

AthenAI

Institute
of Technology

Top Technical Lawyer Essential → Top

Nuevas tecnologías
aplicadas al derecho
y derecho aplicado
a las nuevas
tecnologías

1ª Edición



AthenAI

Contenido



1	AthenAI Institute of Technology	4
2	Nuestra plataforma	11
3	Un programa ÚNICO	15
4	Estructura del programa	23
	Año 1 ≈ Essential	43
	Año 2 ≈ Top	43
5	Certificaciones	43
6	Salidas profesionales	50
7	Claustro de expertos y docentes	53
8	Información general	58

AthenAI

1

AthenAI Institute of Technology

Una escuela para aquellos que realmente **quieren aprender** y están **dispuestos a esforzarse**.



¿Porqué estudiar en AthenAI?

AthenAI es una Escuela con presencia internacional, pero NO es una escuela para todo el mundo.

"AthenAI es la escuela para quienes tienen un verdadero deseo de aprender y la valentía de asumir desafíos reales"

Una escuela para quienes no buscan títulos, sino trascender

En un contexto saturado de fórmulas rápidas y formaciones superficiales, AthenAI nace con la vocación de ser una knowledge and technology boutique...

- Una **institución selecta, exigente y plenamente comprometida** con los grandes desafíos del presente y del futuro.
- Una **escuela de excelencia tecnológica** dirigida a quienes buscan una **formación profunda, rigurosa y auténtica**.
- Dirigida a **estudiantes dispuestos a enfrentar retos reales** y transitar un camino **lleno de desafíos** para alcanzar un aprendizaje transformador.
- Donde **no hay lugar para aquellos que buscan atajos o soluciones rápidas** vacías de contenido.
- Donde **formamos líderes que dejen una huella duradera** a través del conocimiento, el esfuerzo y un auténtico compromiso con su desarrollo y el del mundo que los rodea.

Donde fracasar es una posibilidad real

Creemos que el verdadero aprendizaje implica asumir riesgos, salir de la zona de confort y enfrentarse a la posibilidad real de fracasar, por lo que **a diferencia de otras escuelas, aquí es posible suspender**.

Porque la mediocridad nace cuando no hay consecuencias, en AthenAI creemos que **quienes aspiran a liderar deben enfrentarse al desafío del fracaso antes de conquistar el éxito**.

"Inscribirse implica tener una oportunidad de superar el programa. No la garantía de superarlo."

Nuestros pilares fundamentales: Conocimiento, reputación y propósito

Apostamos por una **formación de alto impacto**, basada en **proyectos desafiantes** y una **red de contactos estratégicos que generan oportunidades reales**. Porque quienes eligen nuestra escuela no quieren seguir el camino tradicional, acuden a nosotros para:

- Reinventarse
- Lanzar su propia start-up
- Construir el próximo unicornio
- Convertirse en portada de Forbes

Todo esto posible gracias a los tres pilares que sustentan nuestra propuesta educativa: el **Conocimiento**, la **Reputación** y el **Propósito**.

Pilar 1. Conocimiento

Excelencia del profesorado

Es **nuestro activo más valioso**, por lo que dedicamos especial tiempo y atención a su riguroso proceso de selección. Cada profesor ha sido cuidadosamente elegido en función de tres criterios clave:

- Sus profundos conocimientos en el área de conocimiento que imparten.
- Su capacidad de transmitir todos esos conocimientos a los alumnos.
- Su experiencia real en proyectos en empresas.

Este enfoque garantiza una formación de alto nivel, conectada con la realidad profesional y diseñada para transformar el aprendizaje de alto impacto.

Atención Tutorial Personalizada

Nuestros programas están diseñados para brindar una formación de alto rendimiento, en la que los estudiantes apliquen continuamente los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas. Por ello, **la atención tutorial es una parte esencial de nuestro enfoque pedagógico**.

Los estudiantes tendrán acceso a nuestra plataforma exclusiva, donde encontrarán toda la documentación relevante, ejercicios prácticos y un foro en el que podrán plantear sus dudas e inquietudes. Además, **podrán comunicarse directamente con todos los miembros del profesorado** a través de correo electrónico y agendar tutorías de manera flexible. Adicionalmente, **contarán con el teléfono móvil del Director Académico**, lo que les permitirá resolver cualquier cuestión urgente de forma inmediata.

Las actividades prácticas están diseñadas para representar un reto real para los estudiantes. Por ello, el equipo docente mantiene un **contacto constante con cada alumno, evaluando su progreso**. En caso de observar una disminución en el rendimiento académico, nos reunimos personalmente con el estudiante para identificar la causa, ya sea la falta de estudio o algún otro factor que pueda estar afectando su evolución.

Cada estudiante contará con un tutor asignado que lo acompañará y orientará a lo largo de todo el programa, asegurando una formación continua y un acompañamiento personalizado.

Actualización constante de contenidos

A diferencia de otras escuelas de negocios, la **actualización de nuestros programas** no es una promesa, sino un **principio fundamental**.

Cada nueva edición revisamos y adaptamos a fondo todo el programa, para incorporar las últimas tendencias, los avances tecnológicos más relevantes y los desafíos actuales del sector.

Contamos con la participación directa de actores clave en grandes empresas tecnológicas, quienes **comparten con nuestros alumnos los últimos papers publicados** (Google, Microsoft, Meta, Amazon, etc.). Esto garantiza que el contenido de cada edición sea único, completamente actualizado y alineado con el estado real del mercado.

Programas certificados por las principales entidades tecnológicas

Nuestros programas están diseñados para que el estudiante, además de adquirir conocimientos de vanguardia, pueda **obtener las certificaciones más reconocidas a nivel nacional e internacional**.

Metodología envolvente y práctica

***"Nuestra formación no se limita a transmitir conocimientos:
Aquí se vive, se practica y se demuestra."***

Aprender significa evolucionar, por lo que los alumnos se sumergen desde el primer día en una **experiencia envolvente**, donde *"aprenden con las manos"*:

- Asisten a **clases prácticas, dinámicas y rigurosas**, que combinan la teoría esencial con ejercicios prácticos y retos de dificultad creciente.
- Deberán **superar una práctica, al finalizar cada bloque de conocimiento** (no hay examen teórico), diseñadas para retar incluso a los perfiles más avanzados. Estas prácticas son desafiantes y **simulan problemas y entornos profesionales reales**, asegurando que los estudiantes no sólo comprenden los conceptos, sino que pongan a prueba su capacidad para aplicar lo aprendido en situaciones concretas a las que se enfrentarán en su futura carrera profesional.
- **Dispondrán de 3 semanas para completar y entregar dichas prácticas**, debiendo investigar y probar diversas aproximaciones hasta que consigan resolver cada ejercicio. Este aprendizaje se les quedará grabado para toda la vida, al contrario de lo que sucede con los ineficientes exámenes teóricos.
- Deberán tener la **nota media de las prácticas aprobada (5)** para poder presentar el Trabajo Fin de Máster, el cual consistirá en el **diseño de un servicio financiero con IA y Big Data** que tendrán que defender ante un tribunal.
- Cuentan en todo momento con las **mismas herramientas que dispondrán en su vida profesional**: apuntes, internet, foros, tutores, la grabación de las clases, acceso a ChatGPT, etc.
- **Desarrollan y ponen servicios en producción**, ya que la teoría no sirve si no se pone en práctica. Disponen de una comunidad diseñada para generar equipos de alto rendimiento que puedan desarrollar sus ideas y llevarlas al mercado.
- **Certifican, comparan y evolucionan** sus conocimientos y habilidades.
- **Colaboran y compiten con otros estudiantes** en un entorno seguro y estimulante.
- Construyen una **red de contactos de alto valor**, compartiendo experiencias con compañeros que serán contactos estratégicos en la evolución de su carrera... y amigos para toda la vida.
- Toman **decisiones con impacto real en su trayectoria y reputación** dentro de la comunidad: las calificaciones son importantes durante su formación, pero la reputación será importante a lo largo de su vida.

