

ID	Profesor	Título del TFM o de la línea temática	Resumen	Nº Alumnos
TFM1	Borja Gonzalez Leon	Towards Animal Cognition with Deep Reinforcement Learning	<p>We have recently seen a wide variety of challenging environments where AI now outperforms humans. For example, in older Atari games (Bellemare et al., 2012), Go (Silver et al., 2016) and Starcraft 2 (Vinyals et al., 2017). While these results are impressive, they are only a first step towards agents that can robustly interact with their environments, apply common sense reasoning, and adapt to novel situations.</p> <p>Meanwhile, over the last century, comparative psychologists have refined a multitude of experimental paradigms through which to probe animals' cognitive and behavioural capacities (Thorndike, 1911; Shettleworth, 2009). As a result, a wide range of standardised tests now exist, designed to minimise confounding factors, noise and other non-cognitive elements that may interfere with identifying the targeted skill (Shaw and Schmelz, 2017).</p> <p>The Animal-AI test-bed (https://github.com/beyretb/AnimalAI-Olympics) aims to bring these animal-based tests to AI agents in a simulated environment.</p> <p>This thesis project will focus on building a DRL agent to tackle the Animal-AI test-bed, http://animalaiolympics.com/AAI/, the students are intended to learn from and apply techniques about continual learning and out-of-distribution generalisation to enhance existing DRL approaches in this benchmark (Crosby et al., 2020).</p>	2
TFM2	Helio Escrig Pérez	Predicción de un número aleatorio	¿Es capaz un modelo inteligente de descifrar el algoritmo de números aleatorios?	1
TFM3	Helio Escrig Pérez	Selección de variables óptima	Estudio comparativo de las metodologías de selección de variables más eficientes.	1

TFM4	Helio Escrig Pérez	Clasificación de problemas	Una IA autónoma debe de ser capaz de distinguir entre un amplio espectro de situaciones distintas donde aplicar algoritmos y modelos específicos, por lo que requiere un sistema de clasificación previo a actuar. Podría intentarse una clasificación de ejercicios académicos de distintas asignaturas donde, a partir del enunciado escrito, la máquina sepa distinguir asignatura, tema o curso correspondiente.	1
TFM5	Helio Escrig Pérez	Clasificación de problemas	Una IA autónoma debe de ser capaz de distinguir entre un amplio espectro de situaciones distintas donde aplicar algoritmos y modelos específicos, por lo que requiere un sistema de clasificación previo a actuar. Podría intentarse una clasificación de ejercicios académicos de distintas asignaturas donde, a partir del enunciado escrito, la máquina sepa distinguir asignatura, tema o curso correspondiente.	1
TFM6	Ricardo Lebrón Aguilar	Deep Learning para la Genómica	En los últimos años, la utilización de algoritmos de Deep Learning en el campo de la Genómica ha supuesto una revolución metodológica que está empezando a dar sus frutos en campos como la Biomedicina y la Biotecnología Vegetal. En esta línea de TFM, los alumnos trabajarán en equipo para desarrollar nuevas aplicaciones de la Genómica que sean de interés científico y/o industrial, utilizando para ello frameworks especialmente desarrollados para el Deep Learning a partir datasets genómicos, entre los que destacan Janggu (https://janggu.readthedocs.io/), Selene (https://selene.flatironinstitute.org/) y/o Kipoi (https://kipoi.org/). Durante una etapa inicial, los alumnos recibirán un entrenamiento conjunto donde se les explicarán nociones básicas de Genómica y aspectos específicos del Deep Learning genómico. En una segunda etapa, cada alumno trabajará en un caso de estudio específico propuesto por los tutores o por el alumno y se organizarán reuniones periódicas conjuntas para resolver dudas, comentar resultados y aportar nuevas ideas.	5

TFM7	Félix José Fuentes Hurtado	Aumento de la eficiencia de las redes generativas adversarias mediante el uso de transferencia de conocimiento	Las redes generativas adversarias (GANs) permiten la generación de contenido realista de gran calidad y resolución. Sin embargo, para ello necesitamos normalmente disponer de un conjunto de datos muy grande, algo que no siempre es posible y, que incluso cuando lo es, requiere grandes esfuerzos de tiempo y dinero. Con este trabajo pretendemos avanzar el estado de la técnica de la transferencia de conocimiento con GANs, tratando de conseguir los resultados deseados con muchos menos datos de entrenamiento.	1
TFM8	Félix José Fuentes Hurtado	Uso de métodos generativos para aumentar la eficacia de clasificación	La mayoría de algoritmos sufren de falta de datos, lo que finalmente provoca overfitting y falta de generalización. En este trabajo utilizaremos métodos generativos (GANs, AutoEncoders, etc) para aumentar los datos con los que entrenamos los algoritmos y así mejorar su precisión.	1
TFM9	Félix José Fuentes Hurtado	Generación de imágenes realistas condicionadas mediante redes generativas adversariales (GANs)	Generación de imágenes realistas condicionadas mediante redes generativas adversariales (GANs)	1
TFM10	Félix José Fuentes Hurtado	Generación de contenido ultra-realista en imágenes de alta resolución mediante el uso de transformers	La generación de imágenes realistas avanza a grandes pasos. En los últimos meses ha aparecido una técnica que pretende mejorar los resultados obtenidos combinando arquitecturas del campo de la imagen y del campo del procesamiento del lenguaje natural. En este trabajo pretendemos usar esta técnica para generar imágenes de alta resolución ultra-realistas.	1
TFM11	Félix José Fuentes Hurtado	Optimización de arquitecturas de clasificación para un mejor aprovechamiento de los recursos mediante el uso del framework Estudiante-Profesor	Las redes neuronales convolucionales llevan siendo el algoritmo más adecuado desde hace casi 10 años para la clasificación de imágenes. Sin embargo, poco se ha trabajado en intentar mejorar la eficiencia de estos algoritmos. En este trabajo intentaremos mejorar la precisión de una arquitectura muy utilizada para clasificación de imagen para, de esta forma, no necesitar modelos más complejos.	1

