrial, León, www.cifptecin.com

LM Wind Power, www.lmwindpower.com

Altair, www.altair.com/es

SKF, www.skf.com/es

Michelin, www.michelin.es

Spies Hecker, www.spieshecker.com

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

3M, 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

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

Timoteo Briet, twitter.com/timoteobriet?lang=en

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

Leomovil, www.leomovil.net

Abril2001, www.abril2001.es

J Calo Carburos Metálicos, www.carburos.com

Intdea, <https://intdea.com>

León noticias, www.leonoticias.com

Diario de León, www.diariodeleon.es

Asepeyo, www.asepeyo.es

Aspy, www.aspyprevencion.com

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.



Escuela de Ingenierías 21K
AE-482

Periodo de ejecución

Enero del **2021** a septiembre del **2022**.

Financiación del proyecto

FECYT, con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia e Innovación.

Justificación del proyecto

Con el proyecto Galileo Energía Gravitatoria, 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, de los mejores diseños aerodinámicos realizados por los participantes en este proyecto.



con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia e Innovación".



Vehículo RTULE- GALILEO, preparándose para realizar una prueba dinámica.

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



Vehículo RTULE- H2-21K.

Periodo de ejecución

Febrero del **2021** a septiembre del **2023**.

Financiación del proyecto

Financiación por patrocinio.

Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

Conserjería de Educación. Junta de Castilla y León, www.educa.jcyl.es

Diputación de León, www.dipuleon.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

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

Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial. Universidad de León, <https://ingenierias.unileon.es/>

Departamento de Química y Física Aplicadas. Universidad de León, <https://departamentos.unileon.es/quimica-y-fisica-aplicadas/>

Laboratorio de Acústica Aplicada. Universidad de León, <http://acustica.unileon.es/>

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

LM Wind Power, www.lmwindpower.com

Altair, www.altair.com.es

SKF, www.skf.com/es

Michelin, www.michelin.es

Spies Hecker, www.spieshecker.com

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

3M, 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

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

Timoteo Briet, twitter.com/timoteobriet?lang=en

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

Leomovil, www.leomovil.net

Abril2001, www.abril2001.es

J Calo Carburos Metálicos, www.carburos.com

Intdea, <https://intdea.com>

León noticias, www.leonoticias.com

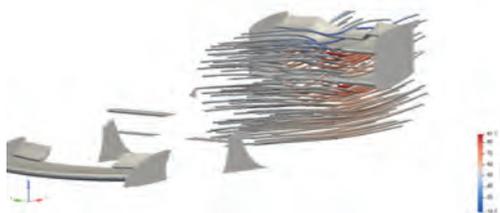
Diario de León, www.diariodeleon.es

Asepeyo, www.asepeyo.es

Aspy, www.aspyprevencion.com

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- H2-21K, análisis aerodinámico CFD, de presiones sobre el alerón trasero.



Vehículo RTULE- H2-21K, análisis aerodinámico CFD, turbulencias sobre la esquina izquierda del alerón trasero.

Justificación del proyecto

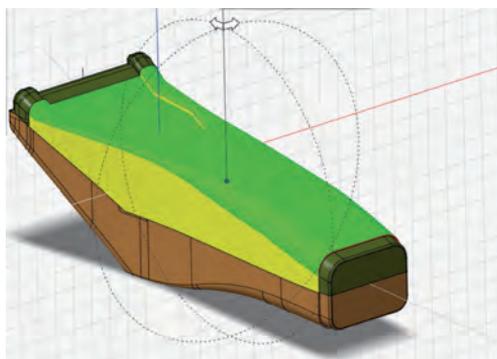
Con el proyecto Hidrógeno 21K, como parte de la experiencia "Energía Gravitatoria 21K" se pretende:

- 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.

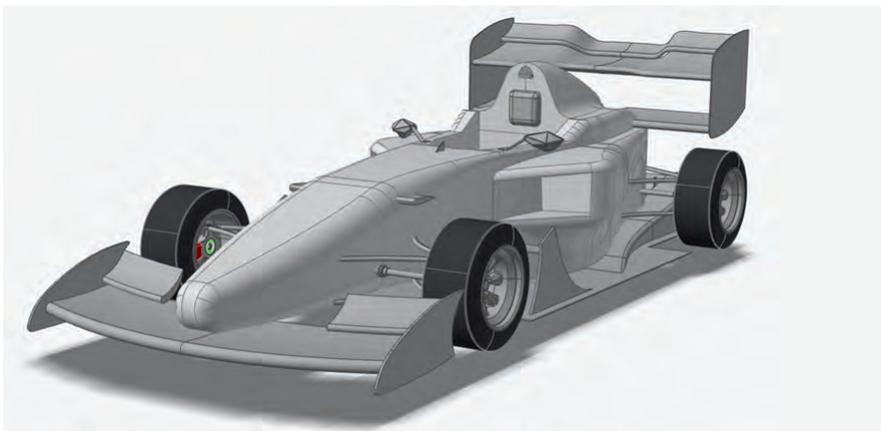
- Impulsar la cultura de innovación basada en el conocimiento, divulgando que es posible desarrollar tecnología y nuevos procesos económicos en cualquier parte de España, con la esperanza de que sirva de base para que se puedan desarrollar nuevos proyectos en el noroeste de Castilla y León, y conseguir 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.



Vehículo RTULE- H2-21K, análisis para la fabricación del monocasco.



Vehículo RTULE- H2-21K, imágenes del CAD de diseño.

RNAi4Fusarium, Tecnologías basadas en el ARNi para el control de la enfermedad del Chancro Resinoso del Pino causado por *Fusarium circinatum*

Objetivo del proyecto

*El proyecto se propone estudiar el mecanismo de silenciamiento génico mediante ARN de interferencia de *F. circinatum* y la posibilidad de silenciar genes que afecten a la patogenicidad del hongo y comprometan el desarrollo de la enfermedad en pino, así como el estudio de los distintos métodos de aplicación de esta tecnología y la búsqueda de una metodología eficaz y estable en el tiempo de aplicación de los dsRNA. De esta manera el objetivo principal del proyecto consiste en desarrollar soluciones nuevas, sostenibles y no perjudiciales para el medio ambiente para el control del Chancro Resinoso del Pino basándose en esta tecnología.*

Participantes del proyecto

Universidad de Valladolid, www.uva.es

The Natural Resources Institute of Finland (LUKE),
www.luke.fi/en

Forestry and Agricultural Biotechnology Institute
(FABI), www.fabinet.up.ac.za

Swedish University of Agricultural Sciences (SLU),
www.slu.se/en

Universidade de Aveiro, www.ua.pt

Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos (CSFC),
Gobierno de Castilla y León,
<https://medioambiente.jcyl.es/web/es/medio-natural/centro-sanidad-forestal-calabazanos.html>

Gobierno de Cantabria, www.cantabria.es

IDForest Biotecnología Forestal Aplicada,
www.idforest.es

Biomemakers, <https://biomemakers.com>

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,
www.scayle.es

Periodo de ejecución

Junio de 2020 a junio del 2024.

Financiación del proyecto

Proyectos de I+D+i, Convocatoria 2019, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Líder del proyecto

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. El grupo de Patología Forestal de la Universidad de Valladolid, dirigido por el investigador Julio Diez Casero es quien lidera este proyecto. Este grupo se encuentra en el departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales en el campus de La Yutera en Palencia y es parte del Instituto Universitario de Gestión Forestal Sostenible (iuFor).

RNAi4Fusarium



Referencia PID2019-110459RB-I00

Justificación del proyecto

La enfermedad del Chancro Resinoso del Pino causada *F. circinatum* llegó a Europa en el año 2004 y desde entonces ha provocado grandes pérdidas en plantaciones forestales y viveros. Actualmente, para el manejo y control de esta enfermedad se emplean medidas de cuarentena que provocan grandes pérdidas económicas y la disminución de la rentabilidad de las plantaciones de las especies amenazadas, además de no lograr un control eficaz de la enfermedad. Por estos motivos es necesaria la aparición de métodos de manejo de esta enfermedad que sean efectivos y que además sean sostenibles y respetuosos con el medioambiente. Este proyecto trata de desarrollar una alternativa sostenible para el control de *Fusarium circinatum* mediante el silenciamiento de algunos de sus genes a través de un mecanismo de interferencia de ARN, de manera que el hongo tenga dificultades para desarrollarse debido a este silenciamiento y la infección que causa no progrese.

Funciones de SCAYLE

Caléndula es una herramienta necesaria en este proyecto, ya que se necesita de su capacidad de computación en el desempeño de análisis de RNAseq. Los análisis RNAseq requieren del manejo de archivos de datos muy grandes, además el trabajo con especies de pino hace todavía más necesaria esta herramienta, ya que los genomas manejados en este proyecto tienen un tamaño inmenso y Caléndula hace fácil el manejo y el procesamiento de estos datos.



Chancro Resinoso del Pino: árbol con síntomas de la enfermedad causada por *F. circinatum*.

**SUPERCOMPUTACIÓN
CASTILLA Y LEÓN**

Estudio de los **ARN virus** en **ecosistemas forestales** de Castilla y León y su aplicación en la **predicción de futuras pandemias**

Objetivo del proyecto

Debido a la falta de estudios sobre el papel de los virus de especies vegetales, de insectos y de microorganismos que habitan en los ecosistemas forestales, este proyecto pretende tratar de desentrañar la posible relación entre estos virus y su posible flujo de unas especies a otras, incluso de unos reinos a otros. Para ello se identifica y estudia la diversidad genética de los virus que habitan los bosques de Castilla y León.

Participantes del proyecto

Universidad de Valladolid, www.uva.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

Financiación del proyecto

PI-2020. Subvenciones del programa de apoyo a proyectos de investigación cofinanciadas por FEDER. 2020-2023.

Periodo de ejecución

Diciembre del año **2020** a noviembre del **2023**.

Justificación del proyecto

Los bosques aportan beneficios o servicios ecosistémicos muy variados y valorados, además de la producción de madera. Sin embargo, la presión humana junto con el cambio climático está alterando las condiciones de los hábitats forestales, favoreciendo la entrada de nuevos patógenos y poniendo en riesgo estos ecosistemas. Entre estos patógenos encontramos los virus, que se encuentran muy poco estudiados en los ecosistemas forestales: tanto en árboles, como en insectos y hongos. Es por ello, que el estudio de los virus presentes en los bosques resulta de gran interés para entender el posible flujo de virus entre diferentes componentes de los ecosistemas y para estudiar cómo les afectan.

Funciones de SCAYLE

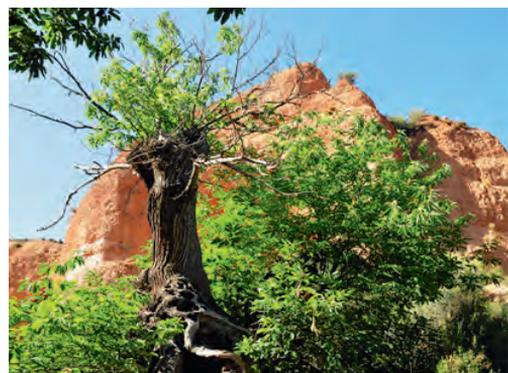
El manejo de datos de secuenciación masiva de ARN requiere de elevadas capacidades de computación. Por ello, el uso de la supercomputadora Caléndula es indispensable para el manejo rápido y eficiente de los millones de secuencias genéticas obtenidas. Además, el soporte técnico que nos brindan desde el SCAYLE en este proceso es de gran ayuda en el desempeño de nuestros análisis.

Líder del proyecto

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. El grupo de Patología Forestal de la Universidad de Valladolid, dirigido por el investigador Julio Diez Casero es quien lidera este proyecto. Este grupo se encuentra en el departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales en el campus de La Yutera en Palencia y es parte del Instituto Universitario de Gestión Forestal Sostenible (iuFor).



Referencia VA208P20



Soto de castaños en la comunidad de Castilla y León: uno de los ecosistemas de estudio del proyecto.

Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto eVTOL PAMAU es el desarrollo de un vehículo aéreo o aerotaxi con capacidad VTOL (vertical take-off and landing) o de despegue y aterrizaje vertical, con capacidad para transportar pasajeros en entornos urbanos o interurbanos (entre áreas urbanas y rurales o entre ciudades) y que opere de manera sostenible mediante propulsión eléctrica distribuida (varios motores eléctricos). Concebido este diseño para superar las barreras tecnológicas y de seguridad que impiden el desarrollo e implementación de este tipo de aeronaves en nuestras ciudades. El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) aprobó la concesión de una ayuda parcialmente reembolsable con intereses que supone un porcentaje del 85% sobre el presupuesto total del proyecto. N° expediente: IDI-20210508.

Periodo de ejecución

Desde el año 2020 al 2023.

Financiación del proyecto

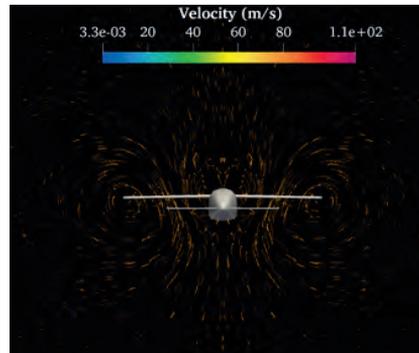
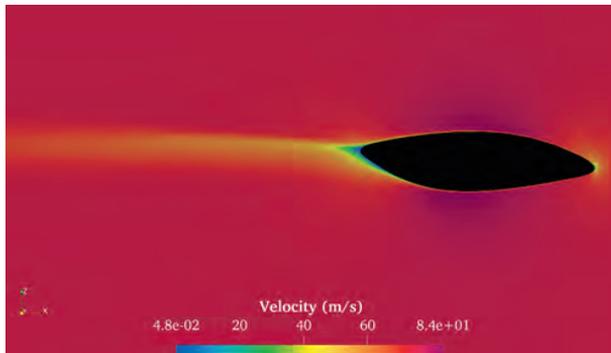
Financiación interna de Capgemini Engineering.

Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

Participantes del proyecto

Capgemini Engineering, www.capgemini-engineering.com

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es



Mapa de velocidades sobre el plano de simetría (izq.) y líneas de corriente coloreadas por velocidad (der.).



Código IDI-20210508

Justificación del proyecto

En vista del aumento de población mundial y la concentración de esta en ciudades esperado hasta 2050, se prevé un incremento de ciertos problemas actuales como son el tráfico terrestre, la contaminación del aire y el ruido. El desarrollo de una aeronave de este tipo está dentro del concepto de movilidad aérea urbana o UAM (Urban Air Mobility) que busca aportar soluciones en los problemas mencionados para dinamizar y hacer mucho más eficientes las ciudades del futuro.

Funciones de SCAYLE

Los análisis de dinámica de fluidos computacional (CFD) nos están 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 de control de vuelo. Todo ello de una forma bastante más rápida a la hora de obtener resultados que con otro tipo de recursos, gracias a las infraestructuras de la fundación SCAYLE.

Líder del proyecto

CAPGEMINI ENGINEERING, es una compañía del grupo Capgemini líder global en Servicios de Ingeniería e I+D formada por casi 52.000 ingenieros y científicos altamente cualificados distribuidos por todo el globo con el objetivo de liberar el potencial de la I+D para ayudar a nuestros clientes en la creación y desarrollo de productos, operaciones y servicios a escala y, junto al resto del grupo, acelerar el camino hacia la Industria Inteligente del mañana.

Capgemini Engineering cuenta con un amplio conocimiento de la industria y, gracias a nuestra mentalidad ágil y el uso de tecnología digitales y software de vanguardia, somos un aliado estratégico para nuestros clientes en la transformación de esta. Nuestro conocimiento se aplica directamente en los sectores aeronáutico, automoción, comunicación, energía, industria y consumo, ciencias de la vida, ferroviario, infraestructura y soporte, electrónica, software e internet, espacio, defensa y naval.

Los principales objetivos de la I+D en Capgemini Engineering 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.

Para ello contamos 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. Capgemini Engineering, 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.

