

Destinatario:	Servicio de Ordenación Académica	
Denominación del Módulo	Carácter	
Aplicaciones y Nuevas Tendencias	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio <input type="checkbox"/> Optativo	
Responsable del Módulo		
Dra. M. Victoria Luzón García Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Granada.		
Duración y fecha inicial y final de realización	06/03/2023 al 21/05/2023	
Requisitos previos (en su caso)		
Ninguno		
Modalidad de enseñanza		
<input type="checkbox"/> Presencial	<input type="checkbox"/> Semipresencial	<input checked="" type="checkbox"/> Virtual
Objetivos, competencias y resultado del aprendizaje		
<p>Objetivos</p> <p>Los principales objetivos que se desean alcanzar con este módulo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos de los métodos de procesamiento masivo de datos. • Conocer y comprender los fundamentos del aprendizaje federado. • Conocer los aspectos básicos por los que se rige la nueva normativa Europea para una IA responsable y ética. • Introducir los principios base para una gobernanza ética y socio-legal de la IA. • Desarrollar algoritmos de IA y ML para preservar la privacidad, que eviten la discriminación y que tienen como causa el sesgo de los datos, auditables y transparentes. • Desarrollar mecanismos y/o herramientas que tengan en cuenta y aseguren un uso ético de la Inteligencia Artificial. • Aplicar la IA en la toma de decisiones para la reducción de costes, el tratamiento de problemas específicos o la maximización de recursos para decidir la mejor solución en la consecución de los ODS. • Conocer mejor los ámbitos reales de aplicación de las tecnologías estudiadas en el máster. <p>Competencias</p> <p>Competencias generales</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a problemas reales relacionados con la IA. • CG2. Capacidad de aplicar e integrar el conocimiento y la comprensión de otras disciplinas informáticas en contextos multidisciplinares y/o internacionales aportando soluciones desde el punto de vista de la Inteligencia Artificial. 		

- CG4. Capacidad de utilizar los principios de ingeniería y las modernas tecnologías informáticas para investigar, diseñar, implementar nuevas aplicaciones de la ciencia de datos.
- CG5. Capacidad de obtener información, diseñar experimentos e interpretar resultados en los ámbitos de la Inteligencia Artificial.
- CG6. Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CG7. Capacidad de trabajo en equipo.

Competencias básicas

- CB1. Capacidad para adquirir conocimientos científicos avanzados, que permitan al estudiante ser original en el desarrollo o aplicación de nuevas ideas en el contexto de su área de investigación.
- CB4. Capacidad de realizar búsquedas y revisiones bibliográficas utilizando bases de datos y otras fuentes de información como paso necesario en el desarrollo de cualquier trabajo de investigación.
- CB5. Capacidad de leer y comprender publicaciones y estudios de investigación dentro de su área de estudio, así como reconocer su valor científico.

Competencias específicas

- CE9. Capacidad de comprender los retos a los que se enfrenta la inteligencia artificial y que conllevan el uso de técnicas de procesamiento masivo de datos y de la protección de la privacidad de los mismos.
- CE10. Capacidad de asimilar los fundamentos de los modelos de procesamiento masivo de datos, de procesamiento distribuido, federado y de protección de la privacidad de los datos.
- CE11. Capacidad de utilizar las tecnologías existentes para el procesamiento masivo de datos y de protección de la privacidad de los datos.
- CE12. Capacidad de resolver problemas que precisen, según la necesidad específica de procesamiento de grandes volúmenes de datos, salvaguardar la privacidad de los datos.
- CE13. Capacidad para elegir, diseñar, y desarrollar modelos de aprendizaje automático que atienden a los principios éticos europeos para IA de confianza.
- CE14. Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la IA en contextos más amplios y multidisciplinares.
- CE15. Capacidad para la dirección y desarrollo de proyectos de investigación en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes.

Resultados del aprendizaje

A la finalización del curso los estudiantes serán capaces de:

- Desarrollar sistemas de inteligencia artificial capaces de procesar grandes volúmenes de datos y de proteger su privacidad.
- Evaluar la equidad, trazabilidad, transparencia y ética de modelos de IA.
- Conocer de familia de principios y metodologías para desarrollar y usar una IA de manera responsable.
- Conocer los ámbitos reales de aplicación de las tecnologías estudiadas en el máster.