TFM12	Félix José Fuentes Hurtado	Detección de objetos en tiempo real mediante redes neuronales totalmente convolucionales	Con este trabajo pretendemos implementar un modelo neuronal totalmente convolucional que nos permita identificar y localizar los objetos que aparecen en tiempo real en el feed de una cámara.	1
TFM13	Félix José Fuentes Hurtado	Detección de Covid-19 en radiografías	La inteligencia artificial ha demostrado sus capacidades en el ámbito médico desde hace tiempo. Con este trabajo utilizaremos redes neuronales convolucionales para clasificar imágenes de radiografías automáticamente en sanas o patológicas.	1
TFM14	Félix José Fuentes Hurtado	Sistema automático de clasificación de viviendas mediante el uso únicamente de fotografías	Los grandes portales inmobiliarios disponen cada vez de más filtros y herramientas que pueden utilizar para caracterizar las viviendas de las que disponen. Sin embargo, todavía no existe ninguno que permita agrupar las viviendas escogiendo una foto y mostrando las más similares. En este trabajo pretendemos abordar este problema haciendo uso de técnicas de deep learning.	1
TFM15	Félix José Fuentes Hurtado	Predicción del precio de criptomonedas mediante el uso de redes neuronales	Las criptomonedas están sufriendo de una volatilidad nunca antes vista desde su creación hace más de 10 años. El propósito de este trabajo es el de crear una herramienta que permita predecir la tendencia de las mismas, para poder aconsejar a potenciales usuarios/inversores.	2
TFM16	Alejandro Martín	Modelos de Deep Learning para la detección de malware para Android	Se diseñarán, entrenarán y evaluarán distintas arquitecturas de Deep Learning (CNNs, RNNs, ...) para detectar malware que ataca a la plataforma Android. Se utilizarán datasets de datos extraídos de aplicaciones benignas y maliciosas	2
TFM17	Alejandro Martín	Estegoanálisis mediante técnicas de Deep Learning	Las técnicas de estegoanálisis permiten ocultar información dentro de imágenes. En este trabajo se implementarán y evaluarán arquitecturas de Deep Learning para detectar esta información.	1
TFM18	Alejandro Martín	Detección de fake news mediante Transformers	Los modelos de lenguaje como GPT o BERT han atraído el foco de atención gracias a su capacidad para trabajar en tareas de procesamiento natural. En este trabajo se estudiará y probará su aplicación para detectar noticias falsas que circulan por redes sociales.	1

TFM19	Alejandro Martín	Técnicas de Deep Learning para resumir información	Los modelos de lenguaje como GPT o BERT han atraído el foco de atención gracias a su capacidad para trabajar en tareas de procesamiento natural. En este trabajo se estudiará y probará su uso para resumir grandes piezas de información en otras más pequeñas, por ejemplo, una noticia en un pequeño párrafo.	1
TFM20	Alejandro Martín	Reparación de textos mediante modelos de lenguaje	Los modelos de lenguaje como GPT o BERT han atraído el foco de atención gracias a su capacidad para trabajar en tareas de procesamiento natural. En este trabajo se estudiará y probará su uso para reparar textos en los que, por ejemplo, falten palabras.	1
TFM21	Alejandro Martín	Deep Learning para la predecir la evolución de precio del Bitcoin	En este trabajo se probarán distintas arquitecturas de Deep Learning para predecir la evolución de precio del Bitcoin. Se entrenarán arquitecturas y se probarán distintos modelos para conocer su capacidad de predicción.	1
TFM22	Alejandro Martín	Análisis de corrientes de opinión en redes sociales	En este trabajo se analizará cómo surgen y evolucionan distintas corrientes de opinión en redes sociales. Se utilizarán principalmente técnicas de Social Network Analysis en combinación con técnicas de IA.	1
TFM23	Alejandro Martín	Detección de noticias falsas en redes sociales mediante Deep Learning	Mediante modelos de lenguaje profundos o Transformers, es posible hacer comparaciones semánticas con gran precisión. En este trabajo, se utilizarán este tipo de modelos para analizar la semántica de textos distribuidos en redes sociales y hacer comparaciones contra bases de datos de noticias falsas. Debido a los múltiples enfoques que se pueden tomar, este trabajo puede ser desarrollado por varios alumnos, cada uno tomando un enfoque distinto.	3
TFM24	Alejandro Martín	Análisis de la evolución de noticias falsas en Twitter	Se analizará como una noticia falsa en Twitter se origina y se distribuye, permitiendo conocer más sobre las noticias falsas y su expansión en redes sociales. Se utilizarán técnicas de aprendizaje automático.	1
TFM25	Adrián Colomer Granero	Style Transfer para la reducción de ruido en imagen de Tomografía por Coherencia Óptica de retina	Este TFM tendrá como objetivo la investigación en estructuras de red Cycle-GAN para resolver una tarea de reducción de ruido en imagen OCT de retina empleando técnicas de Style Transfer	1

TFM26	Adrián Colomer Granero	Clasificación de imágenes biomédicas haciendo uso de visual transformers (VTs)	<p>El trabajo reciente "An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale" (https://arxiv.org/abs/2010.11929) propone el uso de transformers (metodología nacida en el campo del NLP) para resolver una tarea de clasificación de imágenes. En esta línea de investigación se pretenden emplear diversos set de datos biomédicos con el objetivo de resolver problemas de clasificación empleando imágenes biomédicas mediante el uso de visual transformers (VTs). En este contexto se proponen tres TFM, cada uno de ellos haciendo uso de uno de estos tres sets de datos (se establecerá cada set de datos a cada alumno en la primera reunión de seguimiento de TFM):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de regiones histopatológicas de cáncer de próstata siguiendo la escala de Gleason (https://es.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Gleason). Dataset a utilizar: SICAPv2 (https://data.mendeley.com/datasets/9xxm58dvs3/1) - Gradación de la severidad de pacientes con retinopatía diabética. Dataset a utilizar: https://www.kaggle.com/c/diabetic-retinopathy-detection/data - Detección de RX Covid-19 positivas. Datasets a emplear: https://github.com/BIMCV-CSUSP/BIMCV-COVID-19/ / https://github.com/ieee8023/covid-chestxray-dataset 	3
TFM27	Gabriel Enrique Muñoz Ríos	Aplicación de técnicas de Aprendizaje por Refuerzo en conducción autónoma	<p>Introducción: Uno de los principales retos a los que se enfrenta el aprendizaje por refuerzo es a la aplicación de este tipo de técnicas en entornos reales. En este sentido, los retos relacionados con conducción autónoma proporcionan una variedad de opciones donde aplicar aprendizaje por refuerzo en situaciones y problemas del mundo real. Objetivo: El objetivo de este TFM se centrará en la aplicación de técnicas y algoritmos de aprendizaje por refuerzo sobre entornos relacionados con conducción autónoma. Nota: Durante el desarrollo se seleccionarán los algoritmos a utilizar, así como los entornos donde aplicarlos y testarlos.</p>	1