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

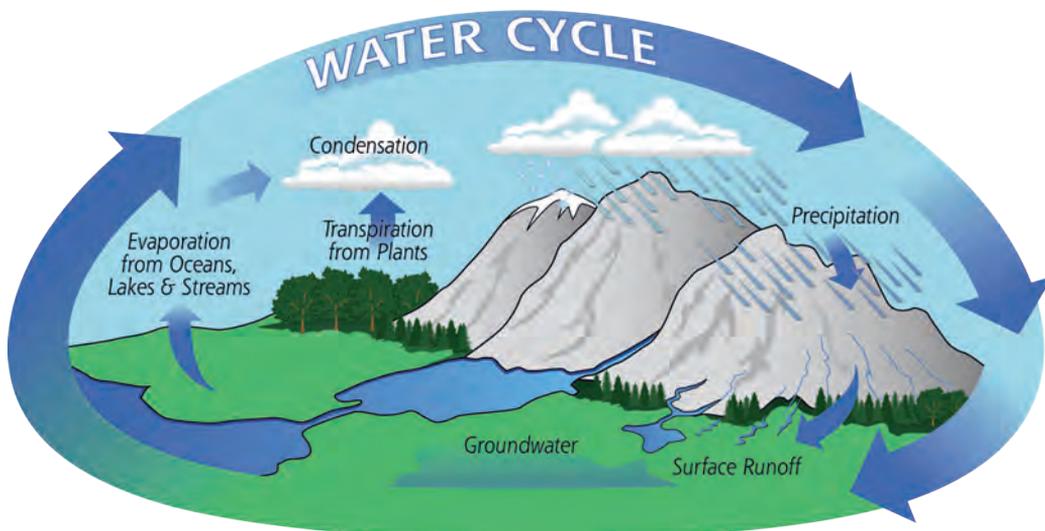
Ministerio de Ciencia e Innovación.

Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

Universidad de Castilla-La Mancha, www.uclm.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es



Credit: NASA GSFC.

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

**SUPERCOMPUTACIÓN
CASTILLA Y LEÓN**

Desarrollo de sistemas de fabricación colaborativos en plataformas de internet industriales

Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto se basa en el desarrollo de procesos de producción más inteligentes, colaborativos y digitalizados empleando técnicas de inteligencia artificial.

Periodo de ejecución

Desde junio del **2020** a diciembre del **2022**.

Financiación del proyecto

Agencia Estatal de Investigación, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, correspondientes a la convocatoria 2019 de ayudas a proyectos de I+D+i en el marco de los programas estatales de generación de conocimiento y fortalecimiento científico y tecnológico, orientada a los retos de la sociedad.

Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

Funciones de SCAYLE

La aportación de Caléndula a los proyectos es la disponibilidad del uso de tarjetas GPU para cómputo y almacenamiento de datos en Opencayle.

Justificación del proyecto

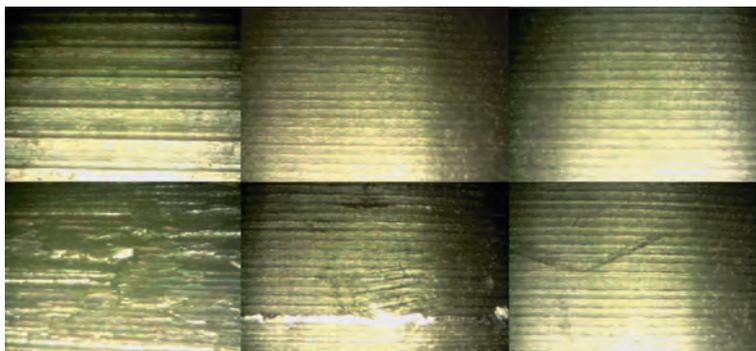
La industria 4.0 incluye robots colaborativos que han de ser dotados de mayor inteligencia para el desempeño de más tareas para proporcionar información que sea de utilidad en los procesos de toma de decisión. Para ello se emplea la visión por computador que permite automatizar el análisis de imágenes y determinar lo que en ellas aparece.

Líder del proyecto

UNIVERSIDAD DE LEÓN, en concreto el grupo de investigación en Sistemas Inteligentes para Fabricación y la profesora Lidia Sánchez González, miembro del grupo de investigación en Robótica, participan en este proyecto, el cual supone una continuación de otro anterior de la misma convocatoria. En dichos proyectos se emplea la visión por computador para detectar la presencia de rebabas en las piezas mecanizadas o analizar el acabado superficial.



Código PID2019-108277GB-C21



En la imagen se muestran imágenes de distintas piezas mecanizadas donde se quiere analizar el desgaste que presentan.

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

IAC, Instituto de Astrofísica de Canarias, www.iac.es

UNICAN, Universidad de Cantabria, www.unican.es

BIFI, Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos, www.bifi.es

CESGA, Centro de Supercomputación de Galicia, www.cesga.es

CSUC, Consorcio de Servicios Universitarios de Cataluña, www.csuc.cat

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

CENITS, CéniT - COMPUTAEX, www.cenits.es



EuroHPC
Joint Undertaking

Grant Agreement No 951740

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

Aristotle University of Thessaloniki, www.auth.gr/en

Universita Degli Studi Di Milano, www.unimi.it/it

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, 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.

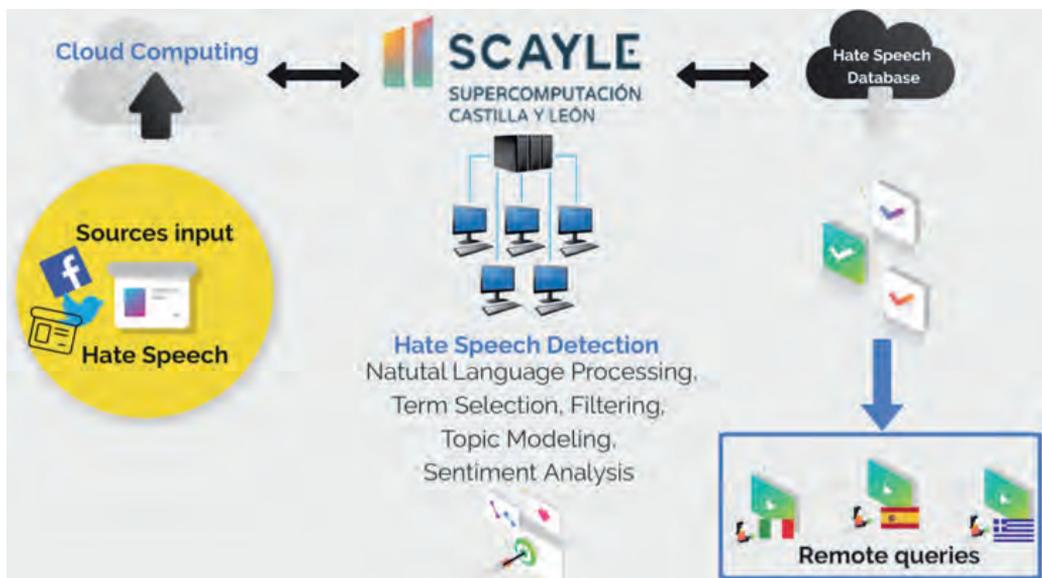
A ellos se unen los centros dedicados a estrechar vínculos académicos y culturales con otros países y culturas como el Centro Cultural Hispano Japonés, el Centro de Estudios Brasileños o el Instituto de Estudios de Iberoamérica, donde el

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.



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

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

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

Timoteo Briet, twitter.com/timoteobriet?lang=en

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

Leomovil, www.leomovil.net

Abril2001, www.abril2001.es

J Calo Carbuos Metálicos, www.carbuos.com

Intdea, <https://intdea.com>

León noticias, www.leonoticias.com

Diario de León, www.diariodeleon.es

Asepeyo, www.asepeyo.es

Aspy, www.aspyprevencion.com

Financiación del proyecto

Financiación por patrocinio.

Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

Conserjería de Educación. Junta de Castilla y León, www.educa.jcyl.es

Diputación de León, www.dipuleon.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, 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

Altair, www.altair.com.es

SKF, www.skf.com/es

Michelin, www.michelin.es

Spies Hecker, 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.



Código AE-482



Vehículo RTULE ENERGÍA V3, versión final de diseño.

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

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,
www.scayle.es



La variedad *Alpa* 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 Abo.

Objetivo del proyecto

Dentro de la línea de investigación de aeronaves híbridas y eléctricas llevada a cabo en Capgemini Engineering, el proyecto ZAP2 se encuadra en el diseño, análisis y optimización de una aeronave híbrida, englobada en la normativa CS23, con sistema de propulsión eléctrico, y planta de potencia híbrida para misiones de corto radio. Debido a las restricciones, principalmente en materia de pesos, adicionales que los sistemas híbridos y eléctricos acarrearán, el apartado aerodinámico de la aeronave será fundamental y requerirá de una optimización de sus características, al igual que en el apartado propulsivo. Con respecto a este último punto, se analizan diversas tecnologías de mejora de eficiencia aerodinámica y propulsiva, de manera tanto independiente como la interacción entre las mismas.

Para evaluar el rendimiento propulsivo se hace preciso contar con modelos computacionales que pasan por la generación de una malla para su posterior análisis con herramientas CFD. Debido a la complejidad geométrica, al nivel de detalle requerido en algunas zonas y a la magnitud del esfuerzo de cálculo requerido, se requiere contar con recursos computacionales como los proporcionados por SCAYLE para poder abordar análisis lo suficientemente precisos, pero con tiempos de ejecución aceptables, que permitan avanzar a buen paso en las investigaciones.

Periodo de ejecución

Desde el año **2020** al **2021**.

Financiación del proyecto

Financiación interna de Capgemini Engineering.

Participantes del proyecto

Capgemini Engineering, www.capgemini-engineering.com

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es



Configuración de diseño de la aeronave conceptual ZAP2.

Funciones de SCAYLE

El principal reto para modelizar cada una de las tecnologías de propulsión deseadas, al igual que su interacción, es la modelización y simulación adecuada de un sistema de propulsión por hélice. Este tipo de análisis suele requerir de simulaciones aerodinámicas mediante CFD, de fenómenos transitorios y con un nivel de precisión muy alto. Estos requerimientos fuerzan la necesidad de tener una capacidad de cálculo computacional muy elevada para garantizar la obtención de resultados fiables en un tiempo razonable. En ese aspecto, SCAYLE, gracias a los recursos de supercomputación, ha permitido la realización de dichos análisis, desde su fase inicial de preparación,

modelización y calibración, hasta fases más maduras como ya es la optimización para diferentes geometrías y condiciones de servicio.

Justificación del proyecto

En este proyecto uno de los principales objetivos es el diseño de una aeronave con planta de potencia híbrida con un sistema de control por propulsión diferencial eléctrico y múltiple. A lo largo del desarrollo del mismo se proponen una gran cantidad de configuraciones de la aeronave, requiriendo de análisis aerodinámicos para su comparación. Se profundiza también en las áreas de control, estabilidad y distribución y almacenamiento de potencia eléctrica.

Líder del proyecto

CAPGEMINI ENGINEERING, es una compañía del grupo Capgemini líder global en Servicios de Ingeniería e I+D formada por casi 52.000 ingenieros y científicos altamente cualificados distribuidos por todo el globo con el objetivo de liberar el potencial de la I+D para ayudar a nuestros clientes en la creación y desarrollo de productos, operaciones y servicios a escala y, junto al resto del grupo, acelerar el camino hacia la Industria Inteligente del mañana.

Capgemini Engineering cuenta con un amplio conocimiento de la industria y, gracias a nuestra mentalidad ágil y el uso de tecnología digitales y software de vanguardia, somos un aliado estratégico para nuestros clientes en la transformación de esta. Nuestro conocimiento se aplica directamente en los sectores aeronáutico, automoción, comunicación, energía, industria y consumo, ciencias de la vida, ferroviario, infraestructura y soporte, electrónica, software e internet, espacio, defensa y naval.

Los principales objetivos de la I+D en Capgemini Engineering 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.

Para ello contamos 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. Capgemini Engineering, 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.

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

Universiteit Utrecht (UU), Netherlands, www.uu.nl

Universidad de Salamanca (USAL), Spain, www.usal.es

Otto-Friedrich-Universitaet Bamberg (UNI BA), Germany, www.uni-bamberg.de

Cessda Eric (CESSDA ERIC), Norway, www.cessda.eu

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

Turkcell Teknoloji Arastirma ve Gelistirme Anonim Turkey Sirketi (TTECH), Turkey, www.turkcellteknoloji.com.tr

GMV Innovating Solutions LTD (GMV UK), United Kingdom, www.gmv.com

Migration Policy Group (MPG) Belgium, www.migpolgroup.com

Reseau Europeen des Femmes Migrantes (ENoMW), Belgium, www.womenlobby.org

White Research SPRL (WR), Belgium, white-research.eu

Universita di Pisa (UNIFI), Italy, www.unipi.it

Vrije Universiteit Brussel (VUB), Belgium, www.vub.be

Universitat Zurich (UZH), Switzerland, 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.caritasinternational.be

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, 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.



HumMingBird
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.

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

Universidad de Valladolid, www.uva.es

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

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

IDForest-Biotecnología Forestal Aplicada S. L.,
www.idforest.es/

Consiglio Nazionale Delle Ricerche Istituto Per la
Protezione Sostenibile Delle Piante, www.ipsp.cnr.it/

Myco Life S.L., www.mycelio.eu

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

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

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,
www.scayle.es



Código LIFE18 CCA/ES/001110



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

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.

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.

Participantes del proyecto

Universidad Carlos III de Madrid, España, www.ucm3.es

TRAGSA, Empresa de transformación Agraria S.A., España, www.tragsa.es

CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Italia, www.crea.gov.it

ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Italia, 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

ENEA Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Italia, www.enea.it

Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk, Polonia, www.ibch.poznan.pl

National Paying Agency under the Ministry of Agriculture, Lituania, www.nma.lt

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, España, 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. 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

TRAGSA, Empresa de transformación Agraria S.A., España, www.tragsa.es

CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Italia, www.crea.gov.it

ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Italia, 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

ENEA Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Italia, www.enea.it

Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk, Polonia, www.ibch.poznan.pl

National Paying Agency under the Ministry of Agriculture, Lituania, www.nma.lt

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, 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.



Código 2018-EU-IA-0086. INEA/CEF/ICT/A2018/1815914

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.

Objetivo del proyecto

Dentro de línea de tecnologías para aeronaves supersónicas que se lleva a cabo en Capgemini Engineering, el proyecto APUS 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 **2021**.

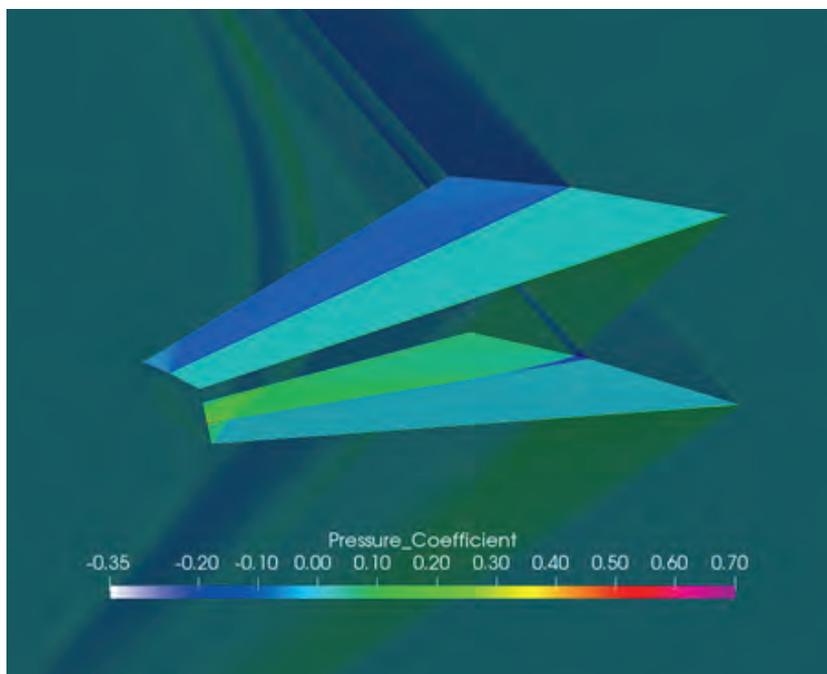
Financiación del proyecto

Financiación interna de Capgemini Engineering.