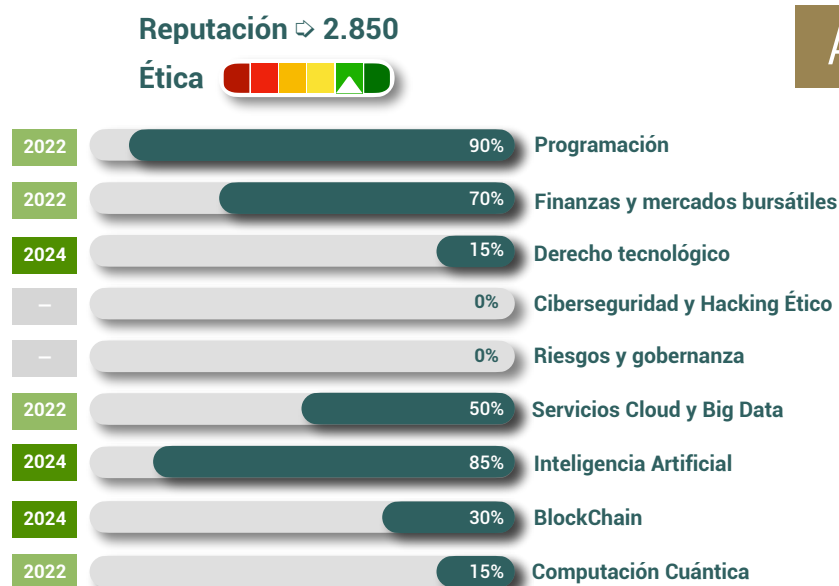
Pilar 2. Reputación

La reputación y la ética como medida de prestigio

Una persona puede ser un excelente estudiante pero carecer de ética, por lo que resulta crucial que el conocimiento y la reputación sean correctamente diferenciados y valorados de manera independiente.

La **reputación** debe estar estrechamente vinculada al comportamiento del participante, tanto hacia sus compañeros como hacia la escuela. No se trata sólo de lo que sabe, sino de cómo actúa y **cómo contribuye al entorno académico y profesional**.

Donde tu perfil habla por ti



Alba Hernández



Cada acción, logro, práctica superada y desafío completado por el alumno es **100% real y accesible para todos los participantes**, ya que se registra en su **perfil público**.

Este perfil está **basado en los méritos, competencias y ética** del alumno, **previamente verificados por la escuela**, por lo que refleja fielmente su evolución y se convierte en una carta de presentación profesional, dentro y fuera de la comunidad.

*"Conocerás las fortalezas y debilidades del resto de participantes...
pero ellos también conocerán las tuyas."*

En el perfil de cada estudiante **podrás consultar su nivel de conocimientos, su reputación y las certificaciones** obtenidas. Adicionalmente, **los conocimientos reflejarán el año en que fueron adquiridos**, por lo que será fundamental mantenerlos constantemente actualizados.

Este enfoque convierte la formación en AthenAI en una experiencia:

- **Transparente** ➔ Los resultados son visibles y auténticos, basados en méritos y competencias comprobadas y validadas por la escuela.
- **Transformadora** ➔ Acelera la adquisición de competencias y mantiene el compromiso del estudiante desde el primer día hasta la graduación.
- **Humana y conectada** ➔ Permite disfrutar de un entorno de interacciones transparentes y auténticas, creando lazos profesionales y personales que acompañarán al alumno durante toda la vida.

Actualización de contenidos para los egresados

"Una formación que no finaliza con la última clase..."

Dado el ritmo acelerado de obsolescencia en muchas áreas de estudio de nuestros másters, ofrecemos a nuestros egresados acceso a actualizaciones continuas y relevantes del contenido estudiado.

Nuestros *alumni* son embajadores naturales de nuestros programas. Su éxito profesional y su satisfacción con la formación recibida refuerzan la reputación del máster y atraen a nuevos estudiantes.

Una vez **finalizado un máster, las calificaciones pierden importancia**; lo que realmente importa es **la reputación, que debe continuar mostrándose y evolucionando**. La reputación será utilizada como **moneda de valor para el crecimiento profesional**, obteniendo:

- Descuentos en futuras formaciones y másters.
- Asistencia a conferencias internacionales.
- Actualización gratuita de contenidos.

Factores que influyen en la reputación

- Contribuir al aprendizaje de otros: Respondiendo dudas de alumnos en los foros de la escuela, ayudando a crear un ambiente de colaboración y apoyo mutuo.
- Publicar investigaciones o papers junto a la escuela, compartiendo tu conocimiento con la comunidad académica y profesional.
- Participar activamente en las competencias de la escuela, demostrando tu capacidad y compromiso en contextos prácticos y desafiantes.
- Compartir tu experiencia personal en redes sociales, publicando videos y testimonios sobre tu recorrido en la escuela, inspirando a otros y posicionándote como referente.
- Desarrollar proyectos innovadores y servicios en colaboración con la escuela, aportando soluciones concretas que beneficien a la comunidad.
- Atraer nuevos estudiantes, recomendando la escuela a futuros aspirantes y siendo un embajador de la marca.
- Colaborar en eventos y actividades de la escuela, participando en conferencias, seminarios o mentorías que refuercen tu papel como líder dentro de la comunidad.

Factores que influyen en la ética

- Afectar negativamente la imagen de la escuela, ya sea a través de actitudes destructivas, comentarios malintencionados o acciones que dañen su prestigio.
- Mantener comportamientos poco éticos o violentos, como prácticas deshonestas, conflictos innecesarios o actitudes que comprometan la integridad personal o institucional.
- Ignorar las normas de la comunidad, violando las políticas académicas, éticas o de comportamiento que rigen la escuela.
- Desprestigiar a compañeros o miembros de la comunidad, generando conflictos sin justificación y contribuyendo a un ambiente tóxico.
- Desinterés o abandono de los compromisos adquiridos, dejando proyectos o tareas a medias y afectando el trabajo colectivo.

Pilar 3. Propósito

Mejorar la empleabilidad y condiciones laborales

El nivel de exigencia de nuestros programas, así como la constante actualización de sus contenidos, convierten a nuestros egresados en una **cantera de excepcional talento, altamente demandados** para ocupar puestos específicos en niveles de alta responsabilidad (Level C) o en laboratorios tecnológicos o de ciberseguridad, tanto del sector público como privado.

Gracias a la estrecha colaboración con estos laboratorios, los estudiantes **podrán trabajar en proyectos reales y participar en retos estratégicos** propuestos por entidades de referencia, lo que **aumenta** significativamente **las oportunidades de inserción laboral de nuestros egresados**.

"Nuestro objetivo es conseguir que la empleabilidad de nuestros egresados, a nivel nacional e internacional, sea cercana al 100% en puestos relevantes"

Crear expertos en IA

El resto de programas buscan crear usuarios avanzados de IA ⇨ Un usuario depende de un software de terceros.

Nuestro objetivo es crear expertos en IA ⇨ Un experto es capaz de crear su propio software de IA, desde el diseño hasta la puesta en producción, así como adaptarlo para resolver cualquier tarea que esté realizando.

"Nuestro objetivo es enseñar a desarrollar IA, no sólo a utilizar IA"

Una escuela con alma

AthenAI nació del cerebro de Zeus, combinando **conocimiento, artes, justicia y estrategia**. Su nombre no solo evoca sabiduría, sino también determinación y carácter.