TFM28	Gabriel Enrique Muñoz Ríos	Aplicación de técnicas de Aprendizaje por Refuerzo en Robótica	<p>Introducción: En los últimos años, la robótica se ha convertido en uno de los campos donde el aprendizaje por refuerzo ha acumulado más casos de éxito. Principalmente, los hitos a destacar están relacionados con soluciones donde se ha mejorado la precisión de movimientos o el uso óptimo de parámetros y variables disponibles.</p> <p>Objetivo: El objetivo de este TFM se centrará en la aplicación de técnicas y algoritmos de aprendizaje por refuerzo en tareas relacionadas con el mundo de la robótica para evaluar la viabilidad y tasa de éxito de este tipo de soluciones.</p> <p>Nota: Durante el desarrollo se seleccionarán los algoritmos a utilizar, así como los entornos donde aplicarlos y testarlos. Es importante tener en cuenta que los algoritmos seleccionados se desarrollarán sobre espacios de acciones continuos.</p>	1
TFM29	Gabriel Enrique Muñoz Ríos	Aplicación de técnicas de Aprendizaje por Refuerzo en sistemas multi-agente	<p>Introducción: Comúnmente, el aprendizaje por refuerzo se estudia dentro de los límites de un solo agente. En los últimos años han proliferado las soluciones basadas en sistemas multi-agente, donde se tienen que tener en cuenta otras variables como la cooperación o la diferenciación entre recompensas globales e individuales.</p> <p>Objetivo: El objetivo de este TFM se centrará en el estudio y aplicación de estrategias basadas en sistemas multi-agente, desarrolladas sobre técnicas de aprendizaje por refuerzo.</p> <p>Nota: Durante el desarrollo se seleccionarán los algoritmos a utilizar, así como los entornos donde aplicarlos y testarlos.</p>	1
TFM30	Gabriel Enrique Muñoz Ríos	Inverse Reinforcement Learning	<p>Introducción: A menudo podemos encontrarnos con la dificultad de definir una función de recompensa suficientemente buena para poder desarrollar una solución basada en aprendizaje por refuerzo. Inverse Reinforcement Learning se enfoca en derivar la función de recompensa de un problema a partir del comportamiento del agente.</p> <p>Objetivo: El objetivo de este TFM se centrará en el estudio y análisis de este enfoque, así como en el desarrollo de una prueba de concepto para estimar las capacidades que ofrece.</p> <p>Nota: Durante el desarrollo se seleccionarán los algoritmos a utilizar, así como los entornos donde aplicarlos y testarlos.</p>	1

TFM31	José Gabriel García Pardo	<p>Domain adaptation via class criterion in different supervision scenarios for diabetic retinopathy classification using fundus images</p>	<p>En este TFM se propone investigar sobre técnicas basadas en "transductive transfer learning" que permitan aprovechar el conocimiento aprendido a partir de una base de datos etiquetada (source dataset) para resolver la misma tarea en una segunda base de datos sin etiquetar en un dominio diferente (target dataset). Para ello, se aplicarán métodos específicos de "Domain Adaptation". Concretamente, se propone implementar un enfoque basado en discrepancia aplicando el criterio de clase. Dicho criterio consiste en entrenar un modelo de deep learning utilizando el source dataset y, después, aplicar técnicas de fine tuning para reentrenar algunas capas del modelo utilizando como inputs las muestras del target dataset. Este tipo de aprendizaje está pensado para casos en los que las muestras etiquetadas en el target dataset son escasas y, por consiguiente, desarrollar un modelo supervisado con esas pocas muestras daría lugar a modelos poco robustos.</p> <p>Como novedad, en este TFM se pretende analizar cómo afecta el número de muestras etiquetadas disponibles en el target dataset al rendimiento de los modelos. Para ello, se plantean tres escenarios de "domain adaptation" para comparar diferentes técnicas de aprendizaje.</p> <p>1)Unsupervised setting. Target dataset sin etiquetar. 2)Semi-supervised setting. Target dataset parcialmente etiquetado. 3)Supervised setting. Target dataset totalmente etiquetado (caso ideal).</p> <p>En el primer enfoque, se propone el uso de técnicas de deep clustering para obtener las pseudo-labels que funcionarán como ground truth durante el re-entrenamiento utilizando como inputs las muestras del target dataset. Por el contrario, en las dos aproximaciones restantes se hará uso de las muestras etiquetadas del target dataset para optimizar los pesos del modelo pre-entrando con las muestras del source dataset.</p> <p>La hipótesis del presente TFM es que los resultados de predicción serán peores cuando se infiere el modelo entrenado en el source dataset para predecir el test del target dataset, que cuando se usa el modelo reentrenado en el propio target dataset, aunque este no disponga de anotaciones. Notar que se espera que a mayor cantidad de anotaciones en el target dataset, mejores sean los resultados.</p> <p>Para corroborar la hipótesis, se propone hacer uso de los siguientes repositorios de bases de datos públicas que pueden funcionar como source o target dataset, respectivamente.</p> <p>Diabetic Retinopathy 224x224 Gaussian Filtered. https://www.kaggle.com/sovitath/diabetic-retinopathy-224x224-gaussian-filtered. Diabetic Retinopathy 2015 Data Colored Resized. https://www.kaggle.com/sovitath/diabetic-retinopathy-2015-data-colored-resized.</p>	1
-------	---------------------------	--	--	---