Participantes del proyecto

Capgemini Engineering. www.capgemini-engineering.com

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es



Mapas de presión sobre el plano de simetría y la superficie alar del biplano de Busemann 3D.

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 de recursos económicos.

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 Capgemini Engineering está apostando.

Líder del proyecto

CAPGEMINI ENGINEERING, es una compañía del grupo Capgemini líder global en Servicios de Ingeniería e I+D formada por casi 52.000 ingenieros y científicos altamente cualificados distribuidos por todo el globo con el objetivo de liberar el potencial de la I+D para ayudar a nuestros clientes en la creación y desarrollo de productos, operaciones y servicios a escala y, junto al resto del grupo, acelerar el camino hacia la Industria Inteligente del mañana.

Capgemini Engineering cuenta con un amplio conocimiento de la industria y, gracias a nuestra mentalidad ágil y el uso de tecnología digitales y software de vanguardia, somos un aliado estratégico para nuestros clientes en la transformación de esta. Nuestro conocimiento se aplica directamente en los sectores aeronáutico, automoción, comunicación, energía, industria y consumo, ciencias de la vida, ferroviario, infraestructura y soporte, electrónica, software e internet, espacio, defensa y naval.

Los principales objetivos de la I+D en Capgemini Engineering 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.

Para ello contamos 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. Capgemini Engineering, 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.

Compuestos organometálicos de Ir (III) en terapias antiproliferativas y sondas químicas frente a aminos 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 aminos 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

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, 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 aminos biógenos 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 aminos 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 aminos biógenas, y analizar una posible respuesta en forma de emisión luminiscente. Ambos ámbitos de estudio son de alto interés en la salud humana.

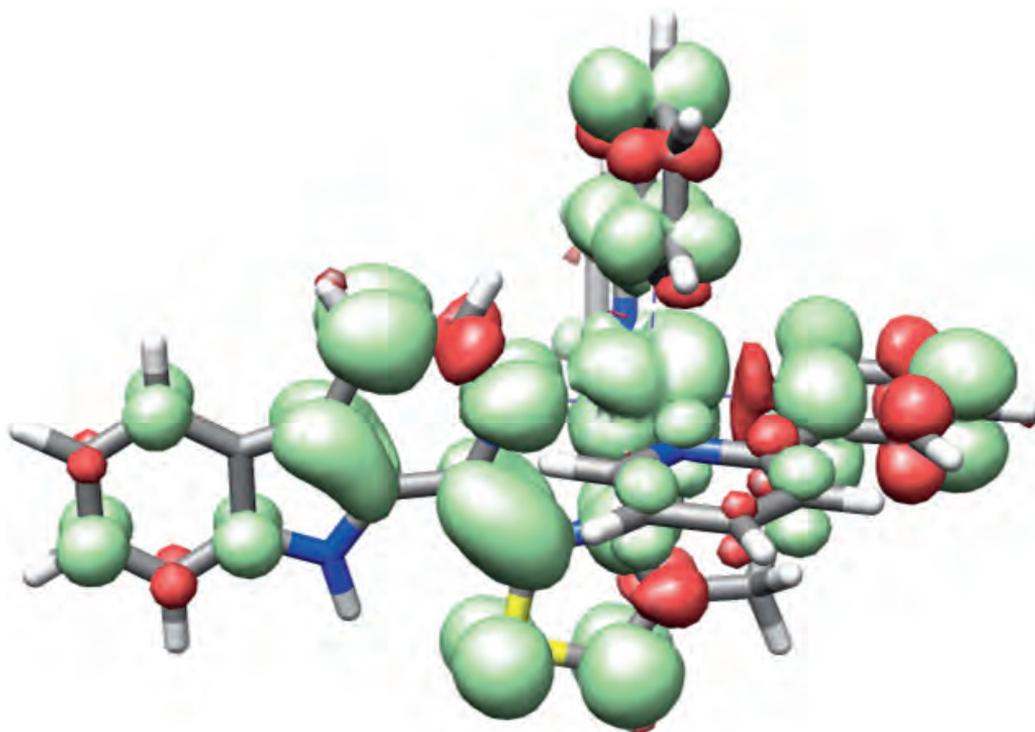
Funciones de SCAYLE

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

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

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.

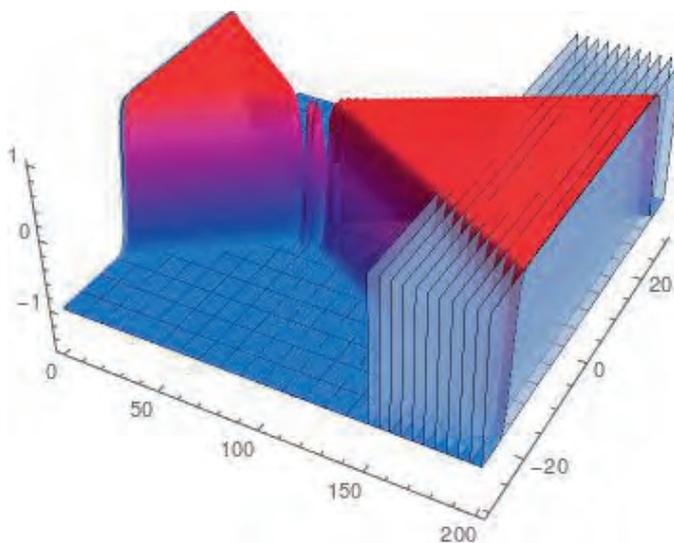
“Asymmetric kink scattering in a two-component scalar field theory model”, A. Alonso-Izquierdo, Commun. Nonlinear Sci. Numer. Simulat. 75 (2019) 200-219.

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 polioxietileno 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 ϕ^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.

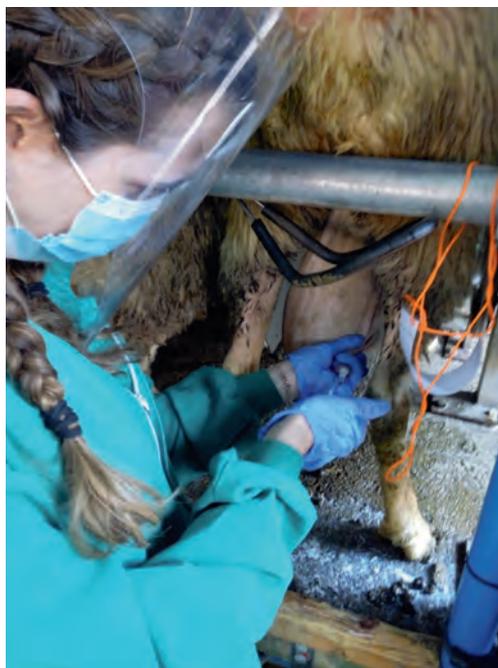
Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, 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 están estudiando configuraciones de ala alta de gran alargamiento con montante de refuerzo. La investigación busca eliminar el efecto aeroelástico causado por la onda de choque no estacionaria producida en zona de unión del montante con el ala mediante aplicación de sistemas de control activos de divergencia transónica que contrarresten la interferencia. Como resultado se espera obtener un sistema de reducción de resistencia aerodinámica en alas transónicas que aumente el Mach crítico en régimen de crucero.

Periodo de ejecución

Desde el año **2019** al **2021**.

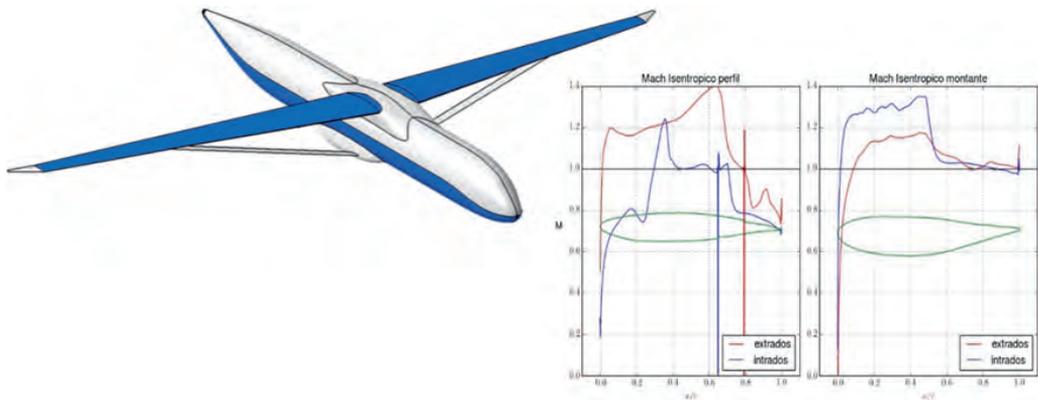
Financiación del proyecto

Financiación interna Capgemini Engineering.

Participantes del proyecto

Capgemini Engineering. www.capgemini-engineering.com

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, www.scayle.es



Distribución del Mach isentrópico sobre la cuerda del perfil adimensionalizado.

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 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 y capturar de forma más detallada el fenómeno de la onda de choque.

Justificación del proyecto

La reducción de resistencia aerodinámica en alas transónicas supondrían un incremento del Mach crítico de crucero, lo que se traduciría en un incremento de la eficiencia aerodinámica máxima en este régimen de vuelo y, consecuentemente, un ahorro considerable del consumo de combustible a estas velocidades.

Líder del proyecto

CAPGEMINI ENGINEERING, es una compañía del grupo Capgemini líder global en Servicios de Ingeniería e I+D formada por casi 52.000 ingenieros y científicos altamente cualificados distribuidos por todo el globo con el objetivo de liberar el potencial de la I+D para ayudar a nuestros clientes en la creación y desarrollo de productos, operaciones y servicios a escala y, junto al resto del grupo, acelerar el camino hacia la Industria Inteligente del mañana.

Capgemini Engineering cuenta con un amplio conocimiento de la industria y, gracias a nuestra mentalidad ágil y el uso de tecnología digitales y software de vanguardia, somos un aliado estratégico para nuestros clientes en la transformación de esta. Nuestro conocimiento se aplica directamente en los sectores aeronáutico, automoción, comunicación, energía, industria y consumo, ciencias de la vida, ferroviario, infraestructura y soporte, electrónica, software e internet, espacio, defensa y naval.

Los principales objetivos de la I+D en Capgemini Engineering 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.

Para ello contamos 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. Capgemini Engineering, 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.

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 **2021**.

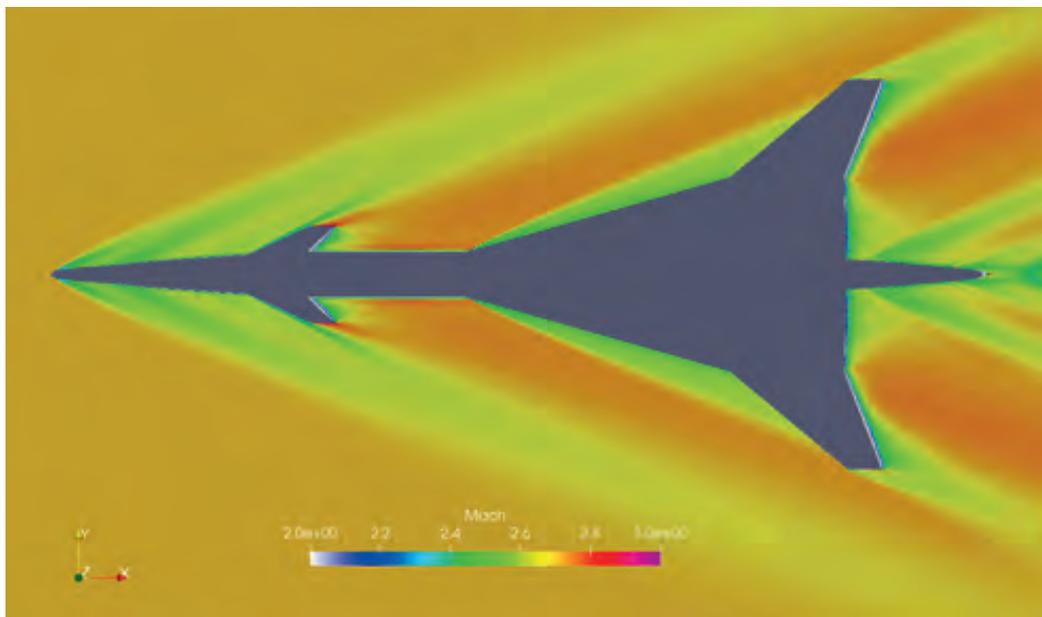
Financiación del proyecto

Financiación interna de Capgemini Engineering.

Participantes del proyecto

Capgemini Engineering. www.capgemini-engineering.com

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es



Mapa de velocidades sobre la vista en planta de la aeronave (z = 0 m).

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, permitiendo además el estudio de la propagación de ondas en el campo cercano a través del refinamiento adaptativo de mallas. 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 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 de recursos económicos.

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 de los estudios de mitigación de este fenómeno a través de conceptos tecnológicos disruptivos pioneros en España.

Líder del proyecto

CAPGEMINI ENGINEERING, es una compañía del grupo Capgemini líder global en Servicios de Ingeniería e I+D formada por casi 52.000 ingenieros y científicos altamente cualificados distribuidos por todo el globo con el objetivo de liberar el potencial de la I+D para ayudar a nuestros clientes en la creación y desarrollo de productos, operaciones y servicios a escala y, junto al resto del grupo, acelerar el camino hacia la Industria Inteligente del mañana.

Capgemini Engineering cuenta con un amplio conocimiento de la industria y, gracias a nuestra mentalidad ágil y el uso de tecnología digitales y software de vanguardia, somos un aliado estratégico para nuestros clientes en la transformación de esta. Nuestro conocimiento se aplica directamente en los sectores aeronáutico, automoción, comunicación, energía, industria y consumo, ciencias de la vida, ferroviario, infraestructura y soporte, electrónica, software e internet, espacio, defensa y naval.

Los principales objetivos de la I+D en Capgemini Engineering 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.

Para ello contamos 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. Capgemini Engineering, 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.

Metodologías basadas en Machine Learning para el análisis de variaciones genómicas

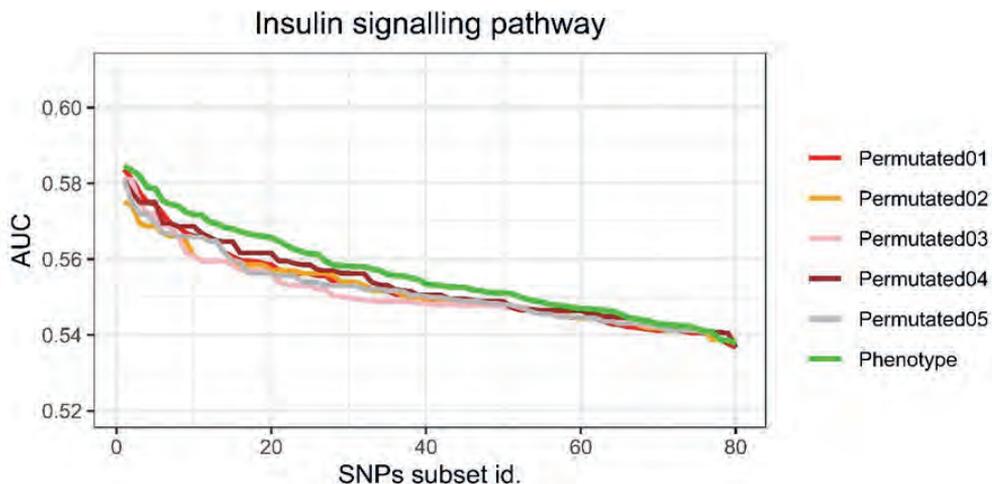
Objetivo del proyecto

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.