Nuestra escuela nace con un propósito claro y compartido: **inspirar a nuestros alumnos a trascender lo personal y crear un impacto real en el mundo...**

"Construye algo en lo que creas"

No se trata sólo de estudiar, sino de crear.

No se trata de trabajar, sino de liderar.

No se trata sólo de enseñar, sino de transformar al alumno en su mejor versión.

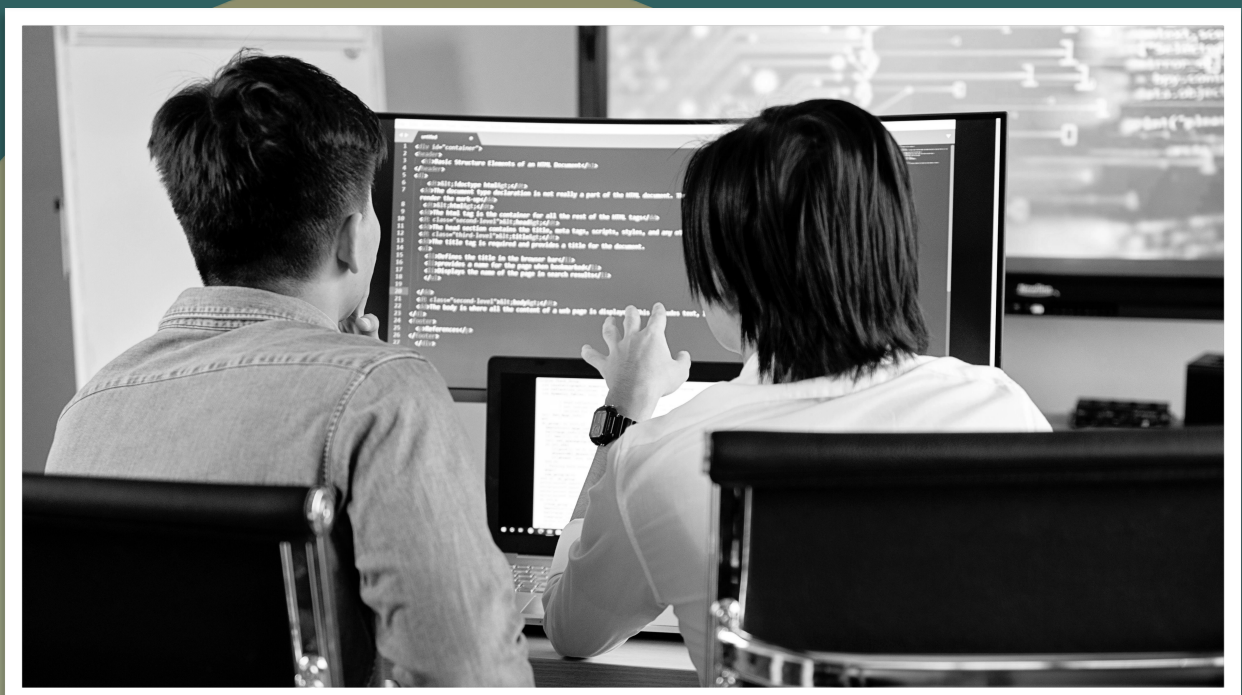
Se trata de separar a los líderes, de aquellos que no lo son.

Aquí empieza tu historia.

Bienvenido a AthenAI

Nuestra plataforma

Mucho más que aula virtual: Un ecosistema digital vivo, diseñado para impulsar el aprendizaje, la colaboración y el crecimiento profesional continuo, más allá del aula y a lo largo de toda la trayectoria de nuestros alumnos.



El ecosistema perfecto para una formación sin límites

Transformamos la experiencia formativa en un entorno dinámico, retador, profundamente realista y orientada al futuro, que **mantiene la motivación y el enfoque de nuestros estudiantes**.

Nuestra metodología no sólo es avanzada, rigurosa y desafiante. Conseguimos que **cada alumno evolucione en un ecosistema meticulosamente diseñado para el éxito**:

***"Cuando el aprendizaje se convierte en una experiencia envolvente,
el conocimiento se vuelve acción y los resultados, tangibles."***

Nuestra plataforma formativa ha sido creada como un **ecosistema en constante expansión, donde** las ideas cobran vida y donde **cada interacción te conecta con nuevas oportunidades**: aprender, compartir, colaborar, competir, innovar, crecer, proyectarte profesionalmente...

No es un aula virtual más. Es un entorno digital vivo, que aporta las herramientas necesarias para **maximizar el aprendizaje y el desarrollo profesional de los estudiantes, acompañándoles durante toda su trayectoria** (como alumno y como profesional en activo), permitiéndoles continuar creciendo mucho después de haber terminado su formación y pertenecer a una comunidad global que nunca deja de evolucionar.

1. La Escuela: El núcleo académico del ecosistema

En el espacio de la *Escuela* los estudiantes disponen de todas las herramientas necesarias para **gestionar y potenciar su aprendizaje**:

- **Consultar su avance en los programas** en los que están matriculados, así como en los ya finalizados. También podrán ver el porcentaje convalidable de aquellas formaciones en las que no están matriculados.
- Acceder a las clases online en directo, a las grabaciones de clases ya finalizadas, consultar calendario de sesiones, revisar sus calificaciones, enviar sus prácticas, solicitar tutorías con sus profesores...
- Avanzar de forma flexible en su formación, pudiendo **matricularse en nuevos programas** y utilizar su reputación acumulada como moneda de cambio para obtener descuentos y beneficios académicos.
- Los egresados podrán acceder a posteriores actualizaciones de los materiales (apuntes, ejercicios y vídeos de las últimas ediciones) mediante una pequeña cuota anual. Además, podrán **recertificarse en áreas de conocimiento concretas** para mantener su perfil profesional actualizado y demostrar la vigencia y evolución de sus competencias.

2. Comunidad: Una red exclusiva, única en su especie

La *Comunidad* **es el corazón del ecosistema**, un **club selecto y exclusivo** inspirado en instituciones de excelencia internacional como **Mensa** o **Forbes**, donde el acceso es restringido y los estándares de exigencia son excepcionalmente altos.

Estudiantes, mentores y egresados interactúan en una **red viva, dinámica y transparente**, generando sinergias, oportunidades y desafíos. Un espacio donde el aprendizaje se amplía a través de la colaboración y la inteligencia colectiva, donde los miembros pueden:

- **Conectar con estudiantes y egresados de cualquier programa**, compartir experiencias, resolver dudas o proponer proyectos.
- **Participar en debates, colaborar en proyectos, responder preguntas** de otros compañeros o **pedir una reunión** directa con cualquier miembro de la red.

- **Consultar cualquier perfil** 100% verificado por la Escuela, lo que garantiza la autenticidad del conocimiento compartido y fomenta un ambiente de confianza y prestigio.
- **Acceder a rankings de reputación y áreas de conocimiento**, conocer a los mejores perfiles en cada campo y descubrir cómo mejorar tu posicionamiento dentro de la comunidad, estimulando una competencia sana y enriquecedora.
- **Incrementar su reputación con cada aportación de valor** que hagan en la comunidad, aumentando sus oportunidades de formación, colaboración y visibilidad profesional.
- **Construir relaciones sólidas y duraderas** que impactarán en su prestigio y desarrollo profesional y personal.

3. Competiciones: El aprendizaje convertido en desafío

Las *Competiciones* permiten **aplicar los conocimientos adquiridos en entornos reales y estimulantes**, desafiando a los estudiantes a superar retos en áreas tan diversas como mercados financieros, ciberseguridad, derecho o predicción climática, hasta nuevas temáticas propuestas por alumnos o empresas colaboradoras.