TFM32	José Gabriel García Pardo	Identification of foliar diseases in apple trees using the teacher-student methodology under the self-training paradigm	<p>En este TFM se pretenden aplicar técnicas de “self-training” bajo el paradigma “teacher-student” para entrenar modelos más robustos haciendo uso de datos no etiquetados a nivel de clase. Dicha metodología se basa en utilizar el conjunto de datos anotado para entrenar de manera supervisada un primer modelo (teacher), que predecirá las etiquetas de otro conjunto de datos no anotado. En base a los resultados de predicción, se definirán las etiquetas (conocidas como “pseudo-labels”) de los datos no supervisados. Finalmente, un segundo modelo (student) será entrenado a partir de la información contenida en los dos conjuntos de datos (uno anotado y otro pseudo anotado) bajo la hipótesis de obtener un mejor rendimiento que solo utilizando el conjunto de datos etiquetado. Es decir, el alumno ha de comparar el rendimiento de los modelos Teacher y Student en la etapa de predicción del conjunto de test. Además, se propone el desarrollo de un modelo convencional fully supervised que funcione como “upper bound” para analizar cuán importante es el número de muestras etiquetadas en el rendimiento de los modelos predictivos para la tarea en cuestión.</p> <p>Los algoritmos pertinentes serán desarrollados para abordar una tarea de clasificación multiclase donde el alumno tendrá que conseguir los mejores resultados posibles a la hora de distinguir entre hojas sanas, enfermas, con óxido o con costra. Para ello, se hará uso de un repositorio público de imágenes plantas que contiene hojas de árboles de manzana.</p> <p>Plant Pathology 2020 - FGVC7. Identify the category of foliar diseases in apple trees. https://www.kaggle.com/c/plant-pathology-2020-fgvc7</p>	1
-------	---------------------------	--	---	---

TFM33	José Gabriel García Pardo	<p>Self-supervised learning via relational reasoning for melanoma detection</p>	<p>En este TFM se propone el desarrollo de algoritmos basados en el paradigma de "self-training" para detectar melanoma a partir de una base de datos con un número limitado de muestras etiquetadas. La idea es aplicar técnicas de "inductive transfer learning" que permiten aprovechar el conocimiento de un modelo que ha sido entrenado para una tarea secundaria (Ts), que es diferente de la tarea objetivo (To) que se pretende abordar.</p> <p>A diferencia de los enfoques convencionales, donde las técnicas de "inductive transfer learning" se aplican utilizando bases de datos etiquetadas, en este TFM se propone el desarrollo de algoritmos de "representation learning" donde la tarea (Ts) es una tarea pretexto que no requiere etiquetas de clase. De esta forma, primero se entrena un modelo de manera no supervisada con la intención de que aprenda representaciones útiles que capten la esencia de las imágenes del problema en cuestión. Una vez el modelo ha sido entrenado para la tarea pretexto (Ts), las pocas imágenes con etiquetas de clase son utilizadas para refinar los parámetros de la red en la tarea objetivo (To).</p> <p>Existen diferentes tareas pretexto para llevar a cabo la etapa de aprendizaje no supervisado. En concreto, en este TFM se propone el uso de técnicas de "relational reasoning" para discernir entre pares positivos y negativos combinando muestras sintéticas generadas con data augmentation. No obstante, se anima al alumno a indagar en otras tareas pretexto como la predicción de la transformación realizada a un patch, la predicción de rotaciones o la reconstrucción de imágenes, entre otras.</p> <p>El objetivo final es desarrollar un modelo de inteligencia artificial bajo el paradigma de self-training para ver si mejoran los resultados de detección de melanoma con respecto a un modelo supervisado convencional, es decir, entrenado exclusivamente a partir del conjunto de datos etiquetados. Además, se podrían llevar a cabo experimentos adicionales en escenarios "fully supervised" (tanto para la tarea pretexto como para el enfoque convencional), a fin de analizar cuánto se ve afectado el rendimiento del modelo en función del número de muestras etiquetadas.</p> <p>Para la elaboración de este TFM se hará uso de un repositorio público de imágenes de piel que contiene muestras con y sin melanoma.</p> <p>Melanoma - Augmented dermoscopic pigmented skin lesions from HAM10k. https://www.kaggle.com/drscarlat/melanoma</p>	1
-------	---------------------------	--	---	---

TFM34	José Gabriel García Pardo	<p>Unsupervised domain adaptation via adversarial training to classify the severity of the diabetic retinopathy in fundus images</p>	<p>En este TFM se propone desarrollar algoritmos de “Domain Adaptation” basados en “adversarial training” para aplicar técnicas de “transductive transfer learning” que permitan incorporar el conocimiento de una base de datos (source dataset) a otra base de datos en un dominio diferente (target dataset). Dentro de las distintas posibilidades en el campo del “domain adaptation”, en este TFM se propone un enfoque basado en “Latent feature space transformation” que pretende proyectar las imágenes del source y del target dataset en un mismo espacio latente a fin de aprender una representación de características que sea invariante al dominio. Este enfoque basado en “domain alignment” ha demostrado mejorar los resultados con respecto al enfoque basado en “domain transformation” porque preserva información relevante a nivel local, además de ser computacionalmente más eficiente, ya que solo necesita trasladar cierta información en vez de una imagen completa.</p> <p>Para llevar a cabo la adaptación del dominio en el espacio latente se propone el uso de métodos basados en “adversarial training” vía single-modality que se sustentan en “entrenar” un discriminador con el objetivo de confundirlo para que, dada una imagen de entrada, no sea capaz de discriminar si proviene del source o del target dataset.</p> <p>En particular, se aplicarán estos métodos sobre dos bases de datos de fondo de ojo para clasificar la enfermedad de retinopatía diabética en sus correspondientes grados de severidad.</p> <p>Diabetic Retinopathy 224x224 Gaussian Filtered. https://www.kaggle.com/sovitrath/diabetic-retinopathy-224x224-gaussian-filtered. Esta base de datos corresponde a imágenes de fondo de ojo procesadas con un filtro gaussiano.</p> <p>Diabetic Retinopathy 2015 Data Colored Resized. https://www.kaggle.com/sovitrath/diabetic-retinopathy-2015-data-colored-resized. Esta base de datos corresponde a imágenes de fondo de ojo RGB sin procesar, con las mismas dimensiones que las anteriores.</p> <p>Una de las bases de datos se utilizará como source dataset y tendremos acceso a sus etiquetas, mientras que la otra se usará como target dataset, cuyas etiquetas no estarán disponibles. El objetivo del TFM es que el enfoque de domain adaptation basado en adversarial training mejore los resultados de predicción sobre el test del target dataset, con respecto a predecir directamente con el modelo entrenado de forma supervisada con los datos etiquetados del source dataset.</p>	1
-------	---------------------------	---	--	---