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

Universidad de León, www.unileon.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, www.scayle.es

Funciones de SCAYLE

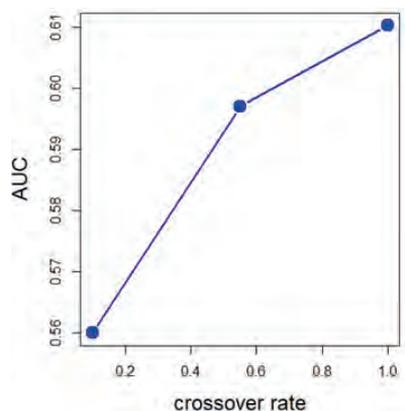
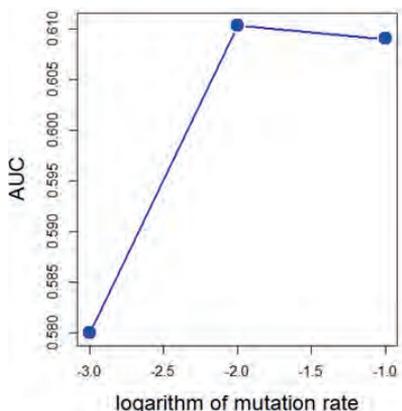
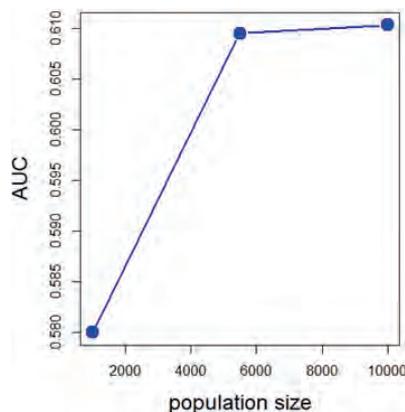
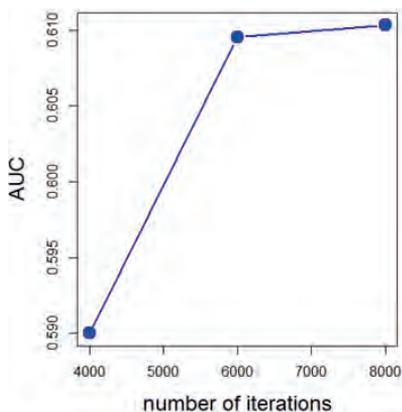
Ejecutar algoritmos de machine learning.

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 CH₄. 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 CH₄.

Periodo de ejecución

Enero del año 2019 a diciembre del 2021.

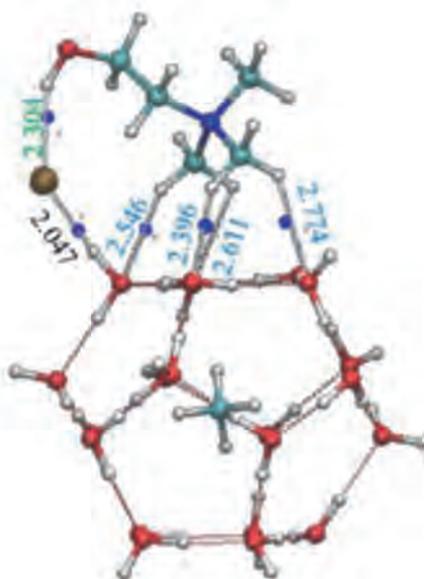
Participantes del proyecto

Universidad de Burgos, www.ubu.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, 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, ChCl) con una jaula de moléculas de agua utilizando metano (CH₄) 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 CH₄ 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 CH₄.



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.

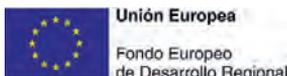
Financiación del proyecto

Junta de Castilla y León.

Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, 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

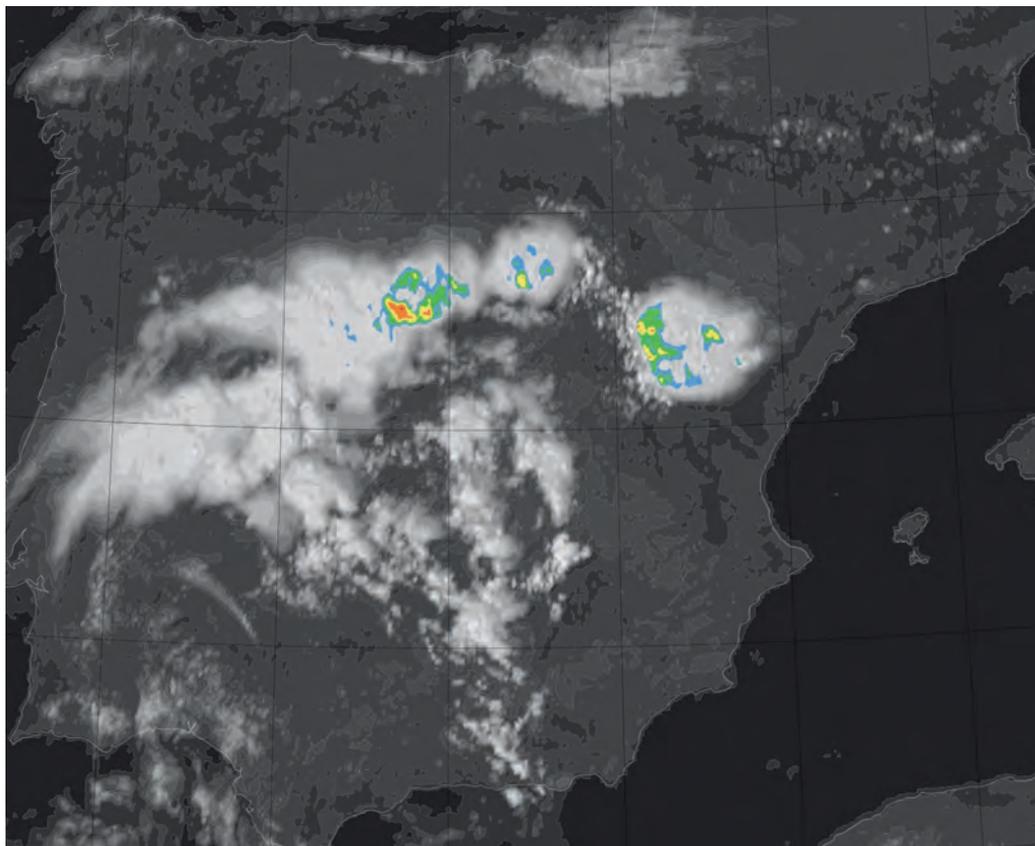
La aportación de Caléndula a los proyectos es la disponibilidad de un sistema HPC para la realización de predicciones numéricas meteorológicas de alta resolución espacial y temporal, mediante un modelo atmosférico no hidrostático a mesoescala.

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.

Objetivo del proyecto

Dentro de la línea de investigación de vehículos multifunción llevada a cabo en Capgemini Engineering, el proyecto Codorniz se encuadra en el desarrollo de un vehículo bimodal que fusione las ventajas del transporte rodado por tierra (baja velocidad y corta distancia) con la posibilidad de configurarse para trasladarse por aire a mayores velocidades. Para ello, es crítico el diseño del vehículo en configuración aire ya que se busca la mayor superficie posible que pueda contribuir a sustentar al vehículo en vuelo. En este sentido, se pretende que el fuselaje tenga una contribución similar a la del ala en cuanto a la fuerza vertical sustentadora en vuelo.

Para evaluar el rendimiento aerodinámico se hace preciso contar con modelos computacionales que pasan por la generación de una malla para su posterior análisis con herramientas CFD. Debido a la complejidad geométrica y al nivel de detalle requerido en algunas zonas, se requiere contar con recursos computacionales como los proporcionados por SCAYLE para poder abordar análisis lo suficientemente precisos, pero con tiempos de ejecución aceptables, que permitan avanzar a buen paso en las investigaciones.

Periodo de ejecución

Desde el año **2019** al **2021**.

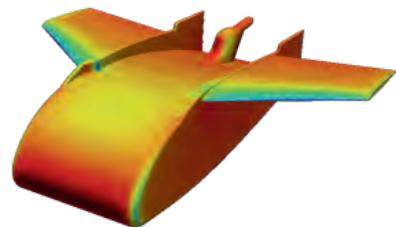
Financiación del proyecto

Financiación interna de Capgemini Engineering.

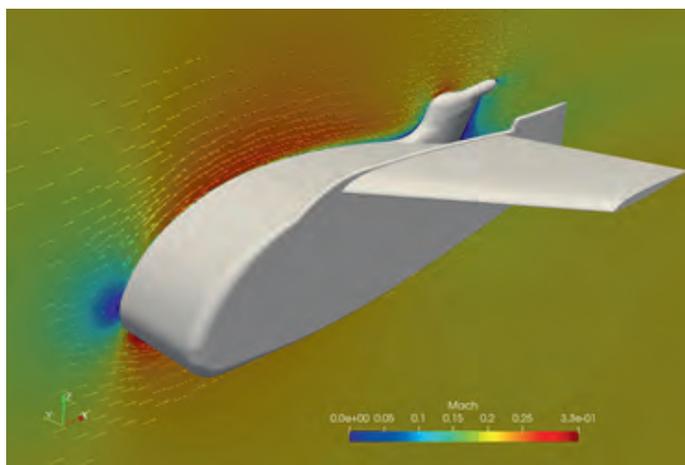
Participantes del proyecto

Capgemini Engineering, www.capgemini-engineering.com

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es



Coefficiente de presión sobre la superficie.



Mapa de velocidades sobre el plano de simetría.

Funciones de SCAYLE

Para evaluar la aptitud del concepto de vehículo diseñado en la generación de fuerzas aerodinámicas, el primer paso es ensayarlo mediante análisis de aerodinámica computacional. Debido a la necesidad de generar mallas refinadas en zonas diversas de la geometría (ala, fuselaje, estabilizadores...) y del entorno (estela), se hace necesario contar con recursos computacionales lo suficientemente potentes para llevar a cabo la simulación en un tiempo asumible. Esto ha sido posible gracias a los recursos puestos a disposición por SCAYLE, que han permitido no solo emplear mallas de mediano y gran tamaño sino realizar numerosos análisis bajo diferentes condiciones de vuelo, y así acelerar el proceso iterativo de diseño.

Justificación del proyecto

En este tipo de vehículos multimodales es vital optimizar los recursos y componentes de que dispone el propio vehículo. En este proyecto uno de los principales activos es la forma de la zona central (fuselaje), de manera que contribuye positivamente a generar fuerzas aerodinámicas verticales junto con cada semiala. Es por ello por lo que la carga vertical total necesaria para el vuelo se distribuye entre fuselaje y ala, logrando un reparto de carga entre ambos componentes, permitiendo así aliviar los esfuerzos sufridos por cada uno en las diferentes fases de vuelo del vehículo.

Líder del proyecto

CAPGEMINI ENGINEERING, es una compañía del grupo Capgemini líder global en Servicios de Ingeniería e I+D formada por casi 52.000 ingenieros y científicos altamente cualificados distribuidos por todo el globo con el objetivo de liberar el potencial de la I+D para ayudar a nuestros clientes en la creación y desarrollo de productos, operaciones y servicios a escala y, junto al resto del grupo, acelerar el camino hacia la Industria Inteligente del mañana.

Capgemini Engineering cuenta con un amplio conocimiento de la industria y, gracias a nuestra mentalidad ágil y el uso de tecnología digitales y software de vanguardia, somos un aliado estratégico para nuestros clientes en la transformación de esta. Nuestro conocimiento se aplica directamente en los sectores aeronáutico, automoción, comunicación, energía, industria y consumo, ciencias de la vida, ferroviario, infraestructura y soporte, electrónica, software e internet, espacio, defensa y naval.

Los principales objetivos de la I+D en Capgemini Engineering 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.

Para ello contamos 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. Capgemini Engineering, 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.

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.



BIOCONS <http://biocons.usal.es/>

Grupo de Investigación en Biodiversidad, Sistemática y Conservación de Plantas Vasculares y Hongos
Código 18.K131 / 463AC01



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

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

Departamento de Ecología de la Universidad de Salamanca, www.usal.es

Biobanco de ADN Vegetal de la Universidad de Salamanca, www.usal.es

GIR-BIOCONS de la Universidad de Salamanca, <http://biocons.usal.es>

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, 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, 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 CO₂

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 CO₂. Se pretende utilizar amoníaco (NH₃) 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**.

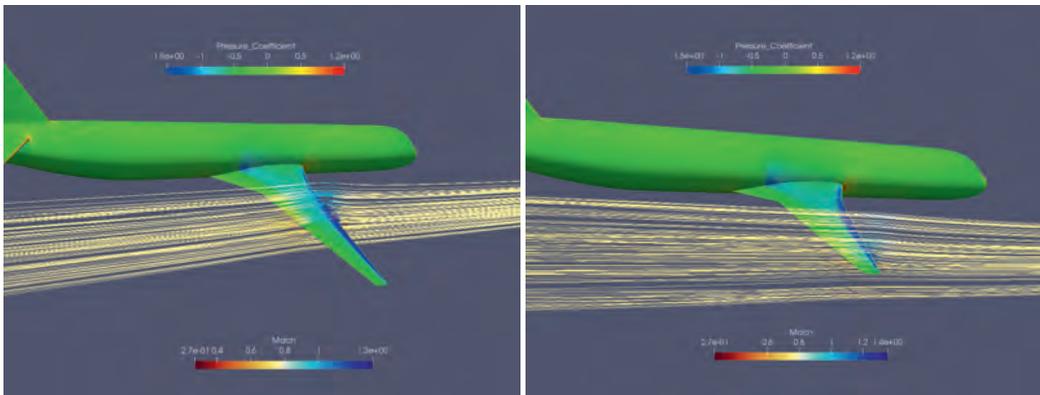
Financiación del proyecto

Financiación interna Altran.

Participantes del proyecto

Altran, www.altran.com

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, 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_3 como combustible de cero emisiones de CO_2 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.

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

Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), www.cener.com

Universidad de Salamanca (USAL), www.usal.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, 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.



unatec



CENER

CENTRO NACIONAL DE
ENERGÍAS RENOVABLES



**UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

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.

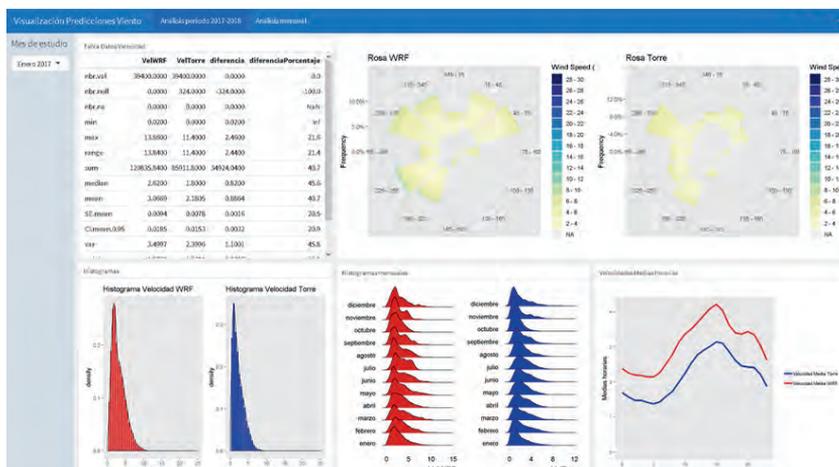
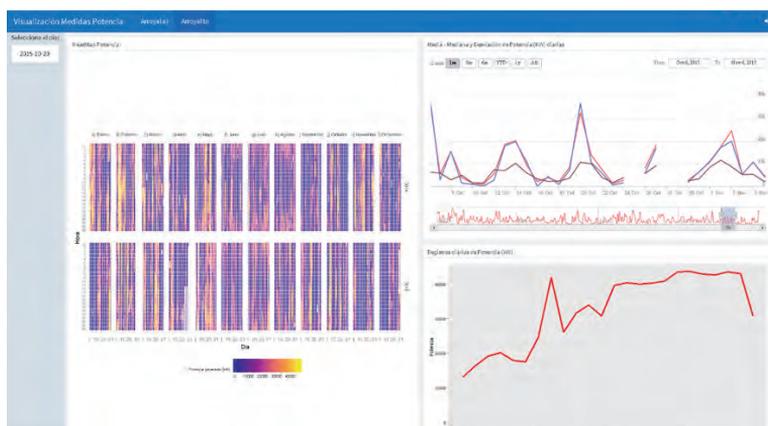
Justificación del proyecto

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 presenten 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 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.