Cada participante **podrá participar de forma individual o** unirse a un **equipo**, liderar propuestas o incluso **crear su propia competición**, bajo la supervisión académica de la Escuela. Es otra forma de demostrar creatividad, talento y capacidad de liderazgo ante la comunidad y ante empresas colaboradoras, ganando reputación en el proceso.

4. Biblioteca: Conocimiento abierto, compartido y validado

La *Biblioteca* es un espacio donde el conocimiento se democratiza. Un repositorio colectivo vivo, en constante crecimiento, que ofrece **acceso a una amplia colección de materiales académicos**: apuntes, resúmenes, ejercicios, ejemplos de prácticas, papers, vídeos y recursos creados tanto por profesores como por otros alumnos.

Cada recurso validado enriquece y ayuda a la comunidad, lo que **contribuye a incrementar la reputación de quien lo comparte**.

Aquí el aprendizaje no se limita a las clases: se amplía con las ideas, la curiosidad y la generosidad de toda la comunidad académica.

5. SOFIA: La inteligencia del talento

SofIA es el espacio reservado para los **primeros de promoción y directores de programa**.

Su misión es detectar y canalizar el talento excepcional hacia **proyectos estratégicos de alto impacto**.

Un entorno exclusivo donde se conectan las mentes más brillantes con las **oportunidades más innovadoras y ambiciosas**.

6. LARA: Donde las ideas se transforman en empresas

Nuestra *aceleradora de start-ups* permite a los egresados presentar proyectos innovadores y **acceder a mentorías, sandbox regulatorios y oportunidades de inversión (Business Angels)**.

A través de nuestra red de **Business Archangels**, además de inversión reciben acompañamiento experto, implicación y apoyo real para lanzar sus iniciativas al mercado.

7. SFINGE: Colaboración sin fronteras

Sfinge fue la primera empresa de España de servicios financieros electrónicos y el origen tecnológico de nuestra escuela, siendo uno de los espacios más innovadores del ecosistema.

Permite **crear equipos de trabajo multidisciplinares e internacionales**, capaces de desarrollar proyectos y Trabajos de Fin de Máster de forma colaborativa, sin barreras geográficas.

Gracias a herramientas de búsqueda avanzada, los estudiantes pueden localizar compañeros con perfiles complementarios y formar equipos internacionales de alto rendimiento que operen las 24 horas del día.

Podrán construir proyectos que, una vez consolidados, poder **presentar al programa de aceleración de LARA para llevarlo al siguiente nivel**.

8. Bolsa de empleo: Conectando el talento con la oportunidad

La *Bolsa de Empleo* está pensada para **potenciar la empleabilidad e impulsar la proyección profesional**. Supone el punto de encuentro entre el talento formado en la Escuela y las empresas que buscan incorporar perfiles altamente cualificados.

Los egresados de un programa Top podrán **inscribirte en ofertas exclusivas o incluso crear sus propias posiciones** si su empresa busca incorporar talento formado en la escuela.

Las compañías colaboradoras pueden **solicitar pruebas de conocimiento o certificaciones verificadas por la escuela**.

9. Juegos de estrategia: Aprender jugando

Nuestro ecosistema incorpora una sección lúdica de *Juegos de Estrategia*, **inspirados en antiguas civilizaciones** (egipcios, vikingos, romanos, celtas...), fomentando la toma de decisiones, el pensamiento estratégico y la visión global táctica.

Los estudiantes **pueden enfrentarse a la IA o desafiar a otros compañeros**, compitiendo por escalar posiciones en el **ranking de la escuela**, mientras desarrollan habilidades clave para el liderazgo y la gestión.

10. Un ecosistema que evoluciona con sus estudiantes

Nuestro ecosistema es una red que crece y se transforma con sus estudiantes, acompañándolos a lo largo de toda su vida académica y profesional.

Un entorno digital que **conecta conocimiento, innovación, oportunidades y una comunidad global** para impulsar el talento, la colaboración y el éxito.

***"Aquí el aprendizaje no termina cuando finaliza un máster:
se convierte en un estilo de vida."***

AthenAI



Un programa ÚNICO

Abordamos una doble perspectiva que nos hace ÚNICOS: Derecho aplicado a las nuevas tecnologías y nuevas tecnologías aplicadas al derecho.

Lidera la revolución tecnológica y ***convierte la IA en una línea de ingresos para tu bufete.***



Top Technical Lawyer. Dos másters que componen el programa más completo y exigente del mundo

Top Technical Lawyer: la élite en abogacía, Inteligencia Artificial y tecnologías emergentes.

Top Technical Lawyer no es solo un programa formativo, es un reto intelectual de máxima exigencia diseñado para quienes aspiran a liderar el futuro de la abogacía en la era de la Inteligencia Artificial y las tecnologías emergentes. Con una estructura única en el mundo, combina excelencia académica, intensidad formativa y reconocimiento internacional, situándose como el estándar más alto en educación avanzada.

Cursando este programa, el alumno puede obtener dos títulos de máster:

- **Technical Lawyer Essential:** 450 horas lectivas, equivalentes a 54 ECTS (primer año lectivo).
- **Top Technical Lawyer:** 590 horas lectivas, equivalentes a 70 ECTS (segundo año lectivo).

Además, el programa **incorpora tres certificación oficial de primer nivel:**

Certificaciones Technical Lawyer Essential:

- Professional Cloud Architect (PCA), emitida por Google

Certificaciones Tops Technical Lawyer:

- Professional Data Engineer (PDE), emitida por Google
- Professional Machine Learning Engineer (PMLE), emitida por Google

Los alumnos pueden decidir cursar únicamente el programa **Technical Lawyer Essential**, uno de los másteres más completos y exigentes disponibles en el mercado, capaz de transformar al alumno en un perfil altamente competitivo y diferencial.

Sólo quienes buscan trascender y convertirse en auténticos referentes globales, afrontarán el desafío del **Top Technical Lawyer**. Este programa integral exige haber superado previamente el Essential y representa la cumbre de la formación en abogacía, Inteligencia Artificial y tecnologías emergentes.

Top Technical Lawyer no se estudia: SE CONQUISTA

Naturaleza del máster - Una doble perspectiva

Este máster nace como respuesta a una **necesidad crítica en el sector jurídico**: la escasez de profesionales capaces de integrar los conocimientos legales con los avances tecnológicos. Mientras que otros programas de derecho tradicional o derecho tecnológico se enfocan únicamente en el campo del derecho, nosotros **creamos un perfil híbrido completamente nuevo**: el *Jurista Tecnólogo* o *Top Technical Lawyer*.

Este abogado del futuro no sólo debe entender la ley, sino también dominar las tecnologías emergentes que están transformando la práctica legal, como la inteligencia artificial, el blockchain y la computación cuántica. La inteligencia artificial, en particular, representará una de las principales líneas de ingreso para los bufetes de abogados en las próximas décadas.

En este máster, nos enfocamos en ofrecer una doble perspectiva de aprendizaje: por un lado, **abordamos el derecho tecnológico desde la óptica de la abogacía, y** por otro, **profundizamos en los aspectos tecnológicos de la IA**, permitiendo a los alumnos entender cómo funciona y cómo se aplica en el contexto legal. Esta formación no sólo prepara a los abogados para comprender y manejar casos en los que la tecnología está involucrada, sino que los capacita para identificar oportunidades de negocio, optimizar procesos y generar un valor diferencial frente a la competencia.

Lo que distingue a este máster es su **enfoque completamente profesional y práctico**. No se trata de acumular teoría para obtener un título, sino de adquirir las herramientas y conocimientos más avanzados, trabajando **con casos reales, tecnologías de última generación y simulaciones que repliquen situaciones del mundo profesional**.