TFM35	María de los Ángeles Rodríguez Sánchez	Línea Temática: Bots conversacionales (chatbots)	La idea de la línea temática es desarrollar varios/diferentes bots conversacionales (chatbots) en la aplicación de mensajería Telegram (u otra aplicación si desea el alumno) , para que dicho chatbot dialogue con los usuarios y los vaya conociendo para ofrecer cada vez respuestas mejores y más ajustadas al perfil del usuario. Se usarán los datos del usuario y las conversaciones para crear un sistema Big Data a través del chatbot. Como ejemplo de TFM de esta línea temática podría ser el desarrollo de un chatbot que se encargue de gestionar la cita previa de una empresa, tan necesario en la situación que estamos viviendo actualmente.	1
TFM36	María de los Ángeles Rodríguez Sánchez	Línea Temática: Forecasting (predicción)	La idea de la línea temática es tanto la rama investigación como la rama aplicación de algoritmos de forecasting (predicción) en diferentes sectores como industria, sanidad, ... Como ejemplo de TFM de esta línea temática en rama investigadora podría ser el análisis de los algoritmos usados para predicción de la contaminación ambiental, o en rama aplicada podría ser la predicción de la demanda en una empresa del sector textil.	1
TFM37	Andres Diaz- Pinto	Diseño e implementación de técnicas de Active Learning para mejorar la segmentación o predicción de enfermedades usando imagen médica	El objetivo principal del presente TFM será el estudio y desarrollo de técnicas de active learning para mejorar la calidad de modelos de segmentación o predicción de enfermedades usando imagen médica. Como base se podrían usar las técnicas de muestreo aleatorio (random sampling en inglés), cálculo de la incertidumbre (uncertainty en inglés) o query by committee. Para entrenar y validar dichas técnicas se empleará(n) la(s) base(s) de datos disponible(s) en el Medical Segmentation Decathlon	2
TFM38	Andres Diaz- Pinto	Desarrollo un modelo de predicción de movimiento para coches autónomos	El objetivo principal del presente TFM será el desarrollo de un modelo capaz de predecir movimiento a través de imagen y metadatos. Para entrenar y validar dicho modelo se empleará la base de datos de la competición Lyft Motion Prediction for Autonomous Vehicles.	1

TFM39	Andres Diaz-Pinto	Aplicaciones de NLP o procesamiento de imagen usando el nuevo modelo de Google Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)	El objetivo principal del presente TFM será el desarrollo de un sistema que use BERT sea para análisis de imagen o aplicación de NLP.	2
TFM40	María de los Ángeles Rodríguez Sánchez	Modelado de gestión predictiva para el control eficiente de las luminarias urbanas	<p>Desde sus orígenes, la tecnología de la computación fue concebida como un medio para la transformación de la sociedad en la que vivimos, promoviendo su evolución desde la perspectiva más pragmática posible y catapultándola hasta escenarios nunca antes imaginados; convirtiéndose en un recurso cuyo uso está tan arraigado en nuestro día a día que resulta impensable la idea de este perfecto binomio. Como resultado de su omnipresencia surgen las Smart City concepto que busca aunar la gestión eficiente de múltiples aspectos cotidianos presentes en las ciudades de hoy en día, junto con el inmenso volumen de información que diariamente el ser humano genera.</p> <p>Una de las aplicaciones de las Smart Cities es la llamada Smart Lighting o alumbrado inteligente, concepto que cada vez adquiere mayor conciencia social y cuya finalidad es la búsqueda del equilibrio entre la eficiencia energética de las ciudades y la óptima administración de la iluminación en las mismas. Iniciativa que cada vez más ciudades han decidido integrar como modelo de gestión. Un ejemplo es la ciudad norteamericana de Washington DC quienes a mediados de 2017 iniciaron un ambicioso proyecto con vistas a 2021 que tiene como finalidad el fomento de la tecnología LED como principal medio de iluminación integrando además de un novedoso sistema de monitorización del estado de puntos de luz con el objetivo de mejorar su mantenimiento.</p> <p>En aras al creciente impulso de las Smart Cities en la actualidad se propone el desarrollo de un sistema de predicción que permita identificar la iluminación particular de los puntos de luz ubicados en la región de estudio. Este tipo de sistema predictivo, basado en técnicas propias del área de Machine Learning, permitirá mejorar el grado de gestión de las luminarias y por consiguiente la eficiencia energética; principal desafío al que se enfrentan las técnicas orientadas hacia el Smart Lighting.</p> <p>Más concretamente, el dominio del proyecto se particularizará en el distrito de Logan Circle (Washington DC) en una franja horaria comprendida entre las 18:00 y las 22:00, aunque su desarrollo sea escalable a otras regiones y franjas horarias, y una de sus finalidades será evitar la necesidad de implementar complejos despliegues basados en IoT, una de las principales dificultades que afrontan muchas localidades para dar el paso hacia el Smart Lighting.</p>	1

TFM41	María de los Ángeles Rodríguez Sánchez	Línea Temática: Aplicación de Inteligencia Artificial en el sector agrario (Smart Farming)	La idea de la línea temática es aplicar Inteligencia Artificial para resolver problemas del sector agrario. La utilización de nuevas tecnologías como Inteligencia Artificial en dicho sector se conoce como Smart Farming. Como ejemplo de TFM de esta línea temática podría ser la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial para evaluar la salud de los cultivos.	1
TFM42	María de los Ángeles Rodríguez Sánchez	Línea Temática: Inteligencia artificial aplicada a las bases de datos	La idea de la línea temática es tanto la rama investigación como la rama aplicación de bases de datos que integren técnicas de Inteligencia Artificial. Como ejemplo de TFM de esta línea temática en rama investigadora podría ser el análisis de las bases de datos que integran técnicas de Inteligencia Artificial y en la rama aplicada podría ser el uso de una base de datos que integre Inteligencia Artificial para analizar los datos y clasificarlos.	1
TFM43	Cristian Ramírez Atencia	Planificación turística mediante algoritmos evolutivos	Los algoritmos evolutivos, junto con otras metaheurísticas de optimización, han demostrado su eficacia a la hora de resolver problemas de planificación. Uno de esos problemas a los que no se le ha dado tanta importancia hasta ahora es la planificación turística. Este problema se puede considerar a dos niveles: la planificación diaria, en la que el turista ha de planificar que monumentos ver en un día concreto, normalmente a pie o usando transporte público, optimizando el tiempo y la calidad de los monumentos visitados en base a los criterios del turista. Por otro lado, la planificación de ruta se centra en la visita a varias ciudades, usando cierto vehículo para el transporte, que busca la optimización de la ruta para visitar el mayor número posible de ciudades en un tiempo reducido, así como elegir los hoteles más apropiados en dicha ruta. Debido a la pandemia provocada por el Covid-19, muchos de los monumentos a visitar tienen restricciones de acceso, las cuales deberán tenerse en cuenta a la hora de realizar ambas planificaciones. Se pretende usar algoritmos evolutivos, junto con técnicas de satisfacción de restricciones, para resolver estos problemas.	2