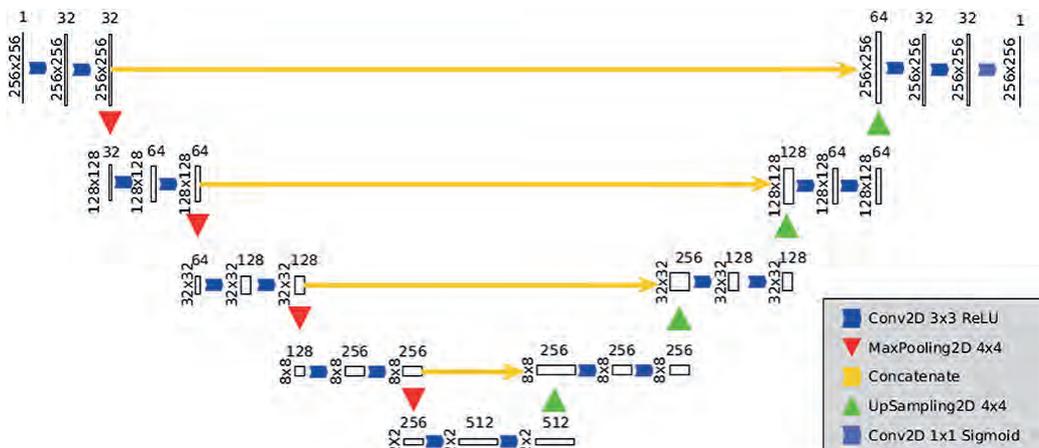
Participantes del proyecto

Universidad de León, www.unileon.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, www.scayle.es

Financiación del proyecto

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



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

DGTerritório, www.dgterritorio.pt

UVA, Universidad de Valladolid, www.uva.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,
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>



Código 2017-EU-IA-0140

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 Airboner 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

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

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. 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.

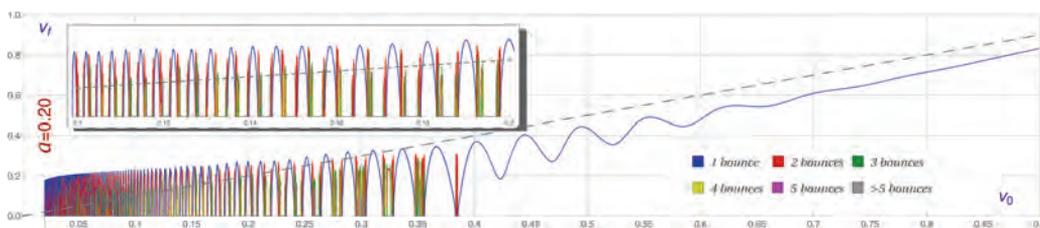
Las líneas de investigación de este grupo involucran el estudio de defectos topológicos en Teorías de Campos Clásicas y Cuánticas, Mecánica cuántica supersimétrica, sistemas dinámicos integrables, etc.

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.



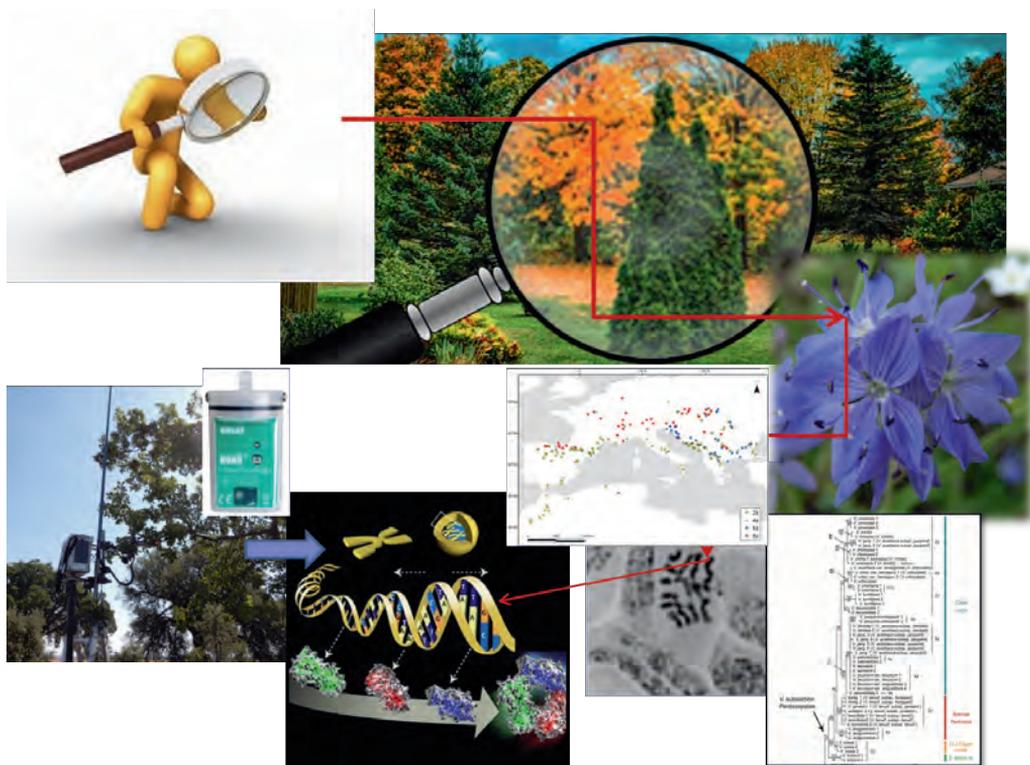
Representación gráfica de la velocidad final de los kinks como función de la velocidad inicial de choque de los kinks vibracionalmente excitados con amplitud $a=0.2$. El código de color especifica el número de choques que los kinks experimentan antes de separarse definitivamente. El patrón fractal en 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

GIR-BIOCONS de la Universidad de Salamanca, <http://biocons.usal.es/>

Departamento de Ecología de la Universidad de Salamanca, www.usal.es

Biobanco de ADN Vegetal de la Universidad de Salamanca, www.usal.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, 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, 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

IGM, Instituto de Ganadería de Montaña. CSIC, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, www.igm.ule-csic.es/

INATEGA, Industrias de Nutrición Animal S.L., www.inatega.com

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, 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).



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

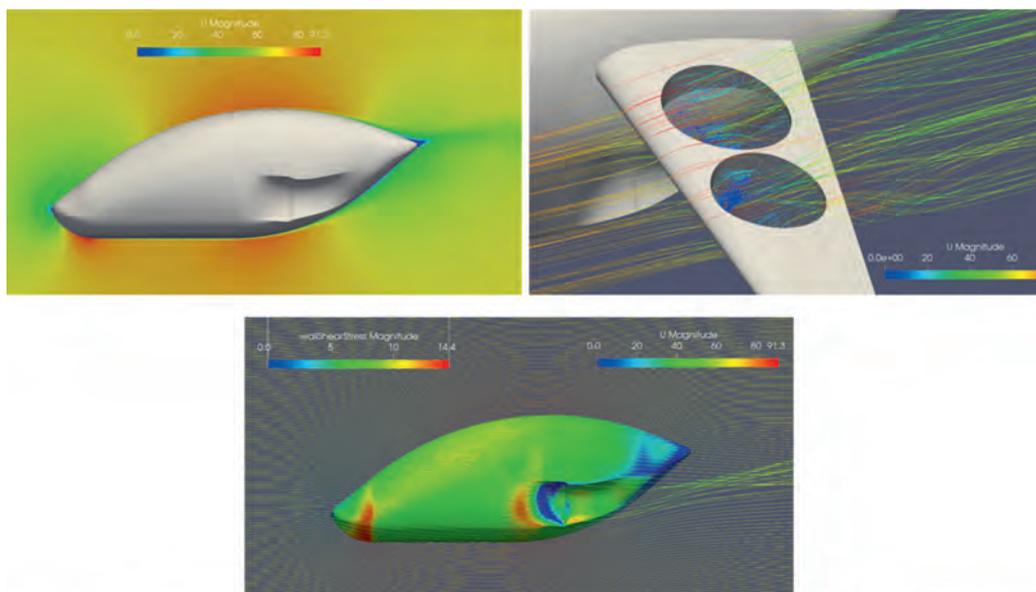
SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,
www.scayle.es

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:

- 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.*
- 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.*
- 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

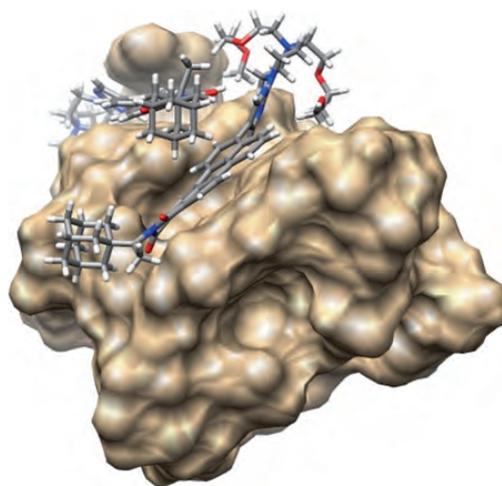
SCAYLE, Supercomputación Castilla y León,
www.scayle.es

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

Universidad de Salamanca, www.usal.es

Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), www.mncn.csic.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, 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

Junta de Castilla y León, www.jcyl.es

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, 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

RTULE es un proyecto de la Universidad de León en colaboración con la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, que se inicia marzo de 2018 y que 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.

Diseño y caracterización de líquidos porosos para la captura y el almacenamiento de CO₂

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

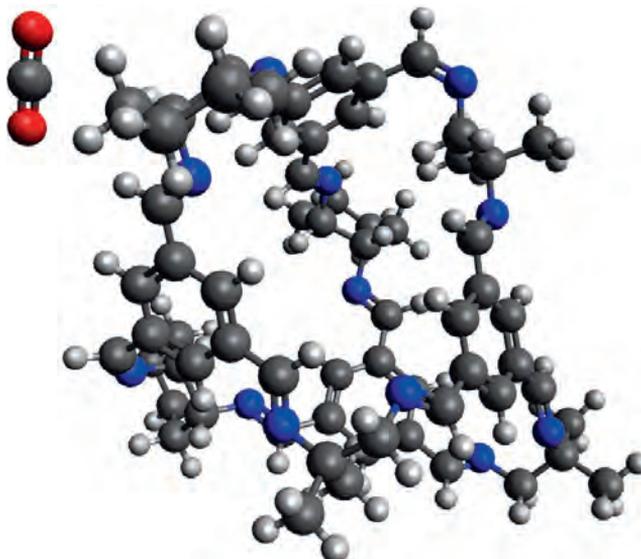
Universidad de Burgos, www.ubu.es

Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material und Küstenforschung GmbH, www.hzg.de

Monolithos katalitis kai anakiklosi etaireia periorismenis efthinis Vlachos Nicholas,

Universidad de Chile, www.uchile.cl

Comisión Nacional de Energía Atómica, www.cnea.gov.ar/es



Interacción entre una molécula porosa con el gas CO₂.

Justificación del proyecto

En el proyecto CO2MPRISE se propone buscar nuevos sistemas para la captura y el almacenamiento de CO₂, 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 CO₂ 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 CO₂ 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 las 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 CO₂ 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 CO₂.

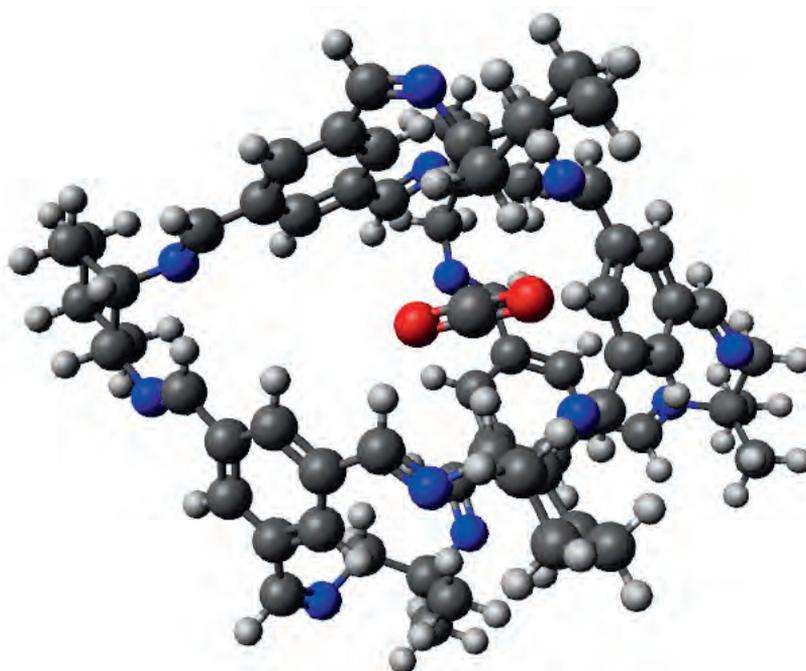


UNIVERSIDAD
DE BURGOS



ICGRAM
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
COMPUTACIONALES

Código RISE-2016-CO2MPRISE-734873



Interacción entre una molécula porosa con el gas CO₂. Uno de los objetivos del estudio es el comprobar si las moléculas porosas pueden accoger el CO₂ y almacenarlo.

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

INNEA Alternativas biotecnológicas

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, España, 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.

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

Water Splitting on ZnO Nanostructures.

Grupo líder del proyecto: Universitat de Barcelona.

Reactive dynamics study of the interface between solid-state sulfide electrolytes and Li-metal anodes.

Grupo líder del proyecto: CIC energiGUNE.

Intermediate filament networks: from biological function to biomimetic material resilience.

Grupo líder del proyecto: Universitat Politècnica de Catalunya.

The role of metal ions in the electron transport through protein-based junctions.

Grupo líder del proyecto: Universidad Autónoma de Madrid.

Cell and tissue mechano-chemical dynamics.

Grupo líder del proyecto: Universitat Politècnica de Catalunya.

Water Splitting on ZnO Nanostructures.

Grupo líder del proyecto: Universitat de Barcelona.

Reactive dynamics study of the interface between solid-state sulfide electrolytes and Li-metal anodes.

Grupo líder del proyecto: CIC energiGUNE.

First-principles assessment of Na₃Li₃M₂F₁₂ phases for positive electrodes in Li-ion batteries.

Grupo líder del proyecto: CIC energiGUNE.

Quantum effects on complex forming reactions of organic molecules at low temperatures.

Grupo líder del proyecto: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Intermediate filament networks: from biological function to biomimetic material resilience.

Grupo líder del proyecto: Universitat Politècnica de Catalunya.

Cell and tissue mechano-chemical dynamics.

Grupo líder del proyecto: Universitat Politècnica de Catalunya.

Replica exchange simulations to probe the stability of de novo protein designs.

Grupo líder del proyecto: Institut de Ciències del Mar, ICM-CSIC.

Bare MXene Surfaces as Supports for Single Atom Catalysts.

Grupo líder del proyecto: Universitat de Barcelona

First-principles assessment of Na₃Li₃M₂F₁₂ phases for positive electrodes in Li-ion batteries.

Grupo líder del proyecto: CIC energiGUNE

Intermediate filament networks: from biological function to biomimetic material resilience.

Grupo líder del proyecto: Universitat Politècnica de Catalunya

Numerical simulations of shock-induced auto-ignition in compressible mixing layers.

Grupo líder del proyecto: Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS)

Modelling of the Cambridge swirling burner with the Conditional Moment Closure model in the frame of Large Eddy Simulations.

Grupo líder del proyecto: Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS)

Survival of electronic coherences against nuclear motion in ultrafast molecular processes.

Grupo líder del proyecto: Universidad Autónoma de Madrid.

Menciones a SCAYLE en publicaciones científicas

Amphibian Metacommunity Responses to Agricultural Intensification in a Mediterranean Landscape.

Authors: Luis Alberó, Íñigo Martínez-Solano, Ana Arias, Miguel Lizana and Eloy Bécares.

Journal: Land.

ISSN: 2073-445X.

DOI: 10.3390/land10090924.

Asymmetric scattering between kinks and wobblers.

Authors: A. Alonso-Izquierdo, L.M. Nieto, J. Queiroga-Nunes.

Journal: Commun Nonlinear Sci Numer Simulat 107 (2022) 106183.

DOI: 10.1016/j.cnsns.2021.106183

Burr detection and classification using RUSTICO and image processing.

Authors: Virginia Riego, Lidia Sánchez-González, Laura Fernández-Robles, Alexis Gutiérrez-Fernández, Nicola Strisciugliob.