El objetivo es formar **abogados que, además de ser expertos jurídicos, comprendan a fondo los entornos tecnológicos con los que interactúan**, lo que les permitirá ser actores clave en la resolución de conflictos legales complejos relacionados con la tecnología. Porque en el mundo actual, comprender el desarrollo tecnológico no solo es una ventaja, sino una necesidad estratégica para cualquier abogado que quiera liderar en el futuro del sector legal.

La incorporación de la IA en las firmas de abogacía es interesante por dos motivos:

El uso de la IA mejora la eficiencia del trabajo en un despacho de abogados

- Búsqueda de jurisprudencia relevante, más allá de los buscadores por temáticas, o palabras. Los modelos LLM y LRM permiten una comprensión real, tanto del contexto proporcionado, como de la base de datos con la que trabaje. Lo que permitirá multiplicar la eficiencia y precisión de los bufetes.
- Mejora en la elaboración formal de documentos jurídicos, adaptándolos, por ejemplo, al estilo de redacción y formato que más le gustase a un juez en concreto. Ahorrando infinidad de horas.
- Clasificación de regulación: analizar una nueva normativa y discernir a qué áreas afecta es un proceso que podría llevar a cabo una red neuronal, siempre con la posterior supervisión humana. En áreas, como la financiera, donde se crean diariamente numerosas normativas, una herramienta que determinase si esa nueva normativa "nos afecta" o no, podría resultar no sólo útil, sino una enorme mejora en eficiencia.

Poder asumir casos donde la IA esté involucrada

- ¿Es lo mismo una red con aprendizaje online que el *reinforcement learning*?
- ¿Qué supone que la red sea un descendiente de *pahtways*?
- ¿Está la lógica difusa dentro del Machine Learning?, ¿y de la IA?, ¿qué pasa si combinamos una red neuronal con un algoritmo enjambre?, ¿tienen el mismo impacto jurídico?, ¿tienen el usuario, y el fabricante, la misma responsabilidad?
- ¿Qué podría suponer I-Jepa en la consecución de AGI?
- Si los modelos LLM no dan siempre el mismo output con el mismo input, ¿qué consecuencias jurídicas tiene desde el punto de vista de la reproducibilidad de los resultados en servicios financieros?, ¿y desde el punto de vista de la supervisión y explicabilidad?

- Lambda y la consciencia, el considerado caso del siglo. ChatGPT y los subsiguientes modelos LLM se basan en el mismo paper. ¿Debemos considerar que un software basado en una red neuronal, como por ejemplo RAM, debe tener las mismas garantías legales que una LLM?, ¿Qué consecuencias tendría que se admita la consciencia de un modelo LLM?
- ¿Todos los ejemplos anteriores tienen el mismo grado de responsabilidad jurídica para sus desarrolladores?, ¿y para las empresas que los hayan puesto en producción?

Conocer, en profundidad, cada una de las ramas de la IA, así como sus modelos subyacentes, permitirían a los juristas asumir casos con conocimiento real en la materia. Sabiendo defender a sus clientes, así como atacar a cada uno de los modelos de la otra parte.

Es necesaria la creación de la figura abogado tecnológico para los juicios derivados de los conflictos por IA.

Por ejemplo, en el sistema financiero se pueden crear sistemas de detección de fraude con modelos autoencoder con una precisión en la detección de entre el 70% y 75%. Estos sistemas son los que se están utilizando a día de hoy.

Sin embargo, si se combina un modelo clásico de Machine Learning como Xgboost, con un modelo híbrido cuántico, Quantum Support Vector Machine, y los resultados los introducimos en un modelo Random Forest para discriminar el output final, observamos que la detección de fraude sube al 93%.

¿Está actuando la entidad financiera con la Debida Diligencia de proteger a sus clientes si utiliza un sistema de IA que detecta el 70% del fraude, cuando actualmente se puede llegar a detectar el 93%?

Este juicio aún no ha ocurrido. Pero esta consulta legal puede llegar a tu bufete en cualquier momento. Y es necesario un perfil que sea capaz de contestarlas.

O pensemos en un caso real, y reciente:



Parliamentary question - P-002793/2025
European Parliament

Download ▾

Generation of antisemitic content and hate speech by Grok AI on X (formerly Twitter)

9.7.2025

> [Answer in writing](#)

Priority question for written answer: P-002793/2025
to the Commission
Rule 144
Sandro Gozi (Renew)

Recent news has confirmed that Grok, the Artificial Intelligence (AI) chatbot developed by xAI and integrated into the social media platform X, published antisemitic content and praised Adolf Hitler. Despite the posts having been removed, the case raises serious concerns about compliance with the Digital Services Act (DSA) as well as the governance of generative AI in the Union's digital space.

- Imagina el daño reputacional para X
- En este caso, Grok ha sido desarrollado por X,
¿Qué responsabilidad legal tiene X?, ¿a quién puede pedir responsabilidades?, ¿al empleado?
- ¿Qué hubiera pasado si Grok hubiera sido desarrollado por un tercero y X fuera "únicamente" consumidor de la IA?
- ¿Qué hubiera pasado si Grok hubiera sido desarrollado por un tercero pero adaptado, o reentrenado, por X?, ¿podría pedir responsabilidades?
- ¿Estaría tu bufete preparado para aceptar este caso?, ¿tienes los conocimientos suficientes para liderarlo?

Objetivo

Los perfiles que acceden a este programa suelen tener motivaciones claras y ambiciosas. En la mayoría de los casos, sus objetivos se agrupan en tres grandes categorías:

- **Impulsar su carrera profesional**, dando un salto cualitativo y cuantitativo, especialmente en términos de responsabilidad, proyección y salario.
- **Evitar la obsolescencia tecnológica**, actualizando y ampliando competencias clave en un entorno altamente dinámico, incluso partiendo ya de posiciones senior o bien remuneradas.
- **Acceder al mercado laboral con una ventaja competitiva real**, a través de una formación rigurosa, multidisciplinar y claramente diferenciadora.

Este máster no es una línea más en el currículum. Es un punto de inflexión.

Perfiles de acceso

A este máster se puede acceder desde distintos perfiles:

a) Perfil jurídico

Si vienes de un perfil jurídico, tienes ya un conocimiento avanzado en derecho. Cursando este máster podrás especializarte en derecho tecnológico, una de las ramas más demandadas por los bufetes hoy en día.

Además, adquirirás conocimientos avanzados desde un punto de vista técnico. Conocimientos sobre Inteligencia Artificial, programación en python, Servicios Cloud y Blockchain.

Cursando este máster también adquirirás sólidos conocimientos sobre el funcionamiento de los mercados de valores y sus productos (renta variable, renta fija, derivados...), así como el funcionamiento de los criptoactivos, tanto desde un punto de vista financiero, como tecnológico.

b) Perfil técnico

Si vienes de un perfil técnico, informático, ingeniero, matemático, físico, teleco... tendrás sólidos conocimientos en programación y conocimientos moderadamente avanzados en Inteligencia Artificial.

Este máster te permitirá adquirir profundos conocimientos en derecho tecnológico, ahondando en los requisitos legales de la tecnología, tanto desde el punto de vista de la UE, como de EEUU, Asia y emiratos árabes.

Además, mejorarás tus conocimientos sobre Inteligencia Artificial, Servicios Cloud y Blockchain. Y adquirirás conocimiento avanzados en mercados financieros y criptoactivos.

c) Perfil financiero

Si vienes de un perfil financiero, gestor de fondos de inversión, trader, director de inversiones, dpto. de Compliance o Innovación aplicada a los mercados financieros. Ya tendrás sólidos conocimientos sobre el funcionamiento de los mercados de valores, y sus productos.