TFM44	Cristian Ramírez Atencia	Planificación de dietas mediante algoritmos evolutivos	Uno de los problemas que más impacto está teniendo en la sociedad actual es la nutrición. Debido al ritmo acelerado de vida que se está llevando en los países más adinerados, muchas personas no prestan atención a llevar una correcta nutrición, lo que desemboca en problemas de salud como la obesidad o problemas cardiovasculares. Una atención por parte de un dietista se hace necesaria en estos casos; pero, ya sea por desorganización o problemas económicos, muchas personas deciden no hacer uso de estos. Por otro lado, los consejos online de dietas a seguir muchas veces carecen de rigor suficiente para ser recomendadas, y en otras ocasiones no resultan atractivas para el consumidor debido a los productos usados en muchas de las recetas recomendadas. Por ello, se pretende usar algoritmos evolutivos, los cuales ya han demostrado su gran potencial en otros problemas de planificación, para realizar una planificación automática de dietas. Se tendrá para ello en cuenta las restricciones y preferencias del consumidor, así como las necesidades nutritivas básicas de alimentación diaria, para planificar la dieta óptima para dicho consumidor.	1
TFM45	Victor Rodriguez- Fernandez	Aprendizaje profundo aplicado a la caracterización de órbitas	Esta línea trata de caracterizar la naturaleza de un movimiento orbital (regular, caótico, con libraciones,...) en base a su evolución en el tiempo. Para ello, se utilizarán técnicas de aprendizaje profundo para series temporales. A parte de la propia precisión del modelo, se hará especial énfasis en su generalización, en su incertidumbre y en la interpretabilidad de sus predicciones.	1
TFM46	Victor Rodriguez- Fernandez	Implementación del juego "Quién es quién" con técnicas de coincidencia texto-imagen basadas en aprendizaje profundo	Este trabajo consiste en implementar una versión del popular juego "Quién es quién" en el que las imágenes de caras que se usan como base para el juego no están prefijadas, es decir, puede usarse cualquier conjunto de fotos de caras para jugar. La forma de relacionar preguntas textuales tales como "¿Es rubio?" con las imágenes del juego se realizará a través de modelos de coincidencia texto-imagen basados en redes neuronales profundas.	1

TFM47	Cristian Ramírez Atencia	Estudio de técnicas de dominación para problemas de optimización Many-Objective	<p>Los problemas de optimización "Many-Objective" son aquellos en los que se requiere optimizar más de 4 variables objetivo de forma simultánea. Dichos problemas, debido a su complejidad, se han constituido como un campo separado de los problemas de optimización multi-objetivo, los cuales se enfocan en problemas de 2 o 3 variables objetivo. En diversos trabajos publicados durante los últimos años, se ha demostrado que los algoritmos convencionales multi-objetivo no son capaces de resolver problemas de optimización "Many-Objective", debido a que al aumentar el número de objetivos el número de soluciones óptimas crece exponencialmente, y mantener los criterios de convergencia y diversidad usados en los algoritmos multi-objetivo se convierte en una ardua tarea. Por ello se han propuesto nuevas técnicas para lidiar con este tipo de problemas, entre las cuales destacan los métodos basados en la dominación relajada. Estos métodos extienden o cambian la dominancia de Pareto para incrementar el criterio de convergencia o de diversidad en la búsqueda de soluciones óptimas. Durante los últimos años se han propuesto varias técnicas basadas en este enfoque: epsilon-dominancia, alfa-dominancia, theta-dominancia o la dominancia reforzada son algunos de los más populares. En este trabajo se pretende estudiar en profundidad todas las técnicas de relajación de dominancia propuestas hasta el momento, y analizarlas usando distintos problemas sintéticos. Así mismo, se pretende estudiar cuál de estas técnicas resulta más beneficiosas cuando se intenta buscar un balance entre la calidad de las soluciones y el número de soluciones óptimas, lo cual resulta de vital importancia para el usuario final que ha de seleccionar la solución más apropiada entre todas las óptimas obtenidas por los algoritmos.</p>	1
TFM48	Victor Rodriguez- Fernandez	Transcripción de los acordes de una pieza musical mediante aprendizaje profundo	<p>La transcripción musical es la tarea de convertir una señal musical acústica en alguna forma de notación. En este trabajo, se investigará la transcripción a cifrado americano, una notación sencilla y práctica en la que únicamente se utilizan las letras A, B, C, D, E, F y G para describir los acordes que están sonando y que componen la armonía de la canción. La realización de esta tarea se llevará a cabo mediante modelos de aprendizaje profundo (redes neuronales). El alumno deberá primero crear un conjunto de datos apropiado para la tarea, para después entrenar y validar el modelo correspondiente.</p>	1