Journal: Computational Science, Volume 56, November 2021, 101485.

ISSN: 1877-7503.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2021.101485>.

DNA metabarcoding and morphological methods show complementary patterns in the metacommunity organization of lentic epiphytic diatoms.

Authors: Alejandro Nistal-García, Pedro García-García, Jorge García-Girón, María Borrego-Ramos, Saúl Blanco, Eloy Bécares.

Journal: Science of the Total Environment.

ISSN: 0048-9697.

DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.147410.

Double fingerprint characterization of uracil and 5-fluorouracil.

Authors: Martin Perez-Estebanez, William Cheuquepan, JoseV. Cuevas-Vicario, Sheila Hernandez, Aranzazu Heras, Alvaro Colina.

Journal: Electrochimica Acta.

ISSN: 0013-4686.

DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.electacta.2021.138615>

Dual RNA-Sequencing Analysis of Resistant (Pinus pinea) and Susceptible (Pinus radiata) Hosts during Fusarium circinatum Challenge.

Authors: Cristina Zamora-Ballesteros, Gloria Pinto, Joana Amaral, Luis Valledor, Artur Alves, Julio J. Diez, Jorge Martín-García.

Journal: International Journal of Molecular Science.

ISSN: 1422-0067.

DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms22105231>.

Dye-modified silica-anatase nanoparticles for the ultrasensitive fluorogenic detection of the improvised explosive TATP in an air microfluidic device.

Authors: Sindija Lapcinska, Andrea Revilla-Cuesta, Irene Abajo-Cuadrado, José V. Cuevas, Manuel Avella, Pavel Arsenyan and Tomás Torroba.

Journal: Materials Chemistry Frontiers.

ISSN: 2052-1537.

DOI: 10.1039/d1qm01041g

Epiphytic Diatom-Based Biomonitoring in Mediterranean Ponds: Traditional Microscopy versus Metabarcoding Approaches.

Authors: María Borrego-Ramos, Eloy Bécares, Pedro García, Alejandro Nistal and Saúl Blanco.

Journal: Water 2021.

ISSN: 2073-4441.

DOI: /10.3390/w13101351.

Experimental and molecular modeling study on the binary mixtures of [EMIM][BF4] and [EMIM][TFSI] ionic liquids.

Authors: José L.Trenzado, YleniaRodríguez, AlbertoGutiérrez, AlbertoCincotti, SantiagoAparicio.

Journal: Molecular Liquids, Volume 334, 15 July 2021, 116049.

ISSN: 0167-7322.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.116049>

Genetic similarities versus morphological resemblance: Unraveling a polyploid complex in a Mediterranean biodiversity hotspot

Authors: Noemí López-González, Javier Bobo-Pinilla, Nélida Padilla-García, Joao Loureiro, Silvia Castro, Blanca M. Rojas-Andrés, M. Montserrat Martínez-Ortega

Journal: Molecular Phylogenetics and Evolution
ISSN: 1055-7903
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.107006>

Historical contingency via priority effects counteracts environmental change on metacommunity dynamics across decades.

Authors: Jorge García-Girón, Marja Lindholm, Jani Heino, Heikki Toivonen y Janne Alahuhta.

Journal: Limnology & Oceanography.
Print ISSN 0024-3590.
Online ISSN 1939-5590.
DOI: <https://doi.org/10.1002/lno.11699>.

HOUSE: Marco de trabajo modular de arquitectura escalable y desacoplada para el uso de técnicas de fuzzing en HPC

Authors: Francisco Borja Garnelo Del Rio, Francisco J. Rodríguez Lera, Gonzalo Esteban Costales, Camino Fernández Llamas, Vicente Matellán Olivera. VI Jornadas Nacionales de Investigación en Ciberseguridad (JNIC 2021). On-line conference, 9-10th June 2021.

Influence of core extension and side chain nature in targeting G-quadruplex structures with perylene monoimide derivatives.

Authors: Natalia Busto, José García-Calvo, José Vicente Cuevas, Antonio Herrera, Jean-Louis Mergny, Sebastian Pons, Tomás Torroba, Begoña García.

Journal: Bioorganic Chemistry.
ISSN: 0045-2068.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2021.104660>

Insights on biodiesel blends with alkanol solvents.

Authors: H.Ghazipour, A.Gutiérrez, D.Mohammad-Aghaie, M.M.Alavianmher, S.M.Hosseini, S.Aparicio.
Journal: Molecular Liquids, Volume 332, 15 June 2021, 115864.
ISSN: 0167-7322.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.115864>.

Investigación en ciberseguridad. Jornadas Nacionales de Investigación en Ciberseguridad (libro completo).

Authors: Serrano, Manuel A.; Fernández-Medina, Eduardo; Alcaraz, Cristina; Castro, Noemí de; Calvo, Guillermo.

Investigación en Ciberseguridad. Jornadas Nacionales de Investigación en Ciberseguridad.
I.S.B.N.: 978-84-9044-463-4.
DOI: [10.18239/jornadas_2021.34.00](https://doi.org/10.18239/jornadas_2021.34.00).

Kink scattering in a generalized Wess-Zumino model.

Authors: A. Alonso-Izquierdo, M.A. Gonzalez Leon, J. Martin Vaquero, M. de la Torre Mayado.

Journal: Commun Nonlinear Sci Numer Simulat 103 (2021) 106011.
DOI: [10.1016/j.cnsns.2021.106011](https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2021.106011)

Large Eddy Simulations of the fuel injection and mixing process of the ECN GDI Injector Spray G.

Authors: R. Payri, J. Gimeno, P. Martí-Aldaraví, M. Martínez.

Journal: ICLASS 2021, 15th Triennial International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems, Edinburgh, UK, 29 Aug. - 2 Sept. 2021.
DOI: <https://doi.org/10.2218/iclass.2021.5874>.

Molecular dynamics study on water confinement in deep eutectic solvents.

Authors: Alberto Gutiérrez, Santiago Aparicio.
Journal: Molecular Liquids, Volume 339, 1 October 2021, 116758.

ISSN: 0167-7322.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.116758>.

Nanostructuring and macroscopic behavior of type V deep eutectic solvents based on monoterpenoids.

Authors: Lorena Zamora, Cristina Benito, Alberto Gutiérrez, Rafael Alcalde, Noor Alomari, Ahmad Al Bodour, Mert Atilhan and Santiago Aparicio.
Journal: Physical Chemistry Chemical Physics, 2022, 24, 512-531.

DOI: <https://doi.org/10.1039/D1CP04509A>.

One-pot photocatalytic transformation of indolines into 3-thiocyanate indoles with new Ir(III) photosensitizers bearing-carbolines.

Authors: Juan Sanz-Villafruela, Carmen Martínez-Alonso, Igor Echevarría, Mónica Vaquero, Arancha Carbayo, Jairo Fidalgo, Ana M. Rodríguez, José Vicente Cuevas-Vicario, João C. Lima, Artur J. Moro, Blanca R. Manzano, Félix A. Jalón and Gustavo Espino.

Journal: Inorganic Chemistry Frontiers.
ISSN: 2052-1553.
DOI: [10.1039/d0q01307b](https://doi.org/10.1039/d0q01307b)

On the properties of N-methyl-2-pyrrolidonium hydrogen sulfate ionic liquid and alkanol mixtures.

Authors: S.M.Hosseini, N.Falahati, A.Gutiérrez, M.M.Alavianmehr, R.Khalifeh, S.Aparicio.
Journal: Molecular Liquids, Volume 333, 1 July 2021, 115925.
ISSN: 0167-7322.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.115925>.

Phylogeny and phylogeography of *Arenaria* section *Pseudomoehringia*

Authors: Javier Bobo Pinilla, Julio Peñas, Nélida Padilla García, and María Montserrat Martínez Ortega.

Journal: Journal of Systematics and Evolution

Online ISSN: 1759-6831

DOI: <https://doi.org/10.1111/jse.12675>

Scattering between wobbling kinks.

Authors: A. Alonso-Izquierdo, J. Queiroga-Nunes, L.M. Nieto.

Journal: Physical Review D 103 (2021) 045003.

DOI: doi.org/10.1103/PhysRevD.103.045003

Strong classification system for wear identification on milling processes using computer vision and ensemble learning.

Authors: Virginia Riego, Manuel Castejón-Limas, Lidia Sánchez-González, Laura Fernández-Robles, Hilde Perez, Javier Díez-Gonzalez, Ángel-Manuel Guerrero-Higuera.

Journal: Neurocomputing. Volume 456, 7 October 2021, Pages 678-684.

ISSN: 0925-2312.

DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.neucom.2020.07.131>

Study on the concordance between different SNP-genotyping platforms in sheep.

Authors: Marina, H., Chitneedi, P., Pelayo, R., Suárez-Vega, A., Esteban-Blanco, C., Gutiérrez-Gil, B., Arranz, J.J.

Journal: Animal Genetics.

DOI: <https://doi.org/10.1111/AGE.13139>.

Surviving in southern refugia: the case of *Veronica aragonensis*, a rare endemic from the Iberian Peninsula

Authors: Nélida Padilla-García, Nathalie Machon, José G. Segarra-Moragues, M. Montserrat Martínez-Ortega

Journal: Alpine Botany

Electronic ISSN: 1664-221X

Print ISSN: 1664-2201

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00035-021-00258-7>

Transient nozzle flow analysis and near field characterization of gasoline direct fuel injector using Large Eddy Simulation.

Authors: R. Payri, J. Gimeno, P. Martí-Aldaraví, M. Martínez.

Journal: International Journal of Multiphase Flow, Available online 29 December 2021.

ISSN: 0301-9322.

DOI: [10.1016/j.ijmultiphaseflow.2021.103920](https://doi.org/10.1016/j.ijmultiphaseflow.2021.103920).

Tuning the properties of ionic liquids by mixing with organic solvents: The case of 1-butyl-3-methylimidazolium glutamate with alkanols.

Authors: H. Ghazipour, A. Gutiérrez, M.M. Alavianmehr, S.M. Hosseini, S. Aparicio.

Journal: Molecular Liquids, Volume 347, 1 February 2022, 117953.

ISSN: 0167-7322.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.117953>.

Cross-Forest: plataforma abierta de información forestal peninsular

Authors: Asunción Roldán Zamarrón¹, Marta Lerner Cuzzi¹, Belén Fierro García¹, Felipe Aguirre Briones¹, Víctor Gonzalvo Morales¹, Ramón Baiget Llompарт¹, Felipe Bravo Oviedo², Cristóbal Ordóñez Alonso², Guillermo Vega-Gorgojo², José Miguel Giménez-García², Alexandra Fonseca³, Ana Luísa Gomes³, Álvaro Fanego Lobo⁴, Jesús Lorenzana Campillo⁴, Vicente Matellán Olivera⁴.

¹ Grupo Tragsa

² Universidad de Valladolid (UVA)

³ Direção-Geral do Território (DGT - Portugal)

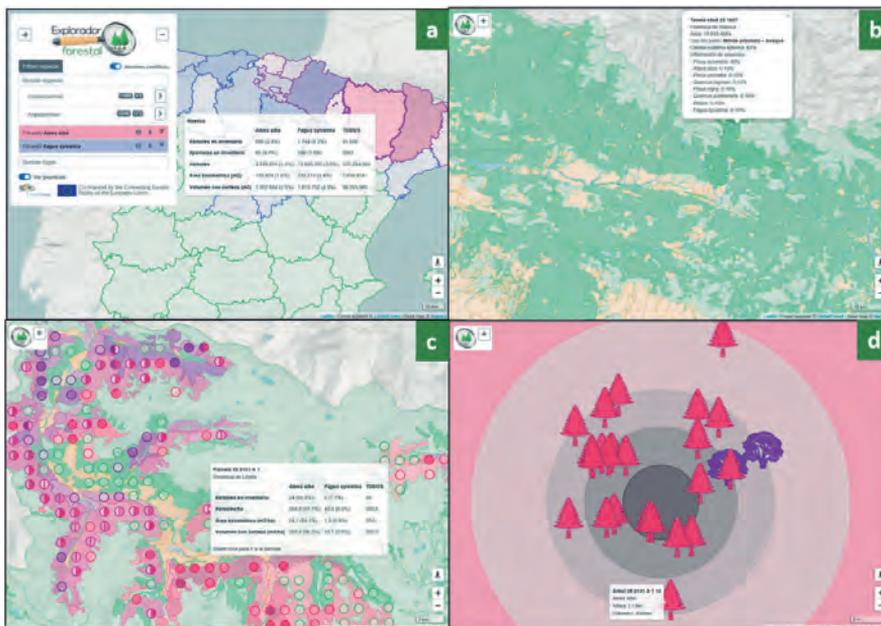
⁴ Fundación Centro de Supercomputación Castilla y León (SCAYLE)

ISSN: 0027-0105.

Abstract.

La importancia de los ecosistemas forestales se hace cada vez más evidente, dada su relevancia como fuente de recursos renovables y proveedores de servicios esenciales, además de su importancia estratégica como sumidero natural en el objetivo de neutralidad climática a 2050 de España y la UE (MITECO, 2020). Sin embargo, nuestras masas forestales se encuentran sometidas a serios riesgos y amenazas, principalmente derivados de los efectos del cambio climático y de la presión antrópica, lo cual hace necesario impulsar medidas de protección y gestión con el fin de asegurar su permanencia y estabilidad y, en consecuencia, la provisión de esos bienes y servicios tan necesarios y demandados.

En este contexto, Cross-Forest surge con el objetivo principal de facilitar e incrementar el uso de las bases de datos forestales disponibles, mediante la publicación de los datos en formato abierto y enlazado. De esta forma, la información se ofrece integrada y se mejora su accesibilidad, permitiendo no sólo la descarga de ficheros sino también el uso de servicios de consulta e incluso herramientas de visualización y de simulación. Se pretende así impulsar una explotación coherente de las fuentes de datos existentes y que permita el desarrollo de herramientas de utilidad para todos los agentes implicados en el ámbito de la gestión e investigación forestal.



Distintos niveles de visualización del Explorador Forestal. Dependiendo del nivel de zoom, se muestra información forestal de provincias (2a), teselas (2b), parcelas (2c) o árboles (2d), incluyendo especie, principales medidas y localización de todos los pies inventariados.

CROSS-FOREST, armonización y modelización de datos. Un proyecto transfronterizo de datos forestales abiertos de España y Portugal

Authors: Baiget Llompарт, R.; Vega Gorgojo, G.; Lerner Cuzzi, M.; Giménez, J.M.; Fierro García, B.; Fonseca, A.; Gomes, A.L.; Matellán Olivera, V.; Lorenzana Campillo, J.; Bravo Oviedo, F.; Ordóñez Alonso, C.; Gonzalvo Morales, V.; Roldán Zamarrón, A.

ISSN: 1131-9100.

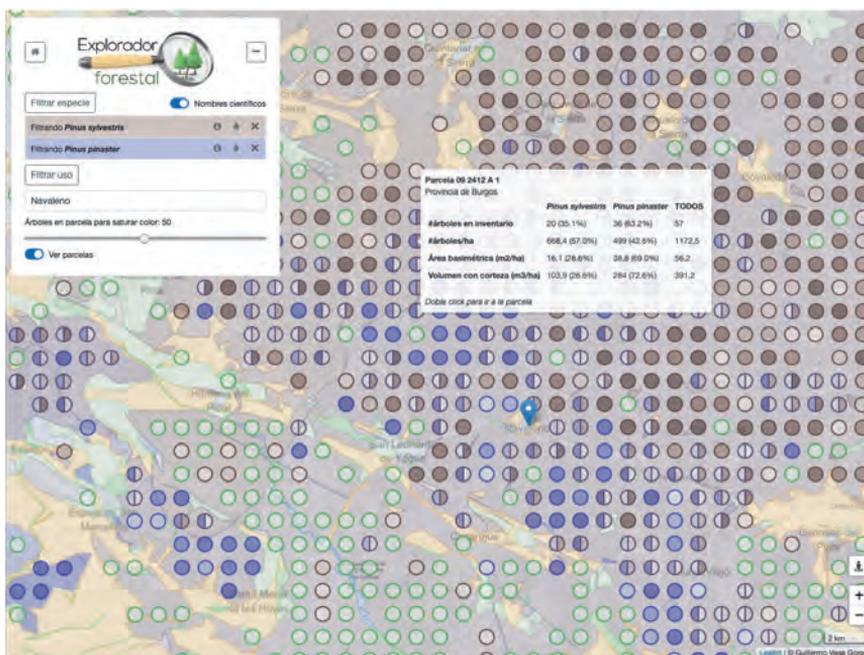
Abstract.

