



IEEE - GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING CAPÍTULO ESPAÑOL

Un año más, el capítulo español del IEEE-GRSS ha celebrado los Premios a las mejores Tesis Doctorales y Trabajos Fin de Máster, presentados en el área de Teledetección para la Observación de la Tierra (*Geoscience and Remote Sensing*).

En esta séptima edición se han valorado los trabajos defendidos en universidades españolas entre el 1 de enero y el 31 de diciembre 2022. Un total de **6 Tesis** y **6 TFMs** han sido presentados este año.

Agradecemos profundamente la participación de todos los investigadores y estudiantes



VII EDICIÓN DE LOS PREMIOS A MEJOR TESIS DOCTORAL Y TFMs DEL CAPÍTULO ESPAÑOL DEL IEEE GRSS

| TESIS DOCTORALES | |
|-----------------------|---|
| ANA NOVO GÓMEZ | Evaluation of vegetation around roads by LiDAR data processing and multispectral images |
| CALIMANUT-IONUT CIRA | Contribution to Object Extraction in Cartography: A novel Deep Learning-based solution to recognise, segment and post-process the road transport networks as a continuous geospatial element in high-resolution aerial orthoimagery |
| JAVIER PLAZA MARTÍN | Nuevas estrategias basadas en geotecnologías de aplicación a la agricultura y ganadería de precisión |
| MARIO PADIAL IGLESIAS | Contribuciones metodológicas para una mejor comprensión del cambio global en la Península Ibérica. Aplicación al estudio de las tendencias de las series climáticas y de la expansión forestal |
| SERGIO MORENO ÁLVAREZ | Optimización de Aplicaciones Científicas y de Aprendizaje Automático en Entornos de Altas Prestaciones Heterogéneos |
| SERGIO VÉLEZ MARTÍN | Aplicación de imágenes multiespectrales e indicador esclavo monitorizados para optimizar la gestión eficiente de parcelas de viñedo |

| TRABAJOS FIN MASTER | |
|----------------------------|--|
| ANTONIO R. MEDEROS BARRERA | Procesado de Imágenes Multiplataforma para la Obtención de Mapas de Batimetría y Hábitats Bentónicos en Ecosistemas Insulares |
| DAVID GARCÍA RODRÍGUEZ | Estudio y aplicación de diferentes configuraciones del TVDI sobre la Valencia Anchor Station |
| IYAN TEJIDO MURIAS | Clasificación automática de coberturas forestales a partir de imágenes Sentinel-2 y datos auxiliares mediante Google Earth Engine. |
| JORDI CERDÀ BAUTISTA | Deep Learning Methods for Atmospheric Correction of Satellite Images |
| MARC HERRERA GIMÉNEZ | Boreal Forest Classification and Monitoring Using Sentinel-1 Coherence Information |
| MARÍA ADELL MICHAVILA | Dinámica de la fenología vegetal en España a partir de imágenes de satélite entre 1983 y 2020 |

VII Edición de los Premios a las mejores Tesis Doctorales y Trabajos Fin de Máster

Cada convocatoria de los Premios a las Mejores Tesis Doctorales y Trabajos Fin de Máster demuestra el sobresaliente nivel y la excepcional calidad de los trabajos desarrollados por nuestros jóvenes investigadores y estudiantes. Tanto las 6 tesis doctorales como los 6 TFMs presentados en esta séptima edición evidencian no solo su destreza académica, sino también su madurez intelectual, innovación destacada y un alto grado de compromiso y dedicación en el área de la teledetección.

Los trabajos presentados constituyen valiosas contribuciones al campo científico, abarcando un amplio espectro de actividades dentro del *Geoscience and Remote Sensing*. Todos ellos enfrentan una gran variedad de desafíos de gran importancia dentro de la teledetección. Desde el desarrollo de nuevas técnicas de procesamiento para la corrección y clasificación de imágenes, hasta la detección de objetos, basándose en diversas técnicas como índices de vegetación, nuevos modelos de *Machine Learning* y *Deep Learning* y avanzadas estrategias de *High Performance Computing*, buscando tanto la eficacia como la eficiencia de los resultados. Además, se exploran numerosas aplicaciones, empezando por el importante análisis del cambio climático, hasta llegar a la ganadería y la agricultura de precisión, incluyendo la monitorización de zonas costeras y hábitats bentónicos, la evaluación de áreas forestales y masas vegetales.