Contenidos y bibliografía

En los últimos años la inteligencia artificial ha alcanzado la madurez suficiente para saltar de los pasillos de la Academia a la Industria. Esto ha conllevado a que se enfrente a nuevas dificultades y necesidades, que se traducen en nuevos retos que los nuevos profesionales de la inteligencia artificial tienen que conocer para plantear soluciones acordes a las exigencias que plantean los desafíos actuales y venideros. La aplicación de la inteligencia artificial precisa que ésta esté preparada para un entorno donde la cantidad de datos susceptibles de ser procesados es ingente, y además estos son generados y pueden estar albergados en distintos dispositivos. A esto se le

añade las demandas para que los modelos de inteligencia artificial sean transparentes, confiables y respetuosos con la privacidad de los datos.

El presente módulo está formado por 3 asignaturas que tratan de presentar estas necesidades a los estudiantes y de prepararlos para que conozcan los fundamentos teóricos y aplicados de los modelos y métodos de inteligencia artificial que posibilitan el trabajo con grandes volúmenes de datos, que salvaguardan la privacidad de los datos y añaden transparencia a dichos modelos y métodos de inteligencia artificial. Así mismo, este módulo instruirá a los estudiantes sobre los retos más recientes a los que se tiene que enfrentar la inteligencia artificial y que están relacionados con los desafíos a los que ya se está enfrentando la humanidad, como son la consecución de los 17 ODS y al respeto de la sostenibilidad de la tecnología que posibilita la inteligencia artificial.

Las asignaturas que componen el módulo son las siguientes:

Datos masivos, Privacidad e Integridad (6 créditos)

- Aprendizaje Automático Distribuido
- Big Data: Modelado y gestión de datos masivos
- Ecosistema Hadoop (Hadoop, Spark, HBase, ...)
- Aprendizaje federado para la privacidad

FATE: Equidad, Trazabilidad, Transparencia y Ética en IA (4 créditos)

- Equidad
- Explicabilidad en modelos de DL
- Transparencia. Modelos interpretables basados en reglas
- Ética y Aspectos Legales

Aplicaciones reales, tendencias en la empresa y retos (6 créditos)

- Aplicaciones reales y casos de éxito en empresa
- IA para los Objetivos de Desarrollo Sostenible
- IA Verde
- IA General
- Otros retos en IA

La docencia se impartirá de forma virtual, pudiéndose alternar las sesiones asíncronas con sesiones síncronas. Cada asignatura tendrá programada al menos una tutoría virtual síncrona, para poder clarificar o dar información relevante de la asignatura. Estas sesiones serán programadas con suficiente antelación y coincidirá con las fechas previstas para cada asignatura en el cronograma.

Bibliografía

- Alonso, S., Montes, R., Molina, D., Palomares, I., Martínez-Cámara, E., Chiachio, M., Chiachio, J., Melero, F.J., García-Moral, P., Fernández, B., Moral, C., Marchena, R., Pérez de Vargas, J., Herrera, F. (2021). Ordering Artificial Intelligence Based Recommendations to Tackle the SDGs with a Decision-Making Model Based on Surveys. *Sustainability*, 13(11), 6038.
- Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., Arrieta, A.B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., García, S., Gil-López, S., Molina, D., Benjamins, R. and Chatila, R. Herrera, F. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion*, 58, 82-115.
- Dignum, V. (2019). *Responsible artificial intelligence: how to develop and use AI in a responsible way*. Springer Nature.
- Hamstra, M., Karau, H., Zaharia, M., Konwinski, A., & Wendell, P. (2015). Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analytics. O'Reilly Media.
- Independent High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. Ethics guidelines for trustworthy AI. Brussels: European Commission (2019). <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation>

- Karau, H., & Warren, R. (2017). High performance Spark: best practices for scaling and optimizing Apache Spark. O'Reilly Media, Inc.
- McMahan, H. B. (2021). Advances and Open Problems in Federated Learning. Foundations and Trends® in Machine Learning, 14(1).
- Medina-Quero, J., Zhang, S., Nugent, C., & Espinilla, M. (2018). Ensemble classifier of long short-term memory with fuzzy temporal windows on binary sensors for activity recognition. *Expert Systems with Applications*, 114, 441-453.
- Monroy, E. B., Rodríguez, A. P., Estevez, M. E., & Quero, J. M. (2020). Fuzzy monitoring of in-bed postural changes for the prevention of pressure ulcers using inertial sensors attached to clothing. *Journal of biomedical informatics*, 107, 103476.
- Montes, R., Melero, F.J., Palomares, I., Alonso, S., Chiachío, J., Chiachío, M., Molina, D., Martínez-Cámara, E., Tabik, S., Herrera, F. (2021). Inteligencia Artificial y Tecnologías Digitales para los ODS. Publicación de la Real Academia de Ingeniería. ISBN: 978-84-95662-81-1.
- Rodríguez-Barroso, N., Stipcich, G., Jiménez-López, D., Ruiz-Millán, J.A., Martínez-Cámara, E., González-Seco, G., Luzón, M.V., Veganzones, M.A., Herrera, F. (2020). Federated Learning and Differential Privacy: Software tools analysis, the Sherpa.ai FL framework and methodological guidelines for preserving data privacy, Information Fusion, Volume 64, Pages 270-292, ISSN 1566-2535.
- Theodorou, A., & Dignum, V. (2020). Towards ethical and socio-legal governance in AI. *Nature Machine Intelligence*, 2(1), 10-12.
- Yang, Q., Liu, Y., Cheng, Y., Kang, Y., Chen, T., Yu, H. (2019). Federated learning. Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning, 13(3), 1-207.
- White, T. (2015). Hadoop: The Definitive Guide (4th ed.). O'Reilly.