Este máster te permitirá adquirir profundos conocimientos en derecho tecnológico, ahondando en los requisitos legales de la tecnología, tanto desde el punto de vista de la UE, como de EEUU, Asia y Emiratos Árabes.

Además, te permitirá adquirir sólidos conocimientos sobre IA, Servicios Cloud y Blockchain.

Conocimientos previos necesarios

Para inscribirse en este máster **no se requiere** que los participantes cuenten con una **base técnica y conceptual previa**, pero resultará indispensable un **compromiso y una dedicación mínima de 4 horas de estudio al día**.

A lo largo del programa, el estudiante **desarrollará las habilidades y adquirirá los conocimientos necesarios** en Derecho y marcos regulatorios, pero también formación en programación, gestión de proyectos de IA, Inteligencia Artificial y machine learning (modelos, infraestructuras, arquitecturas y casos de uso), gestión de riesgos, cumplimiento, gobernanza de datos, fundamentos de seguridad y evaluación de proveedores.

En el máster no se estudia únicamente Deep Learning

Existen 5 ramas de Inteligencia Artificial:

- Algoritmos Genéticos
- Algoritmos Enjambre
- Lógica Difusa
- Machine Learning y Deep Learning
- Computación cuántica

El programa de este máster es el único existente donde se profundizará en las 5 ramas de conocimiento de la Inteligencia Artificial. Ahondando en cada concepto y explicando **lo que se está utilizando actualmente** en la industria.

Programa certificado por Google

En este programa, el estudiante podrá **obtener las certificaciones más reconocidas a nivel nacional e internacional**.

Gran parte del profesorado del módulo de Inteligencia Artificial estará integrado por ingenieros de Google. Durante este módulo, los alumnos recibirán la formación necesaria para obtener la **certificación de Cloud Architect, BigData Engineer y Machine Learning Engineer**. Dicho examen lo realizarán desde la propia plataforma de Google, entidad responsable de certificar los conocimientos de los alumnos.

Empleabilidad y cantera de bufetes tecnológicos

El perfil de abogado tecnológico está considerado en la actualidad como uno de los más difíciles de cubrir por parte de los bufetes de abogados. Siendo uno de los mejores remunerados del sector.

El nivel de exigencia del máster, así como la constante actualización de sus contenidos, convierten a los egresados en la cantera natural para cualquier firma de abogacía, cuente ya con un departamento tecnológico, o esté pensando crear uno.

El programa cuenta con una vinculación directa con diversas firmas de abogacía a nivel nacional, e internacional. Así como con el Ilustre Colegio de Abogados de Madrid. Los cuales aportan casos de uso para los trabajos de fin de máster, convirtiéndose en una oportunidad laboral para los egresados.

Nuestro objetivo es buscar constantemente colaboraciones con los principales bufetes para conseguir que la empleabilidad de nuestros egresados sea cercana al 100%.

Dirección académica

Jesús Mardomingo



Trayectoria Profesional

Abogado con más de 35 años de trayectoria profesional y reputado **socio del área de Bancario y Financiero en Andersen, una de las firmas legales más grandes del mundo.**

Su carrera se ha centrado en el asesoramiento jurídico a entidades financieras, corporaciones y administraciones públicas, abarcando tanto el Derecho público como el privado, con especialización en Derecho mercantil, societario y financiero.

Desde sus inicios, ha estado profundamente implicado en el impulso de la denominada "nueva economía", liderando transformaciones jurídicas derivadas de la innovación tecnológica y la digitalización. **Ha participado activamente en la creación de marcos normativos que articulan el avance de la tecnología, la sostenibilidad y el buen gobierno corporativo**, y cuenta con una destacada presencia en Iberoamérica, especialmente en proyectos de finanzas sostenibles y gestión de deuda soberana. **Entre ellos, destaca el histórico canje de deuda por naturaleza en las Islas Galápagos, reconocido por Forbes como ejemplo global de innovación jurídica y financiera.**

Compagina su ejercicio profesional con una **sólida vocación académica**. Dentro del Instituto de Estudios Bursátiles (IEB), ha dirigido programas como el Máster de Acceso a la Abogacía, Mercados Financieros, Sostenibilidad e Innovación.

Reconocimientos y Méritos

Ha sido reconocido en los principales rankings internacionales, consolidando su posición como **uno de los abogados de referencia a nivel global, en materia de regulación financiera y fintech:**

- Chambers Global
- Legal 500
- IFLR1000
- Best Lawyers
- Expert Guides

Miembro del Ilustre Colegio de la Abogacía de Madrid, **preside** desde 2022 el **Consejo Asesor Nacional del Chartered Institute for Securities and Investment (CISI) para España y Latinoamérica.**

Su perfil aúna experiencia legal, visión estratégica y sensibilidad tecnológica: una combinación única para liderar un programa que forma a los futuros juristas en la intersección crítica entre el Derecho y las nuevas tecnologías.

Dirección académica

Gloria Hernández Aler



Formación Académica

- Licenciada en Derecho por la Universidad Complutense de Madrid.
- **Master en Securities & Financial Regulation**, por la Universidad de Georgetown, Washington DC, con beca Fulbright.

Trayectoria Profesional

- Actualmente **socia cofundadora de finReg**.
- Ha sido **socia del Sector Financiero de DELOITTE**
- **Consultora del BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO**
- **Abogada en CUATRECASAS**
- **Letrada de la Asesoría Jurídica de la BOLSA DE MADRID, hoy BME SiX.**

Reconocimientos y Méritos

- **Miembro del Comité Consultivo de la CNMV**
- **Miembro de la junta directiva del IEA y de ASCOM.**
- Está reconocida como **una de las mejores abogadas de derecho financiero en España** por Chambers & Partners, Leaders League y Best Lawyers, entre otros.

Dirección académica

Gonzalo Navarro



Formación Académica

- **Doctor en Derecho Summa Cum Laude.** Tesis realizada en mercado de valores, "El sistema del registro contable de valores admitidos a negociación" (Universidad Complutense)
- Executive MBA (IE Business School) y Programa en IA y Blockchain (Stanford University)
- Master en Asesoría Jurídica de Empresas (IE Law School). Alumno **Nº1 de todas las promociones de 2010**
- **Dos Licenciaturas simultáneas:** Derecho y Administración y Dirección de Empresas (Univ. Complutense)

Experiencia y logros profesionales

Socio de Regulación Financiera y Mercados de Capitales en Crowe España, donde asesora a todo tipo de entidades financieras, emisores de valores de renta variable y deuda y proveedores de servicios fintech y criptográficos, entre otros. **Crowe Global es la octava firma de servicios profesionales más grande del mundo.**

Anteriormente se incorporó en el despacho de abogados internacional **ONTIER** como **Director del Área Regulatorio Financiero**, centrada en el asesoramiento a todo tipo de entidades financieras reguladas, asesoramiento en materia de activos digitales (incluyendo instrumentos financieros tokenizados) y asesoramiento a emisores de valores en mercados de capitales.

Responsable de conseguir la autorización por parte de la Comisión Nacional del Mercado de Valores **de un nuevo y pionero mercado de valores totalmente digitalizado en España (Portfolio Stock Exchange)**, y de la sociedad de valores que lo gestiona, ejerciendo el cargo de **Director Legal y de Cumplimiento Normativo y Delegado de Protección de Datos** durante 3 años para esta entidad.