Estos trabajos no sólo contribuyen de manera sustancial a la expansión de nuestro conocimiento científico, también nos ayudan en la comprensión de los fenómenos que ocurren y afectan a nuestra Tierra. Además, amplían de manera considerable la practicidad y utilidad de la teledetección, aplicándola de manera efectiva tanto a desafíos actuales y críticos que nuestra sociedad enfrenta en el presente, como a retos futuros. Estos doce trabajos presentados son una buena muestra de la importancia de la Teledetección en nuestra sociedad, y cada uno de ellos hace que el campo de la Teledetección en España avance un paso más.

La participación en estos premios, además de celebrar los logros individuales de los premiados, también subraya el compromiso colectivo hacia la excelencia en la investigación, consolidando así nuestra comunidad de teledetección como un referente.

El jurado ha otorgado 2 premios a las mejores Tesis y otros 2 premios a los mejores TFMs. En particular:

PREMIO A LAS MEJORES TESIS EN 2022

Sergio Moreno
Álvarez



ORCID ID: 0000-0002-1858-9920
Scopus ID: 57205102620

Profesor ayudante doctor del dept. de Lenguajes y Sistemas Informáticos la Universidad Nacional a Distancia (UNED), Sergio obtuvo su doctorado en el 2022 en la Universidad de Extremadura, recibiendo la distinción cum laude con la tesis titulada

Optimización de Aplicaciones Científicas y de Aprendizaje Automático en Entornos de Altas Prestaciones Heterogéneas.

La tesis establece un vínculo entre la implementación de aplicaciones de alto rendimiento y el manejo eficiente de cálculos complejos sobre grandes volúmenes de datos, especialmente en teledetección. Dado que la investigación actual sobre el procesamiento de datos de teledetección se ha centrado en el uso de técnicas de *Deep y Machine Learning*, la investigación desarrollada por Sergio se adentra en la complejidad intrínseca de estos métodos computacionalmente exigentes.

Para ello emplea técnicas de *High Performance Computing* (HPC) sobre

clústeres heterogéneos, abordando tres perspectivas de optimización: (i) maximizar el rendimiento de las plataformas garantizando la escalabilidad del sistema, (ii) modelar la heterogeneidad para asignar óptimamente la carga de trabajo, y (iii) mejorar el rendimiento de las aplicaciones de teledetección, mediante técnicas de reducción de complejidad computacional.

La convergencia entre los tres campos – aprendizaje automático, teledetección y técnicas HPC– busca nuevas sinergias que potencien, optimicen e incrementen la eficiencia del procesamiento de datos teledetectados. En este contexto, la tesis propone novedosos métodos para mejorar el rendimiento tanto en plataformas homogéneas como heterogéneas, e.g., el particionamiento y distribución de los datos, tanto sobre la dimensión espacial como espectral, en función de la velocidad de los dispositivos de cómputo, o el diseño de técnicas avanzadas para reducir la complejidad durante el entrenamiento de redes neuronales, como la precisión mixta y nuevos métodos atencionales

PREMIO A LAS MEJORES TESIS EN 2022

Calimanut-Ionut Cira



ORCID ID: 0000-0002-7713-7238

Scopus ID: 57212240781

Profesor ayudante doctor del dept. de Ingeniería Topográfica y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid, donde obtuvo su doctorado cum laude en el 2022 con la tesis titulada

Contribution to Object Extraction in Cartography: a novel Deep learning-based solution to recognize, segment and post-process the road transport network as a continuous geospatial element in high resolution aerial orthoimagery.

La tesis se centra en la generación y el mantenimiento del soporte cartográfico enfocado a la red de transporte por carretera, cuya digitalización y actualización presenta importantes retos técnicos. En este contexto, Ionut aprovecha los recientes avances en visión artificial para extraer información vial más detallada de forma automática, la cual sirve de soporte para sistemas de apoyo a la toma de decisiones en materia de carreteras. En

particular, su tesis propone una solución integral basada en el aprendizaje profundo, capaz de extraer eficientemente la superficie de las carreteras a gran escala (por todo el territorio nacional), utilizando ortoimágenes aéreas de libre acceso proporcionadas por el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

La novedad del trabajo radica en el procesamiento de los datos basado en la ejecución disjunta de las operaciones de reconocimiento, segmentación semántica y post-procesamiento con aprendizaje generativo condicional dentro de un marco común. En particular, se proponen nuevas arquitecturas neuronales que mejoran los resultados del estado del arte de cada operación, para después unificar los modelos resultantes en un proceso integrado.

Desde el punto de vista económico, la solución propuesta permite automatizar la ejecución de las actividades de generación y actualización de cartografía de forma dinámica, reduciendo considerablemente los costes.