Número de créditos ECTS

- Créditos teóricos: 11
- Créditos prácticos: 5
- Distribución de horas de trabajo del estudiante:
 - Nº total de horas: 400
 - Clases Teóricas: 71,5 Clases Prácticas: 32,5
 - Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - Colectivas: 16
 - Individuales: -
 - Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
 - Con presencia del profesor: -
 - Sin presencia del profesor: 95
 - Otras actividades (especificar):
 - Intervención en foros: 10
 - Atención de correos y chats: 10
 - Preparación de clases: 66
 - Realización de ejercicios prácticos: 95
 - Exámenes: 4
 - Otros: -

Cronograma de desarrollo docente

Módulo: Aplicaciones y Nuevas Tendencias

Materia/Asignatura: Datos masivos, Privacidad e Integridad

Profesor	Nº ECTS presenciales	Nº ECTS virtuales	Fecha inicio	Fecha final	Horarios
Dr. Diego García Gil	-	2	06/03/23	19/03/23	Virtual asíncrono
Dr. Antonio Peregrín Rubio	-	1	13/03/23	19/03/23	Virtual asíncrono
Dr. Francisco Herrera Triguero	-	1	20/03/23	26/03/23	Virtual asíncrono
Dr. Eugenio Martínez Cámara	-	1	20/03/23	26/04/23	Virtual asíncrono
Dra. M. Victoria Luzón García	-	1	27/03/23	02/04/23	Virtual asíncrono

Materia/Asignatura: FATE: Equidad, Trazabilidad, Transparencia y Ética en IA					
Profesor	Nº ECTS presenciales	Nº ECTS virtuales	Fecha inicio	Fecha final	Horarios
Dra. Natalia Díaz Rodríguez	-	1	27/03/23	02/04/23	Virtual asíncrono
Dr. Alberto Fernández Hilario	-	1	10/03/23	16/04/23	Virtual asíncrono
Dra. M ^a José del Jesús Díaz	-	1	17/04/23	23/04/23	Virtual asíncrono
Dr. Francisco Lara Sánchez	-	0,5	24/04/23	30/04/23	Virtual asíncrono
Dr. Javier Valls Prieto	-	0,5	24/04/23	30/04/23	Virtual asíncrono
Materia/Asignatura: Aplicaciones reales, tendencias en la empresa y retos					
Profesor	Nº ECTS presenciales	Nº ECTS virtuales	Fecha inicio	Fecha final	Horarios
Dr. Francisco Herrera Triguero	-	1	10/04/23	16/04/23	Virtual asíncrono
Dr. Juan Manuel Górriz Sáez	-	1	17/04/23	23/04/23	Virtual asíncrono
Dra. Rosana Montes Soldado	-	1	24/04/23	30/04/23	Virtual asíncrono
Dra. Macarena Espinilla Estévez	-	1	02/05/23	07/05/23	Virtual asíncrono
Dra. M ^a José del Jesús Díaz	-	1	08/05/23	14/05/23	Virtual asíncrono
Dr. Sebastián Ventura Soto	-	1	15/05/23	21/05/23	Virtual asíncrono

Sistema de evaluación

El sistema de evaluación considera la asistencia regular al entorno de formación online y la participación en las diferentes actividades que se van planteando durante el desarrollo de cada asignatura.

Cada asignatura determinará las actividades y fechas de entrega particulares.

En función de las características de la asignatura se podrá optar por uno de los siguientes sistemas:

Sistema 1:

- 50% resolución de ejercicios prácticos que deberán subirse a la plataforma virtual.
- 50% realización de cuestionarios en la plataforma virtual, se realizará durante el desarrollo de cada asignatura varios cuestionarios parciales referente a las diferentes unidades didácticas. Finalmente, habrá un cuestionario final que podrá servir de recuperación de los parciales, en caso de ser necesario.