Cross-Forest tiene como objetivo abordar este problema de acceso e integración de datos forestales. Cuando las fronteras geográficas no tienen ningún sentido, como ocurre con muchas cuestiones medioambientales, la publicación común, compartida y transfronteriza de datos, utilizando tecnologías de la Web Semántica como Linked Open Data (LOD), puede ser una herramienta muy poderosa para responsables políticos, administraciones públicas, expertos forestales y ciudadanos en general.

Cross-Forest persigue desarrollar infraestructuras de servicios digitales orientadas al control de incendios forestales y la evaluación del crecimiento forestal, mediante el uso de modelos que requerirán computación de alto rendimiento recursos (HPC) para funcionar correctamente. Los cimientos de estos servicios son los conjuntos de datos forestales geográficos de Portugal y España, utilizando el enfoque de LOD para compartir y publicar los datos georreferenciados de las administraciones públicas de ambos países.

Mediante la combinación de conjuntos de datos de inventario forestal, mapas forestales, uso del suelo / cobertura del suelo, datos de observación, topográficos y climáticos Cross-Forest desarrollará:

- (1) modelos de propagación de incendios forestales y sus efectos con el fin de proporcionar a la Administración Pública información sobre posible evolución predicción de severidad, y recomendaciones útiles sobre medidas posteriores a los eventos (Piloto FRAME).
- (2) modelos para estimar la situación actual de la calidad de la madera de las principales especies forestales de un área, así como simulaciones de cómo evolucionarían en diferentes escenarios silvícolas con diferentes intensidades de manejo (Piloto CAMBRIC).



Captura de pantalla de una herramienta de exploración del IFN y del MFE que consume los datos del almacén de triplas preparado en Cross-Forest.

Using HPC as a Competitive Advantage in an International Robotics Challenge.

Authors: Claudia Álvarez Aparicio¹, Jonatan Ginés², Miguel A. Santamarta¹, Francisco Martín Rico², Ángel M. Guerrero Higuera¹, Francisco J. Rodríguez Lera¹, Vicente Matellán Olivera³.

¹ Grupo de Robótica, Universidad de León, León, Spain

² Robotics La Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain

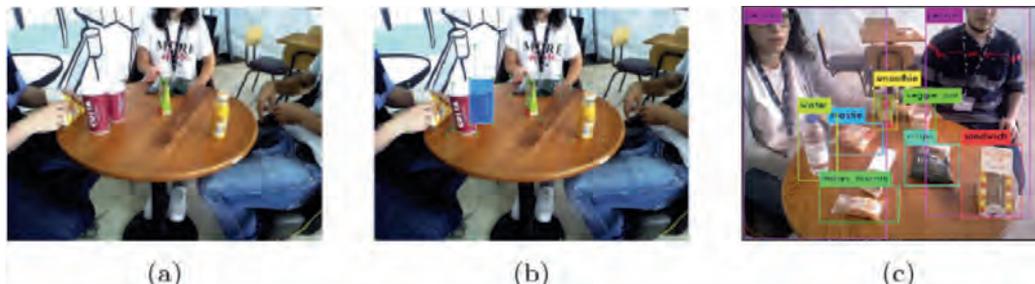
³ SCAYLE - Centro de Supercomputación de Castilla y León, León, Spain

Print ISBN: 978-3-030-68034-3.

Online ISBN 978-3-030-68035-0.

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.



Objects episode E03: (a) Raw image. (b) Labeled image. (c) YOLO output after training.

Thinking in Parallel: foreword

Authors: Vicente Matellán Olivera¹, José Luis Gonzalez-Sanchez².

¹ Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León (SCAYLE), León, Spain

² Centro Extremeño de Investigación Innovación Tecnológica y Supercomputación (CénitS), Cáceres, Spain

Electronic ISSN: 1573-0484

Print ISSN: 0920-8542

Abstract.

Under the title of Supercomputing Education: Thinking in Parallel, this special issue of the Journal of Supercomputing (SUPE) was promoted from the TEEM'19 International Conference¹ held in León (Spain) in October 2019. A special session under the same title was organized at the Conference, focused on the factors that have to be taken into account for improving training in Supercomputing, on identifying the limitations of Supercomputing training, and on how to provide solutions for these limitations.

The use of Supercomputers is wide spreading, constituting an essential component in many fields of science. The interest in the use of high-performance computing (HPC) facilities is also increasing in a growing percentage of undergraduates because the use of these infrastructures allows them to improve their skills and the results of their training. For this reason, the demand of training on supercomputing increases continuously. "Thinking in Parallel" intended to focus on the factors that have to be taking into account for improving training in Supercomputing for improving the performance of researchers and also to try to identify the limitations of current supercomputing training and to provide solutions for these limitations.

In particular, this special issue is focused on experiences and tools to facilitate the parallelization of existing code, training of researchers and professionals with non- IT backgrounds, recycling of IT professional for the HPC ecosystem, and learning methodologies, tools, and experiences for training of computer science students in parallel programming.

The call for papers ended in January 2020 and the topics of interest were experiences and tools to facilitate the parallelization of existing code, tools for training of supercomputing, recycling of IT professional for the HPC ecosystem, learning methodologies, tools, and experiences for training of computer science students in parallel programming, and evaluation of the learning process.

The Role of Cybersecurity and HPC in the Explainability of Autonomos Robots Behavior

Authors: Vicente Matellán¹, Francisco Javier Rodríguez Lera², Francisco Martín³, Jonatan Ginés³, and Ángel Manuel Guerrero-Higueras².

¹ Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León (SCAYLE), León, Spain.

² Grupo de Robótica, Universidad de León, León, Spain.

³ Robotics La Universidad Rey Juan Carlos Madrid, Spain.

Abstract:

Autonomous robots are increasingly widespread in our society. These robots need to be safe, reliable, respectful of privacy, not manipulable by external agents, and capable of offering explanations of their behavior in order to be accountable and acceptable in our societies. Companies offering robotic services will need to provide mechanisms to address these issues using High Performance Computing (HPC) facilities, where logs and off-line forensic analysis could be addressed if required, but these solutions are still not available in software development frameworks for robots. The aim of this paper is to discuss the implications and interactions among cybersecurity, safety, and explainability with the goal of making autonomous robots more trustworthy.

FORMACIÓN

Curso Introducción al uso de OpenCAYLE-1ª edición

Modern tools to work in AI and Quantum Computing - 1ª edición

Curso Diseño experimental y análisis Metagenómico utilizando supercomputación - 1ª edición

Curso Práctico de Metagenómica y diversidad microbiana utilizando Supercomputación-2ª edición

Computación cuántica: presente y futuro. Una visión multidisciplinar

Otras colaboraciones en materia de formación de SCAYLE

Curso Introducción al uso de OpenCAYLE-1ª edición

Objetivos

El objetivo del curso es que los asistentes conozcan el nuevo servicio OpenCAYLE para el almacenamiento de datos y de publicación de los mismos o parte de los mismos en formato abierto y enlazable (Open Linked Data).

En el curso se presentará la arquitectura del sistema en términos generales, explicando las características del sistema de almacenamiento, tanto para la preservación de datos de diferentes formatos, como para la publicación de conjuntos de datos utilizando la plataforma CKAN.

En el curso se realizará una demostración de un caso de uso para que los potenciales usuarios puedan comprobar la facilidad de uso del sistema.

Destinatarios

Investigadores de todas las ramas del conocimiento que manejen datos y tengan necesidad o interés, bien en su preservación, o en su publicación en abierto en cumplimiento de las normativas nacionales y europeas de publicación de acuerdo a los principios FAIR (Findable, Accesible, Interoperable and Reusable) de ciencia abierta.

El curso es introductorio y no se necesitan conocimientos previos.

Profesorado

Ángel Manuel Guerrero Higuera.

Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial, Escuela de Ingeniería Industrial, Informática y Aeroespacial de la Universidad de León.

José Manuel Martínez García.

Supercomputación Castilla y León, SCAYLE, León.

Vicente Matellán Olivera.

Supercomputación Castilla y León, SCAYLE, León.

Duración 3 horas.

Fecha y lugar

5 de marzo de 2021. Edificio CRAI-TIC, Campus de Vegazana, Universidad de León.

Contenidos

Presentación del servicio OpenCAYLE.

Arquitectura OpenCAYLE.

Caso de uso.

Modern tools to work in AI and Quantum Computing - 1ª edición

Objetivos

El objetivo de este curso es proporcionar a los asistentes una visión práctica, moderna y actualizada del panorama actual de herramientas para trabajar e investigar en el ámbito de la Inteligencia Artificial y la Computación Cuántica. Durante el curso se hará una introducción de ambos campos de investigación, explicando alguno de los retos actuales y mostrando algunas de las herramientas más potentes y accesibles que están disponibles para investigadores y desarrolladores.

Durante el curso, se realizarán demostraciones y pequeñas pruebas de concepto que ilustren los conceptos explicados y las herramientas mencionadas.

Destinatarios

Investigadores de todas las ramas del conocimiento que estén interesados en la Inteligencia Artificial y la Computación Cuántica, con una especial atención a los aspectos prácticos de cada disciplina y los entornos de trabajo que pueden usarse.

El curso será introductorio y no se requieren extensos conocimientos previos. Las demostraciones se harán utilizando el lenguaje de programación Python.

Fecha y lugar

18 de mayo de 2021. Edificio CRAI-TIC, Campus de Vegazana, Universidad de León.

Profesorado

Juan Cruz Benito.

Research Developer. IBM Quantum.

Vicente Matellán Olivera.

Supercomputación Castilla y León, SCAYLE, León.

Duración 2 horas.

Contenidos

Contenidos

Introduction to SCAYLE.

Introduction. What is AI?. What is Quantum Computing?.How to play with them?.

Workshop: Hands-on tools: researching & prototyping.

Curso Diseño experimental y análisis Metagenómico utilizando supercomputación - 1ª edición

Objetivos

Este curso está destinado a profundizar en los métodos de análisis metagenómico para sacar todo el partido posible de las secuencias.

La primera parte está enfocada en métodos de ensamblaje híbridos, combinando diferentes tipos de secuencias, especialmente secuencias largas y cortas. En la segunda se trabajará en profundidad con los resultados de binning, para poder recuperar con gran precisión genomas muy completos a partir del metagenoma. Se enseña como depurar los bins, completarlos, y combinar los resultados de diferentes métodos. La última parte se centra en el análisis estadístico de los resultados, usando R para obtener asociaciones entre abundancias de taxones/genes/rutas metabólicas y tipos de muestra, como en condiciones ambientales o parámetros clínicos.

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.

Fecha y lugar

15 al 19 de noviembre de 2021. Edificio CRAI-TIC, Campus de Vegazana, Universidad de León.

Profesorado

Cristina Esteban Blanco.

Postdoctoral researcher, Gastrointestinal Genetics Lab, Derio, Vizcaya.

Fernando Puente Sánchez

Swedish University of Agricultural Sciences.

Javier Tamames de la Huerta.

Centro Nacional de Biotecnología (CNB), Madrid.

Duración 36 horas.

Contenidos

Diseño experimental: Estimación de la profundidad de secuenciación.

Breve resumen de SqueezeMeta.

Diseño experimental: Elección método de análisis (reads vs assembly).

Métodos de Binning. Combinación de métodos de Binning.

Binning avanzado: Depuración de bins.

Técnicas avanzadas de análisis Metatranscriptomas. Mapeo a pangenomas.

Introducción a R.

Exploración de datos metagenómicos con SQMtools y anvio.

Escalado de proyectos metagenómicos en clusters de supercomputación.

Introducción al cluster de computación Caléndula.

Análisis multivariante.

Detección de funciones metabólicas y taxones con abundancia diferencial en conjuntos de metagenomas / metatranscriptomas.

Generación y análisis de redes de coabundancia.

Recuperación y análisis del gen del ARNr 16S a partir de datos metagenómicos.

Comparación de estrategias para el análisis metagenómico a gran escala.

Modelado de datos metagenómicos con técnicas de machine learning.

Consideraciones finales y preguntas.

Visita al Superordenador Caléndula (voluntario).

Curso Práctico de Metagenómica y diversidad microbiana utilizando Supercomputación-2ª 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.

Postdoctoral researcher, Gastrointestinal Genetics Lab, Derio, Vizcaya.

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

13 al 17 de diciembre de 2021. Edificio CRAI-TIC, Campus de Vegazana, Universidad de León.

Contenidos

Introducción al entorno Linux.

Control de calidad de las secuencias.

Introducción a la metataxonomía.

Introducción a QIIME2.

Estimación de abundancia.

Análisis de datos de taxonomicos.

Intro. plataforma de análisis de metagenomas.

Como decidir que método de análisis seguir.

Ensamblaje y coensamblaje de metagenoma.

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: obtención de MAGs (Metagenomic Associated Genomes, genomas individuales).

Binning: Validación y refinado.

Completando el análisis: predicción por homología y uso de otras bases de datos.

Metatranscriptómica: Combinar series de DNA y RNA. Uso del modo merge para obtener expresión de genes ausentes en el metagenoma.

Herramientas auxiliares.

Otros modos de análisis: prescindiendo del ensamblaje.

Herramientas auxiliares: Análisis de genomas.

Introducción a SQMTools para análisis estadístico de los resultados.

Consideraciones finales y preguntas.

Computación cuántica: presente y futuro. Una visión multidisciplinar

Objetivos

Iniciar en los fundamentos básicos de la computación cuántica desde un enfoque multidisciplinar. Acercar al estudiante a los elementos de un computador cuántico. Desarrollar los aspectos esenciales de la mecánica cuántica para comprender el funcionamiento de este tipo de computadores. Comprender la necesidad de cambio en la computación. Dar a conocer los principales algoritmos utilizados por este tipo de máquinas. Descubrir qué es la transmisión cuántica.

Destinatarios

El curso está dirigido a todos aquellos interesados en conocer los fundamentos de la computación cuántica desde un enfoque multidisciplinar y la trascendencia que tendrá en nuestras vidas en un futuro próximo. La aproximación a este tipo de computación se abordará desde las matemáticas, la física, el software poscuántico, el diseño y la fabricación de este tipo de ordenadores. Se presentarán los elementos básicos de los prototipos conocidos y de los algoritmos desarrollados para su uso en este tipo de computación con especial enfoque en la criptografía poscuántica. También se presentarán las técnicas de transmisión cuántica.

Profesorado

Vicente Matellán Olivera. Universidad de León.

Miguel Carriegos Vieira. Universidad de León.

Adriana Suárez Corona. Universidad de León.

Félix Barrio Juárez. Inteco.

Sergio Boixo Castrillo. Investigador. A distancia.

Ignacio Boixo Pérez-Holanda.
Coordinador de grupo. A distancia.

Andrea Rodríguez Blanco.
Universidad Complutense de Madrid.

Eduardo Sáenz De Cabezón Irigaray.
Universidad de la Rioja.

Pedro Chamorro Posada. Universidad de Valladolid.

Juan Carlos García Escartín.
Universidad de Valladolid.

Ricardo Pérez Del Castillo.
Universidad de Castilla-La Mancha.

Duración 11 horas.

Fecha y lugar

7 y 8 de julio de 2021. Escuela de Ingeniería Industrial, Informática y Aeroespacial, Universidad de León.

Contenidos

Computación cuántica, presente y futuro.

SCAYLE: la computación y las comunicaciones cuánticas.

Computación teórica: non sufficit orbis.

Introducción a la Criptografía Cuántica y Postcuántica.

Computación y encriptación cuántica como oportunidad de innovación en ciberseguridad.

Hacia la alta tolerancia a errores con procesadores cuánticos actuales de iones atrapados y sus aplicaciones.

Mitigación de riesgos ante ruptura cuántica de la criptografía actual.

Las matemáticas detrás de la computación cuántica básica.