TFM49	José Angel Olivas	Desarrollo de Sistemas Basados en Conocimiento	Desarrollo de Sistemas de ayuda a la decisión, sistemas recomendadores o cualquier otro tipo de sistema basado en conocimiento, que se debe apoyar tanto en el conocimiento del dominio de aplicación elegido como en los datos disponibles sobre el tema. Se deben usar tanto técnicas de ingeniería de conocimiento y razonamiento aproximado como técnicas de aprendizaje automático. El dominio de aplicación, alcance y límites del sistema deben ser propuestos por el alumno y consensuados con el director.	4
TFM50	Victor Rodriguez-Fernandez	Reconstrucción de los datos numéricos de un diagrama de líneas a partir de su imagen mediante aprendizaje profundo	Este trabajo tiene que como objetivo reconstruir los datos numéricos que se encuentran en un diagrama de líneas, o serie temporal, a partir de la imagen que lo representa. Esto puede ser de gran utilidad de cara a crear modelos que busquen datos de este tipo a gran escala por toda la web, en los que sólomente la imagen del diagrama es visible al usuario. Se utilizarán técnicas del campo de visión por computadora y aprendizaje profundo, partiendo de un conjunto de datos sintético en el cual sea posible realizar una validación rápida del modelo.	1
TFM51	Cristian Ramírez Atencia	Estudio de metaheurísticas para la resolución del problema del ladrón ambulante	El problema del ladrón ambulante, más conocido en inglés como Travelling Thief Problem, fue diseñado en 2013 como problema sintético que acercara el mundo teórico de los problemas de optimización multi-objetivo a problemas realistas. Dicho problema surge de la combinación del problema del viajero ambulante (Travelling Salesman Problem, TSP) y del problema de la mochila (Knapsack Problem), creando así un problema entrelazado de gran complejidad, pero a la vez fácil comprensión. En este problema, un ladrón debe recorrer una serie de ciudades en las que hay varios objetos a robar, y se ha de planificar el orden en que visita las ciudades y que objetos se lleva, teniendo en cuenta las restricciones de espacio y el descenso de velocidad a medida que va robando más objetos. En los últimos años, se han propuesto distintos métodos de optimización, tanto exactos como aproximados, para resolver dicho problema. En este trabajo se pretende estudiar distintos métodos metaheurísticos aún no contemplados en el estado del arte, y su comparar su eficiencia con otras metaheurísticas ya empleadas para dicho problema.	1

TFM52	Gherardo Varando	Predicción de series temporales	Modelos de predicción de series temporales para datos meteorológicos, financieros, o de otro tema de interés por el alumno. Modelos estadísticos y modelos basados en redes neuronales.	4
TFM53	Gherardo Varando	Redes neuronales artificiales para conteo automático de objetos	Desarrollar modelos profundos para contar de forma automática objetos en imágenes. Posibles aplicaciones pueden ser: contar células en imágenes de microscopia, contar personas en frames de videos, contar objetos en procesos industriales etc..	4
TFM54	Antonio González Pardo	Desarrollo de algoritmos bio-inspirados para la detección de comunidades en redes sociales	<p>La relevancia que tiene en nuestro día a día las redes sociales es un hecho innegable. Esta relevancia la han conseguido gracias a la cantidad de servicios que nos ofrecen a los usuarios. Como resultado, cabe destacar el número de usuarios que se conectan diariamente a las redes sociales e interactúan unos con otros. Todas estas interacciones, generan una gran cantidad de datos que pueden ser analizados para extraer algún tipo de conocimiento valioso. Un ejemplo de información que puede extraerse de las redes sociales es la detección de comunidades.</p> <p>En el problema de la detección de comunidades, el objetivo es agrupar a los diferentes usuarios en un conjunto de grupos de tal manera que los usuarios que pertenezcan a un grupo sean parecidos entre sí; mientras que usuarios diferentes van a estar asignados a grupos diferentes.</p> <p>Este problema, que puede ser visto como un problema de Clustering sobre grafos, se puede intentar solucionar usando una gran variedad de algoritmos. En este caso nos vamos a centrar en algoritmos heurísticos, ya que dada la complejidad del problema no podemos hacer uso de los algoritmos exactos. Y dentro de los algoritmos heurísticos nos centraremos en el estudio de los algoritmos bio-inspirados, es decir, aquellos algoritmos que imitan procesos que se observan en la naturaleza. De una manera más específica, estudiaremos dos algoritmos bio-inspirados que están mostrando muy buen rendimiento en los problemas de optimización como son el Bat Algorithm y Cuckoo Search.</p> <p>Para la evaluación del rendimiento de los algoritmos desarrollados se usarán datos extraídos de Twitter y de Facebook. Estos datos conforman un dataset publicado por la universidad de Stanford y la ventaja es que el propio dataset tiene la solución al problema por lo que se puede medir cómo de buena son las soluciones encontradas por los algoritmos en comparación con la solución real.</p>	2

TFM55	Gherardo Varando	Aplicaciones de modelos gráficos probabilísticos para tomas de decisiones automática en ámbito médico	<p>Redes Bayesianas, redes de Markov, modelos probabilísticos basados en árboles (Staged trees and Chain Event Graphs) para modelizar y analizar problemas de ámbito médico.</p> <p>Tomas de decisiones en procedimiento médicos y elección de análisis.</p>	2
TFM56	Antonio González Pardo	Desarrollo de un algoritmo de partículas para el estudio de la evolución de comunidades en redes sociales.	<p>La relevancia que tiene en nuestro día a día las redes sociales es un hecho innegable. Esta relevancia la han conseguido gracias a la cantidad de servicios que nos ofrecen a los usuarios. Como resultado, cabe destacar el número de usuarios que se conectan diariamente a las redes sociales e interactúan unos con otros. Todas estas interacciones, generan una gran cantidad de datos que pueden ser analizados para extraer algún tipo de conocimiento valioso. Un ejemplo de información que puede extraerse de las redes sociales es la detección de comunidades.</p> <p>En el problema de la detección de comunidades, el objetivo es agrupar a los diferentes usuarios en un conjunto de grupos de tal manera que los usuarios que pertenezcan a un grupo sean parecidos entre sí; mientras que usuarios diferentes van a estar asignados a grupos diferentes.</p> <p>A la hora de realizar la detección de comunidades existen dos enfoques diferentes: uno de ellos es la detección estática, donde se toma una imagen en un cierto instante de tiempo, y se realiza la detección de comunidades. El segundo enfoque es considerar la dinámica de estas redes sociales, por lo tanto lo que se intenta es detectar las diferentes comunidades y a partir de ahí identificar la evolución de esos grupos (ya que estos grupos pueden crecer, unirse a otras comunidades, dividirse, o incluso desaparecer).</p> <p>En este Trabajo Fin de Máster, se estudiará la detección de comunidades dinámica usando un algoritmo de partículas o Particle Swarm Optimization.</p>	1