Formó parte durante más de 9 años de la **asesoría jurídica** del Grupo Bolsas y Mercados Españoles (**Grupo BME**), entidad única en España en el ámbito de los mercados de valores, puesto que agrupa y gestiona todos los mercados regulados e infraestructuras de postcontratación en España, así como los principales sistemas multilaterales de negociación españoles.

Profesional con una **larga experiencia en los ámbitos regulatorio financiero, mercado de valores, cumplimiento normativo, contratación tecnológica, protección de datos** y en la aplicación de nuevas tecnologías como **Blockchain e inteligencia artificial**, habiendo participado en proyectos relevantes en estas áreas.

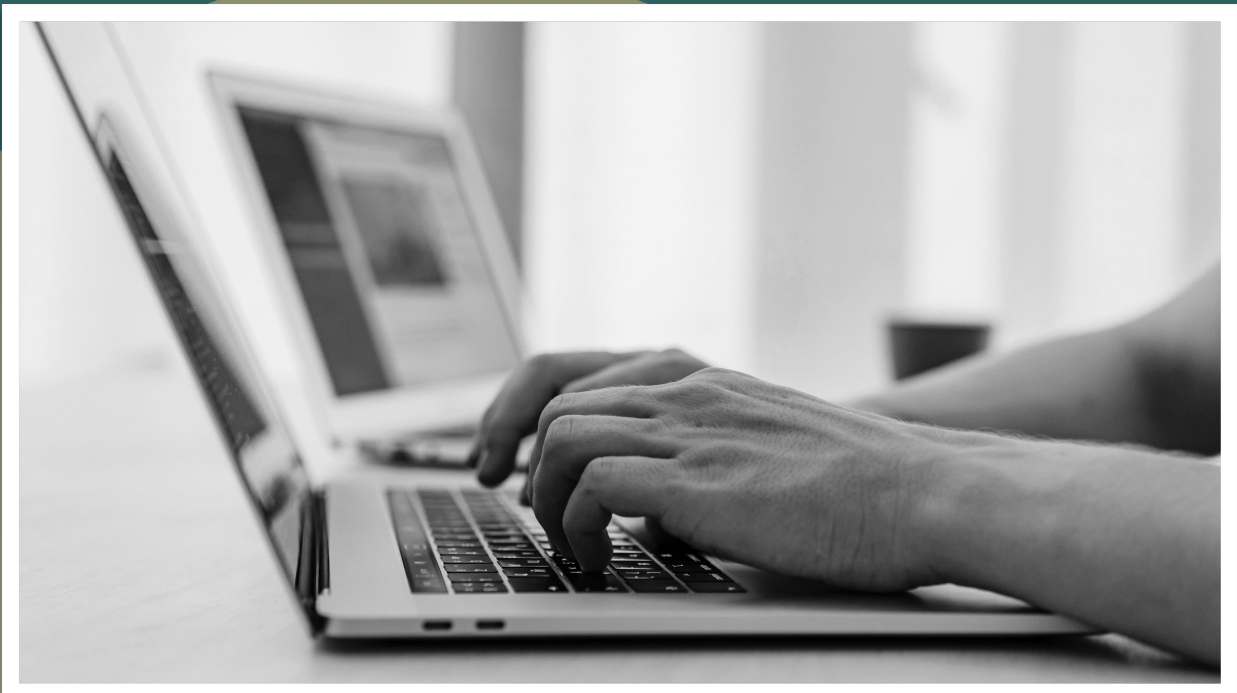
Publicaciones y ponencias

Habitual ponente en conferencias y medios especializados del sector en los que trata temas relacionados con los mercados de valores, activos digitales y regulación financiera. Entre sus publicaciones, destacan:

- NAVARRO RUIZ, G., «Los mercados de valores: tipología, importancia, presente y futuro», (Dir. ORTEGA BURGOS, E., ASEGURADO, J.J.), AA.VV., Anuario de Derecho Mercantil I: Derechos de Sociedades y del Mercado de Valores, 2026, Tirant lo Blanch, pp. 127-142.
- NAVARRO RUIZ, G., «Trading and Settlement of Crypto-Assets», (Dir. GARCÍA MEXÍA, P.), AA.VV., Revista de Privacidad y Derecho Digital, enero-marzo 2021, N.º 21, pp. 65-98.
- NAVARRO RUIZ, G., «Aplicación de la tecnología Blockchain a emisiones de valores negociables», (Dir. GARCÍA MEXÍA, P.), AA.VV., Revista de Privacidad y Derecho Digital, julio-septiembre 2019, N.º 15, pp. 127-170.
- NAVARRO RUIZ, G., «El Sistema del Registro Contable de Valores Admitidos a Negociación», Dirigida por TAPIA HERMIDA, A. y COLINO MEDIAYILLA, J.L., tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2017.

Estructura del programa

Cada 6 meses actualizamos los contenidos del máster, ofreciendo **SIEMPRE** contenidos realmente punteros.



Estructura del PROGRAMA

Módulos	Horas lectivas	Peso	Horas estudio	Horas totales	ECTS
0. Presentación y sesiones TFM	30	3 %	60	90	3,6
1. Derecho aplicado a tecnologías emergentes	250	24 %	500	750	30
2. Riesgos, gobernanza y fundamentos estratégicos	110	11 %	220	330	13,2
3. Mercados financieros y criptoactivos	65	6 %	130	195	7,8
4. Blockchain e infraestructuras de mercado de registro descentralizado	40	4 %	80	120	4,8
5. Fundamentos de programación	30	3 %	60	90	3,6
6. Servicios cloud y big data	180	17 %	360	540	21,6
7. Machine Learning y Deep Learning	105	10 %	210	315	12,6
8. Inteligencia artificial avanzada y generativa	130	13 %	260	390	15,6
9. Ciberseguridad y Hacking Ético	60	6 %	120	180	7,2
10. Computación Cuántica	40	4 %	80	120	4,8
Total	1.040	100 %	2.080	3.120	124,8

Estructura del Máster ESSENTIAL

Módulos	Horas lectivas	Peso	Horas estudio	Horas totales	ECTS
0. Presentación y sesiones TFM	15	3 %	30	45	1,8
1. Derecho aplicado a tecnologías emergentes	250	56 %	500	750	30
2. Fundamentos de programación	30	7 %	60	90	3,6
3. Machine Learning y Deep Learning	85	19 %	170	255	10,2
4. Servicios cloud y big data	70	16 %	140	210	8,4
Total	450	100 %	900	1.350	54

Estructura del Máster TOP

Módulos	Horas lectivas	Peso	Horas estudio	Horas totales	ECTS
0. Presentación y sesiones TFM	15	3 %	30	45	1,8
1. Riesgos, gobernanza y fundamentos estratégicos	110	19 %	220	330	13,2
2. Mercados financieros y criptoactivos	65	11 %	130	195	7,8
3. Blockchain e infraestructuras de mercado de registro descentralizado	40	7 %	80	120	4,8
4. Servicios cloud y big data	110	19 %	220	330	13,2
5. Inteligencia artificial avanzada y generativa	150	25 %	300	450	18
6. Ciberseguridad y Hacking Ético	60	10 %	120	180	7,2
7. Computación Cuántica	40	7 %	80	120	4,8
Total	590	100 %	1.180	1.770	70,8

Programa ESSENTIAL

Módulo 1 | Derecho aplicado a tecnologías emergentes

250 horas lectivas

Visión General del programa

- Presentación y alineación de objetivos
- Tecnologías emergentes en ciberseguridad
- Business case (búsqueda de coherencia en la aplicación tecnológica)

Introducción al marco regulatorio digital I

- Los principios generales de la regulación o del derecho
- Introducción al regulatorio financiero

Introducción al marco regulatorio digital II

- La lógica regulatoria y los distintos intervinientes
- Estructura y niveles de la regulación y jerarquía normativa
- Regulación y geopolítica: la UE y las otras grandes regiones

Introducción al marco regulatorio digital III

- El papel de los supervisores nacionales, europeos e internacionales
- CNMV, Banco de España, EBA, SEPBLAC, AEPD, EBA
- Licencias, registros y notificaciones de entidades y productos
- Régimen de supervisión y sanción

Introducción al marco regulatorio digital IV

- Visión de los sectores de la regulación financiera
- Banca, valores y seguros y sus variantes en el entorno actual
- Nuevos activos como los criptoactivos o nuevos formatos como los activos tokenizados
- Visión general de las iniciativas regulatorias en curso en materia de innovación, sostenibilidad, tecnología e inteligencia artificial.