Tecnologías cuánticas: plataformas de integración fotónica.

Tecnologías con ventaja cuántica: Sistemas existentes, experimentos de muestreo bosónico y su verificación.

Modernización del Software Clásico-Cuántico.

Computación cuántica adiabática.

Otras colaboraciones en materia de formación de SCAYLE

Curso Inteligencia Artificial, Deep Learning e introducción al Big Data.

Universidad de Oviedo.

Sábados del 13 de febrero al 12 de junio de 2021.

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.

16 de febrero al 1 de julio 2021.

Asignatura de Análisis de Datos a gran escala. Máster en Robótica y Sistemas Inteligentes.

Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial, Área de Ingeniería Aeroespacial.

Universidad de León.

4 de octubre de 2021 al 22 de febrero 2022.

Asignatura Computación de Altas Prestaciones. Máster en Ingeniería Informática.

Departamento de Ingeniería Mecánica, Informática y Aeroespacial, Área de Ingeniería Aeroespacial.

Universidad de León.

4 de octubre de 2021 al 22 de febrero 2022.

DATOS DE SCAYLE

Datos técnicos

Datos económicos

Protocolos y convenios de colaboración

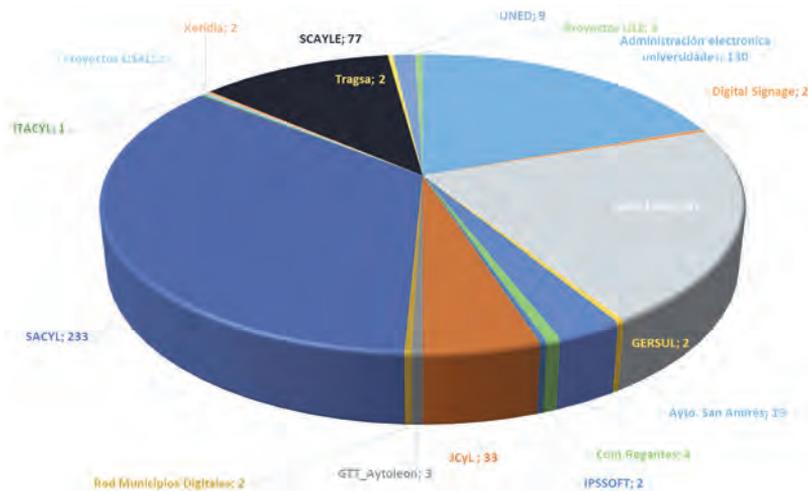
Visitas a SCAYLE

Actividades de promoción, difusión y comunicación

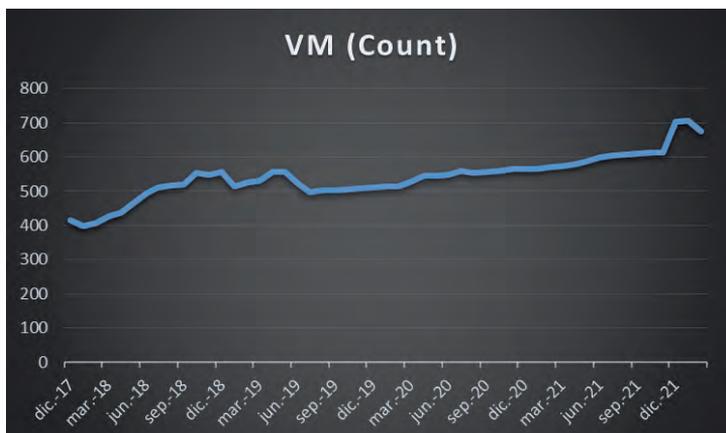
Utilización del Sistema

Servicios Cloud

Se encuentran desplegados 500 servidores virtuales en la nube de SCAYLE:



Distribución de Máquinas Virtuales. Fuente: Área Técnica SCAYLE, 31/12/2021.



Número total de máquinas virtuales en la plataforma. Fuente: Área Técnica SCAYLE, 31/12/2021.

Cálculo científico

Durante el año 2021 se ejecutaron en los diferentes sistemas de cálculo de SCAYLE trabajos de cálculo por un total de 24.006.680 de horas de CPU y 45.753 horas de cálculo en GPU.

Esta cantidad de horas, supone un incremento en el uso de los recursos de cálculo respecto a las horas de CPU utilizadas en 2020, que supusieron aproximadamente 22 millones de horas de CPU y un gran incremento en el uso de GPUs pasando de 12.529 en 2020 a las más de 45.000 en 2021.

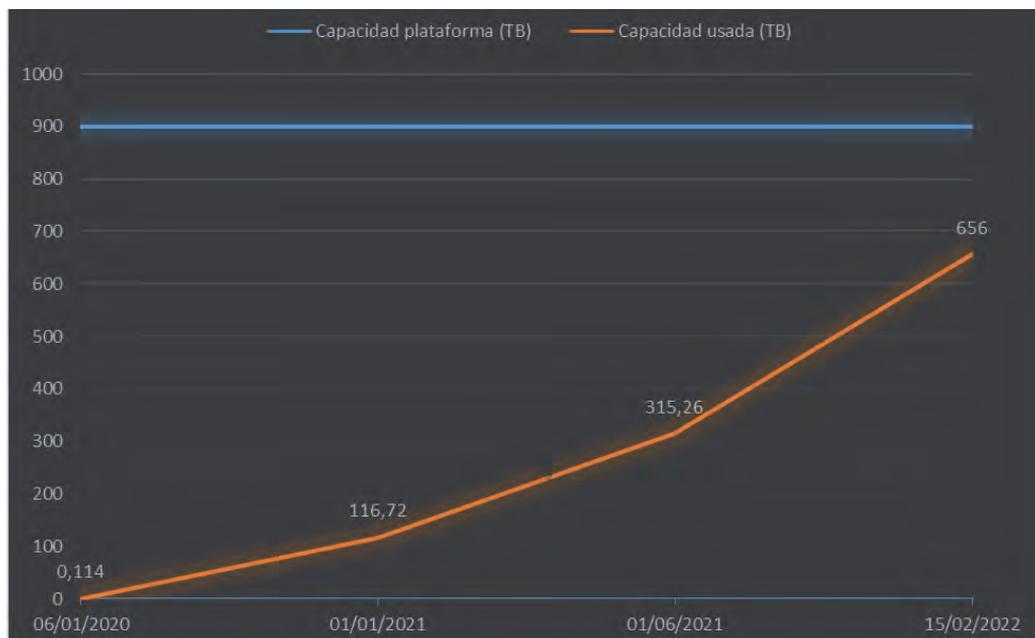
OpenCayle

El servicio ha llegado a una ocupación del 75% en 2021. Para permitir el acceso de nuevos usuario y el almacenamiento de nuevos datos, se realizan acciones continuas de actualización.

Durante el año 2021 se han adquirido los siguientes equipos para el servicio:

- 3 nodos para funciones de *gateway*, con conectividad 100G del fabricante Dell/EMC.
- 2 nodos para funciones de balanceo, con conectividad 100G del fabricante Dell/EMC.
- 6 nodos para almacenamiento de datos Ceph, con conectividad 100G del fabricante Dell/EMC. Está equipado con 9 discos HDD de 18TB y 7 discos NVME de 6TB.
- 3 nodos para almacenamiento de datos Ceph, con conectividad 100G del fabricante Supermicro. Están equipados con 20 discos HDD de 18TB y 2 discos NVME de 8TB.

La capacidad de almacenamiento neta se ha incrementado en alrededor de 1PB.



Evolución de OpenCAYLE (TB). Fuente: Área Técnica SCAYLE, 31/12/2021.

Actualización tecnológica

Nueva sala de IT

La ocupación del espacio físico en el centro de datos de SCAYLE, construido en 2008, ha ido creciendo de forma constante. Hasta ahora existía una única sala de IT. Con el objetivo de poder seguir creciendo y alojando equipos, se ha optado por la construcción de una segunda sala de IT.

La nueva sala ocupa una superficie de 80 metros cuadrados y es aledaña a la sala original. Ha sido equipada con:

- 24 armarios de 42U de altura formando un cubo para aislamiento de pasillo frío.
- Potencia máxima de 100kW de IT con respaldo de UPS.
- Climatización por impulsión de aire mediante 4 equipos perimetrales de 33kW cada uno en configuración N+1. Los equipos de climatización pueden funcionar con agua fría, gas por expansión directa y *free cooling* directo.
- Suelo técnico de alta resistencia.
- Jaula antifuego RF120, detección temprana de incendios y extinción por gas.
- Control de acceso biométrico, monitorización y control de presencia.

Además, se ha modificado la instalación completa, incluyendo la sala de IT original para que pueda ser, en parte, refrigerada por el nuevo sistema de climatización. Esto aumenta los niveles de disponibilidad y reduce el riesgo.

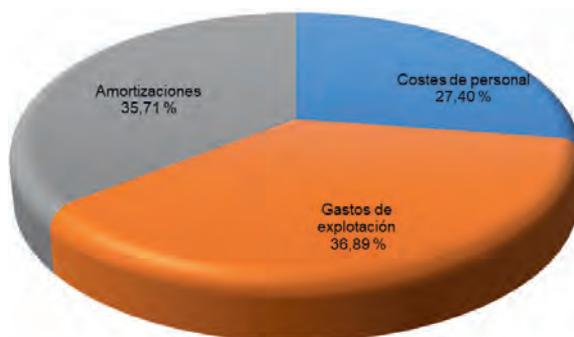
Para facilitar el acceso de visitantes sin comprometer la seguridad, se ha habilitado un pasillo de visitas que permite observar la instalación sin peligro para la misma ni los visitantes.

Se han llevado a cabo actuaciones también en la parte de comunicaciones, ya que la nueva sala debe estar conectada a la original. Para ello se han desplegado 32 enlaces de fibra óptica entre ambas, así como equipos (*switches*) que permitan la conectividad a velocidad de hasta 400Gbs.

datos económicos

Gastos de SCAYLE, ejercicio 2021: **1.633.657,60 €**

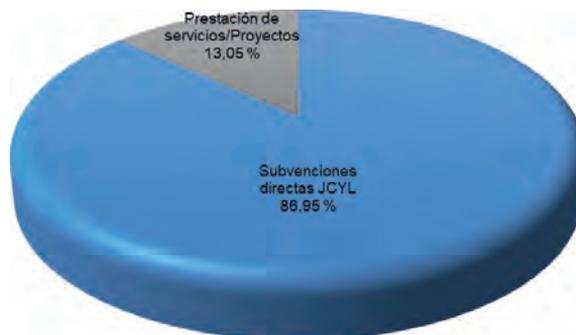
La principal partida de gasto de SCAYLE en 2021 ha sido la de gastos externos, al consolidarse este año los costes del servicio de soporte de RedCayle, así como los gastos operativos (consumo eléctrico, alquileres y subcontratación). La partida de Amortizaciones, corresponde a las inversiones llevadas 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 tercera partida en importancia.



Fuente: Área Administrativo-Financiera SCAYLE, 2021.

Ingresos de SCAYLE, ejercicio 2020: **1.633.657,60 €**

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, 2021.

protocolos y convenios de colaboración

Convenio entre la Administración General de la Comunidad de Castilla y León y la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León para la explotación y gestión de la Red de Ciencia y Tecnología de Castilla y León, así como los servicios de valor añadido asociados a esta red.

Convenio entre la Administración General de la Comunidad de Castilla y León, la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León y la Universidad de Burgos para el alojamiento de puntos de presencia de la red de ciencia y tecnología de castilla y león.

Convenio entre la Administración General de la Comunidad de Castilla y León, la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León y la Universidad de Salamanca para el alojamiento de puntos de presencia de la red de ciencia y tecnología de castilla y león.

Convenio entre la Administración General de la Comunidad de Castilla y León, la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León y la Universidad de León para el alojamiento de puntos de presencia de la red de ciencia y tecnología de castilla y león.

Convenio entre la Administración General de la Comunidad de Castilla y León, la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León y la Universidad de Valladolid para el alojamiento de puntos de presencia de la red de ciencia y tecnología de castilla y león.

Convenio entre la Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial de la Universidad de León.

Acuerdo entre la Universidad de León y la Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León para la cesión de espacios e infraestructuras.

Convenio para la coordinación, la puesta en común, el acceso abierto de recursos de supercomputación y la gestión de datos al servicio de la I+D+I en España.

Convenio específico de colaboración para la formación práctica en la acción formativa "Seguridad Informática" (IFCT0109) dentro de los programas de formación profesional para el empleo.

De forma escalonada se comenzó a reactivar esta actividad con asistencia presencial a finales del 2021, tras el estado de pandemia, en el que se han suprimido las visitas de grupos escolares.

2021-04-13 - Máster European Master in Business Studies. Universidad de León.

2021-04-17 - Máster en Gestión Forestal Basada en Ciencia de Datos, Universidad de Valladolid.

2021-11-9 - Semana de la Ciencia.



Imagen de la visita de la Semana de la Ciencia. ©SCAYLE.

actividades de promoción, difusión y comunicación

Oportunidades de colaboración Público - Privada.
León (20 de mayo de 2021).

Workshop "New challenges in Quantum Mechanics".

León (24 de junio de 2021).

Asistencia técnica para la elaboración del II Plan Director de Promoción Industrial 2021-2025 de Castilla y León.

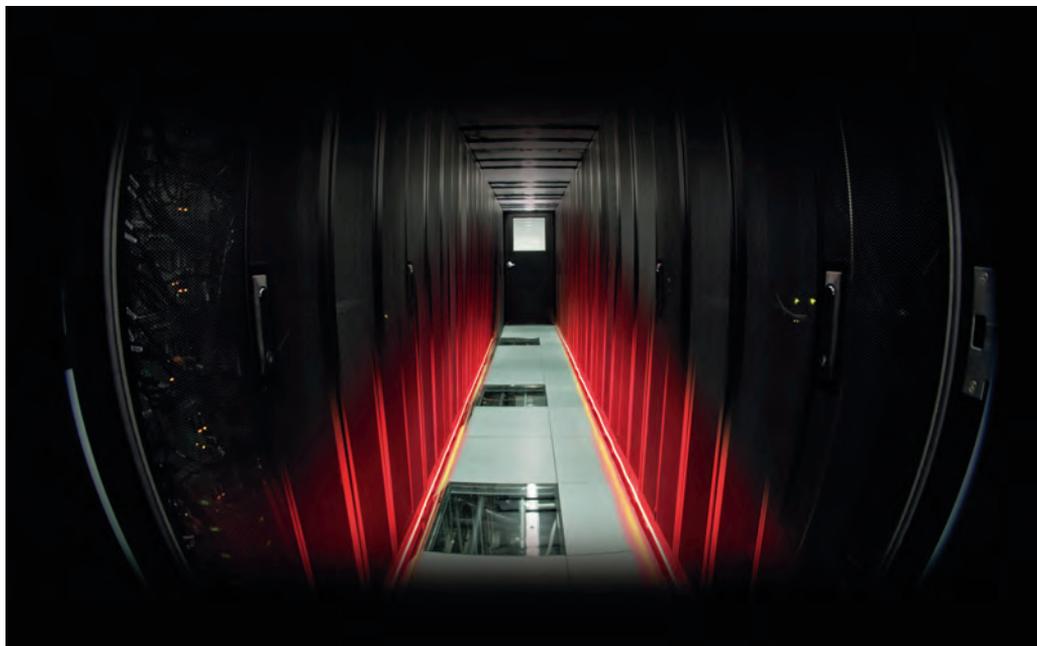
León (8 de julio de 2021).

Centro Nacional de Competencias en Supercomputación, Promoviendo el uso del HPC en la innovación empresarial.

On-line (16 de septiembre de 2021).

Encuentro internacional de Seguridad de la Información-ENISE15.

León (19 y 20 octubre 2021).



Caléndula. ©SCAYLE.



SCAYLE

NOS **IMPULSA**



Junta de
Castilla y León



universidad
de León



Europa impulsa
nuestro crecimiento

FONDO
EUROPEO DE
DESARROLLO
REGIONAL
(FEDER)



UNIÓN EUROPEA



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE ASUNTOS ECONÓMICOS
Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
E INNOVACIÓN



Unión Europea
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
"Iniciativa de Empleo Juvenil"