PREMIO A LOS MEJORES TFM's EN 2022

Antonio R. Mederos Barrera



ORCID ID: 0000-0003-1680-0726

Actualmente desarrollando su tesis en el programa de Oceanografía y Cambio Global de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, donde completó su Máster Univ. en Ingeniería de Telecomunicación con el trabajo

Procesado de imágenes multiplataforma para la obtención de mapas de batimetría y hábitats bentónicos en ecosistemas insulares.

El TFM estudia el impacto del cambio climático en las masas acuáticas, monitorizando todos los fenómenos mediante imágenes teledetectadas, las cuales son procesadas mediante técnicas basadas en *Machine Learning* (ML) para generar, a un coste menor que campaña in-situ, mapas fiables y de alta calidad que permitan realizar una gestión eficaz. En particular, Antonio propone la obtención de mapas de batimetría y de hábitats bentónicos con el uso de la teledetección

óptica pasiva con el objetivo de monitorizar los cambios en la profundidad, y para controlar la evolución de las especies de flora marina, respectivamente. Para ello, el trabajo explora la información contenida tanto en imágenes multispectrales como hiperespectrales, obtenidas mediante satélites y drones, empleando nuevas técnicas de ML para generar mapas en zonas de gran diversidad e importancia costera. Varias novedades pueden recalcarse del trabajo de Antonio. Por ejemplo, para la batimetría, propone el nuevo Modelo Empírico Sigmoide para la no-linealidad de los datos de forma natural y emplea innovadoramente el *Ensemble Learning*. Para la estimación del coeficiente de atenuación difusa del agua emplea técnicas basadas exclusivamente en imágenes de teledetección. Finalmente, presenta un modelo para la corrección del bandeo espacial de las imágenes, problema actualmente abierto en la tecnología pasiva como es el caso de las imágenes satelitales WorldView-2/3.

PREMIO A LOS MEJORES TFM's EN 2022

Iyán Tejido Murias



ORCID ID: 0009-0003-4699-8590

Actualmente investigador predoctoral en el marco del Programa "Severo Ochoa" desarrollando su tesis en Ingeniería de los Recursos Naturales de la Universidad de Oviedo, donde completó su Máster en Geotecnología y Proyectos SIG,

Clasificación automática de coberturas forestales a partir de imágenes Sentinel-2 y datos auxiliares mediante Google Earth Engine.

Su trabajo se enfoca en la clasificación supervisada de coberturas forestales en Asturias, una región con una significativa presencia de plantaciones forestales de *Pinus pinaster*, *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*. Estas plantaciones representan el 91% de la madera aprovechada anualmente en la región.

El propósito fundamental de la investigación desarrollada por Iyán es obtener información detallada sobre las superficies ocupadas por las formaciones

forestales de cada especie, dando un soporte crucial para la gestión y conservación de los recursos forestales. Dada la importancia de contar con datos actualizados anualmente, Iyán abordó esta necesidad utilizando imágenes multiespectrales de Sentinel-2 para la obtención de mapas de coberturas para las tres especies estudiadas.

En particular, su TFM propone una metodología automatizada para la clasificación supervisada de coberturas a nivel píxel, explotando 4 niveles de jerarquización de coberturas, desagregando cada clase hasta el nivel L4 que discrimina entre especies forestales.

Además, las técnicas de procesamiento explotan la capacidad computacional de las herramientas de computación en la nube para manejar eficientemente la ingente cantidad de datos capturados por los sensores remotos. En particular, el TFM usa Google Earth Engine® (GEE).



¡Enhorabuena a todos los premiados!

Con el objetivo de visibilizar el trabajo de nuestros investigadores y estudiantes, el día 28 de Febrero de 2024, a las 17:00, se organiza el 2º IEEE GRSS-Spain Chapter Webseminar de Mejores Tesis y TFM's, donde los ganadores de la séptima edición de los premios al mejor TFM y la mejor Tesis nos expondrán sus trabajos, con la finalidad de que se puedan establecer nuevas sinergias.

El seminario se realizará de forma online a través del siguiente enlace de zoom:

Zoom meeting invitation - 2º IEEE GRSS-Spain Chapter Webseminar de Mejores Tesis y TFM's

Hora: 28 feb 2024 05:00 p. m. Madrid

Entrar Zoom Reunión

<https://unex-es.zoom.us/j/94024279377?pwd=U2YvYUJlT1p6SHJlWVpUZ281NWg2UT09>

ID de reunión: 940 2427 9377

Código de acceso: 236174

¡Os esperamos!