La nota final de la asignatura será la suma de las puntuaciones obtenidas en cada actividad o tarea planteada.

Sistema 2:

- 100% trabajo de reflexión aplicado o teórico, relacionado con los presentados a lo largo de la asignatura donde se ponga de manifiesto el conocimiento de las tecnologías estudiadas.

Observaciones

En Córdoba, a 10 de diciembre de 2021.

Fdo.: Sebastián Ventura Soto

Conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en materia de protección de datos de carácter personal (Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril) le informamos que los datos personales que nos ha facilitado pasarán a ser tratados por la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA como responsable del tratamiento, siendo órgano competente en la materia la Dirección del Área de Gestión Académica (Monasterio Santa María de las Cuevas, C/ Américo Vespucio nº2, Isla de La Cartuja, 41092 Sevilla) ante quien Vd. puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, limitación, oposición o portabilidad señalando concretamente la causa de su solicitud y acompañando copia de su documento acreditativo de identidad. La solicitud podrá hacerse mediante escrito en formato papel o por medios electrónicos.

Caso de no obtener contestación o ver desestimada su solicitud puede dirigirse al Delegado de Protección de Datos de la Universidad (rqupd@unia.es; Tfno. 954462299) o en reclamación a la Agencia Española de Protección de Datos a través de los formularios que esa entidad tiene habilitados al efecto y que son accesibles desde su página web: <https://sedeagpd.gob.es>.

Como responsable, la Universidad le informa que exclusivamente tratará los datos personales que Ud. le facilite para dar cumplimiento a los siguientes fines:

a) Gestión académica y administrativa de:

- Participación en procesos de acceso y admisión a las enseñanzas oficiales (Grado, Máster y Doctorado) o de formación Continua de la Universidad Internacional de Andalucía.
- Inscripción y/o matrícula como alumno en cualquiera de las titulaciones oficiales (Grado, Máster y Doctorado), Formación Continua u otras actividades académicas ofrecidas por la Universidad Internacional de Andalucía.
- Participación en convocatorias de becas y ayudas al estudio de la Universidad Internacional de Andalucía, la Admón. General del Estado o la de las Comunidades Autónomas y de otras entidades públicas o privadas.
- Participación en convocatorias de programas de movilidad de carácter nacional o internacional.
- Obtención y expedición de títulos oficiales, títulos propios y otros títulos académicos.

b) Gestión de su participación como estudiante en prácticas y actividades formativas nacionales o internacionales en instituciones, empresas, organismos o en otros centros.

c) Utilización de servicios universitarios como obtención del carné universitario, bibliotecas, actividades deportivas u otros.

La Universidad se encuentra legitimada para tratar estos datos al ser necesarios para la ejecución de la relación jurídica establecida entre Ud. y la Universidad y para que ésta pueda cumplir con sus obligaciones legales establecidas en la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades.

Usted responde de la veracidad de los datos personales que ha proporcionado a la Universidad y de su actualización.

La Universidad comunicará los datos personales que sean indispensables, y nunca en otro caso, a las siguientes categorías de destinatarios:

- A otras Administraciones y organismos públicos para el ejercicio de las competencias que les sean propias y compatibles con las finalidades arriba enunciadas (Así -a modo enunciativo y no limitativo- a Ministerios con competencias en educación y ciencia, a otras administraciones, a otras Universidades o Centros formativos equivalentes para la gestión de traslados, a empresas para la realización de prácticas).
- A entidades bancarias para la gestión de pagos y cobros.
- A organismos públicos o privados en virtud de la celebración de convenios de colaboración o contratos, conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en materia de Protección de Datos.
- A los servicios de la propia Universidad que sean adecuados para gestionar la utilización de los servicios universitarios ofertados.

Sus datos de carácter personal se tratarán y conservarán por la Universidad conforme a la legislación vigente en materia de protección de datos, pasando luego a formar parte -previo expurgo- del Archivo Histórico Universitario conforme a lo dispuesto en la legislación sobre Patrimonio Histórico.

La Universidad sólo prevé la transferencia de datos a terceros países en el caso de su participación como alumno en alguno de los programas de formación o becas de carácter internacional. La transferencia se realizará siguiendo las directrices establecidas al respecto por el Reglamento Europeo de Protección de Datos y normativa de desarrollo.

El Servicio de Protección de Datos de la Universidad Internacional de Andalucía cuenta con una página en la que incluye legislación, información y modelos en relación con la Protección de Datos Personales a la que puede acceder desde el siguiente enlace: <https://www.unia.es/protecciondatos>.