TFM57	Antonio González Pardo	Estudio de la aplicabilidad de algoritmos bio- inspirados para problemas de la Industria 4.0	<p>En los últimos años, ha crecido el interés por lo que se conoce como Industria 4.0. Este tipo de industria es aquella que tiene un alto grado de informatización, y la maquinaria posee una gran cantidad de sensores que permiten información detallada y en tiempo real de los diferentes parámetros que influyen en la calidad del proceso de fabricación. Toda la maquinaria, y todos los sensores, generan una gran cantidad de datos que pueden ser usados para extraer información relevante sobre el sistema de producción.</p> <p>El objetivo de este Trabajo Fin de Máster es el de estudiar cómo los algoritmos bio-inspirados se pueden aplicar para solucionar problemas de la Industria 4.0. Aunque el abanico de algoritmos bio-inspirados es muy amplio, en este TFM sólo se centrará en uno de los algoritmos.</p> <p>Para la parte experimental, se dispone de una gran cantidad de datos de una empresa de fabricación de bobinas de acero. La idea principal es desarrollar un algoritmo bio-inspirado que, en base a la información de diversos sensores y la configuración de numerosas máquinas, sea capaz de predecir el grosor final de la bobina.</p>	1
-------	---------------------------	---	--	---

TFM58	Manuel Jesús Jiménez Navarro	Estudio fortaleza de redes neuronales con ataques adversarios	<p>Estudio fortaleza de redes neuronales preentrenadas</p> <p>Las redes neuronales han demostrado tener unos resultados espectaculares en el campo de la visión artificial. Actualmente, la tarea en la que más ha demostrado su capacidad ha sido en la clasificación de imágenes, que tiene diversas aplicaciones como: conducción autónoma, reconocimiento facial, detección de enfermedades...</p> <p>La técnica conocida como ataque adversario consiste en modificar una imagen correctamente clasificada, de forma que el ojo humano no es capaz de diferenciarlo de la original pero el modelo lo clasifica incorrectamente.</p> <p>Por lo tanto, los objetivos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐Comprender las distintas técnicas de ataque adversario. ☐Desarrollar y aplicar una de las técnicas a distintos modelos preentrenados. ☐Realizar un estudio de la fragilidad de los modelos y estudiar soluciones a dichos ataques. 	1
TFM59	Manuel Jesús Jiménez Navarro	Resumen de video automático mediante clustering	<p>Actualmente, con el crecimiento de la información en internet se hace cada vez más imposible ser capaz de buscar el contenido que deseamos. Uno de los ejemplos son las plataformas de videos en los que la saturación de información nos dificulta el encontrar aquellos videos que contienen justo lo que necesitamos.</p> <p>La técnica conocida como "Video Summarization" consiste en crear una compacta de los videos sin perder información relevante. Existen diversas técnicas, pero en este proyecto nos centraremos en las técnicas basadas en clustering. En esta técnica se extraen características de los distintos "frames" del video y luego se aplica una técnica de clustering para extraer los "frames" más importantes.</p> <p>Los objetivos por lo tanto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐Comprender la técnica de "Video Summarization" basado en clustering. ☐Desarrollar, evaluar y aplicar la técnica a distintos videos. 	1

TFM60	Manuel Jesús Jiménez Navarro	Predicción de erupciones volcánicas	<p>Los desastres naturales son causa de grandes pérdidas tanto humanas como económicas cada año. Las personas estamos acostumbradas a la existencia de predicciones meteorológicas, pero no estamos tan acostumbradas a predicciones precisas de desastres naturales como terremotos o erupciones volcánicas.</p> <p>En este proyecto, se partirá de un conjunto de señales sísmicas tomadas por varios sensores colocados en distintos volcanes junto a un tiempo restante de erupción. El objetivo del proyecto será:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐Estudiar, analizar y comprender los datos. ☐Desarrollar varios modelos que sea capaces de, dado la entrada de los sensores, predecir el tiempo restante para la erupción. ☐Analizar y comparar los distintos modelos. ☐Realizar un análisis de interpretabilidad del mejor modelo. 	1
TFM61	Raul Reyero	Trend Forecasting. Predicción de Tendencias de Moda	<p>Investigación de moda para analizar las tendencias del mercado y los hábitos de compra orientada a tomar decisiones sobre el diseño de una nuevas colecciones de moda. El estudio se centra en la previsión de tendencias en siluetas, detalles de diseño, colores, telas, texturas, adornos , etc . Los influencers de Instagram inspiran a los minoristas de moda a diseñar y desarrollar diferentes estilos para el público. El objetivo es diseñar un enfoque para predecir patrones basados en las imágenes recopiladas de las publicaciones de Instagram.</p>	1
TFM62	Raul Reyero Diez	Interpretación de modelos de aprendizaje automático de caja negra con algoritmos genéticos	<p>Los algoritmos modernos de aprendizaje automático (ML) están logrando resultados importantes gracias al desarrollo continuo de arquitecturas cada vez más complejas que son capaces de identificar patrones que están más allá de la comprensión humana. Sin embargo, estos resultados tienen un inconveniente: comprender las predicciones del aprendizaje automático es cada vez más difícil. El objetivo del proyecto es analizar la posibilidad de analizar los resultados de los modelos utilizando algoritmos genéticos.</p> <p>Ref.: https://towardsdatascience.com/interpreting-black-box-machine-learning-models-with-genetic-algorithms-a803bfd134cb</p>	1

TFM63	Raul Reyero Diez	Inteligencia artificial para colocar paneles solares en los techos de las casas utilizando imágenes satelitales	El proyecto persigue analizar con tecnicas de Machine Learning la posibilidad de localizar posibles instalaciones de paneles solares en viviendas a través del analisis de imagenes satelitales.	1
TFM64	Raul Reyero Diez	Utilización de Inteligencia Artificial para retransmitir eventos deportivos en vivo de forma autonoma.	El proyecto persigue explorar los modelos que permitan grabar eventos deportivos en vivo de forma autónoma(sin necesidad de un camarógrafo). Además de grabar el evento y poder transmitirlo en vivo, también deberá recoger información del desempeño de los jugadores y transmitirlo.	2