Derecho aplicado a los seguros I

- Internet de las cosas (IoT) y seguros paramétricos
- Tokenización de primas y coberturas.
- Uso de smart contracts y blockchain en la ejecución automática de siniestros.

Derecho aplicado a los seguros II

- El reto del ciberseguro: cobertura, límites jurídicos y riesgos nuevos.
- Regtech e insurtech: impacto regulatorio y supervisión por la DGSFP.
- Ética, IA y seguros: sesgos algorítmicos, deber de información y transparencia

Derecho aplicado a la banca digital I

- Del banco físico al banco digital en el teléfono
- Neobancos

Derecho aplicado a la banca digital II

- De la cuenta corrientes a las wallets
- Depósitos tokenizados

Derecho aplicado a los pagos digitales I

- Introducción al dinero
- Tipos de dinero
- Formas de representación

Derecho aplicado a los pagos digitales II

- Ecosistema de pagos y participantes en los pagos
- Pagos instantáneos
- Open banking y PSD2 / PSD3

Derecho aplicado a los pagos digitales III

- El caso de bizum
- Pagos invisibles

Derecho aplicado a los pagos digitales IV

- Pagos con criptomonedas
- Euro digital

Derecho aplicado a los mercados de valores I: Marco regulatorio de los mercados financieros

- Organismos reguladores y supervisión a nivel europeo
- MIFID (Directiva sobre Mercados de Instrumentos Financieros)
- Abuso de Mercado (directiva sobre Instrumentos financieros)
- Blanqueo de capitales y financiación del terrorismo
- EMIR, REMIT, FACTA, CRS
- Responsabilidad penal de las personas jurídicas
- RDR (Retail Distribution Review)
- Regla Volcker (separación de actividades banca de inversión y banca comercial)
- SFT (Securities Financing Transactions)
- PRIIPs, PRIIPs, KIDs y KIIDs

Derecho aplicado a los mercados de valores II: Regulación de la inversión colectiva

- Directiva UCITS
- AIFMD (directiva de gestores alternativos)
- EUSEF (European Social Entrepreneurship Funds) y EUVECA (European Venture Capital Funds)
- ELTIF (European Long Term Investment Funds)
- Ley 35/2003 de Instituciones de Inversión Colectiva
- Ley 22/2014 de Capital Riesgo y Entidades de Inversión Colectiva y sociedades gestoras

Derecho aplicado a los mercados de valores III

- Reglamento del Régimen Piloto
- Participantes del mercado: plataformas, CCPs, depositarios y custodios digitales

Derecho aplicado a los mercados de valores IV

- Interconexión entre mercados tradicionales y mercados DLT.
- Infraestructuras autorizadas hasta la fecha hasta la fecha
- Supervisión e innovación: el papel de ESMA y la CNMV ante los mercados tokenizados

Regulación de las entidades de crédito

- Justificación de la regulación de las entidades financieras

- Requerimientos de capital
 - Basilea I
 - Basilea II
 - Basilea III
- Requerimientos de liquidez
- Marco de gestión de crisis bancarias
- Crisis bancarias 2023

Derecho aplicado a los servicios y mercados de criptoactivos I

- Visión general de los mercados de criptoactivos
- Proveedores de servicios de criptoactivos: licencias, obligaciones y control.

Derecho aplicado a los servicios y mercados de criptoactivos II

- Abuso de mercado y criptoactivos
- AML y criptoactivos

Derecho aplicado a los criptoactivos y las tecnologías descentralizadas I

- Una aproximación a MiCA
- Aspectos jurídicos de los smartcontracts: elementos esenciales del contrato, formalidades
- Firma, identificación de las partes, ley aplicable
- Interpretación de los smartcontracts
- Modelos de gobernanza
- Sistemas de alta en DLT. Obligaciones de las partes.
- Regímenes sancionadores
- Reglamento Europeo sobre las infraestructuras de mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado

Derecho aplicado a los criptoactivos y las tecnologías descentralizadas II

- Aspectos jurídicos de los Smart Contracts
- Sandbox y Posicionamiento de la CNMV / Banco de España / Derecho comparado
- Legalidad Exchanges
- Compliance
- Retos regulatorios y Trazabilidad
- Regulación Fiscal
- Cointracking

Derecho aplicado a los servicios de plataforma y distribuidos I

- Los servicios en la nube y la seguridad de los datos
- Tipos de servicios de cloud computing
 - Construcción de servicios desde la nube: el caso de uso de los prestadores de servicios de confianza (Reglamento eIDAS2)
- Aspectos regulatorios y contractuales del almacenamiento en la nube
 - Términos y condiciones: versionado aplicable
 - Estándares y su verificación
 - Plurijurisdicción y protección de datos: la virtualización
 - La protección de datos en la nube
 - Ciberseguridad

Derecho aplicado a los servicios de plataforma y distribuidos II: DSA

- ¿A quién se aplica?
- La irresponsabilidad de los prestadores por contenidos: cláusula de buen samaritano

- Obligaciones de diligencia debida
 - Universales
 - Para todos los servicios de hosting, incluidas las plataformas en línea
 - Adicionales para los prestadores de plataformas online.
 - Especiales y adicionales para las plataformas de muy gran tamaño y los motores de búsqueda de muy gran tamaño
 - VLOP, VLSE
 - Evaluación anual de riesgos sistémicos
 - Medidas de reducción de riesgos específicas
 - Mecanismos de respuesta a crisis
 - Sistemas de recomendación
 - Transparencia adicional sobre la publicidad online
 - Acceso a datos
 - Funciones de comprobación y cumplimiento
 - Auditoría independiente
 - Informes de Transparencia
- Disposiciones adicionales para las plataformas en línea que permitan a los consumidores celebrar contratos a distancia.
- Aplicación de la norma, autoridades competentes y sanciones.

Derecho aplicado a los servicios de plataforma y distribuidos III: DSM

- Contexto
- ¿Qué son los servicios básicos de plataforma?
- ¿Quiénes son los guardianes de acceso?
- Obligaciones y prohibiciones de los guardianes de acceso
 - Competencia
 - Tratamiento de datos
 - Transparencia y auditoría: realización de perfiles
 - Obligaciones de transparencia: el caso de la publicidad
- Sanciones por incumplimiento

Derecho aplicado a DLT, ledgers y blockchain I

- Introducción a la tecnología blockchain como sistema de tecnología de registro distribuido (DLT).
- Actores y componentes
- Tipología de redes: privadas, públicas y permissionadas
- Modelos de consenso

Derecho aplicado a DLT, ledgers y blockchain II: Tokenización. Tipología de criptoactivos

- Una aproximación a MiCA.
- Nuevas formas de prestar servicios de criptoactivos: decentralized autonomous organizations y decentralized finance.
- Non fungible tokens.

Derecho aplicado a DLT, ledgers y blockchain III: Registro y Smart contracts

- Aspectos jurídicos de los smartcontracts: elementos esenciales del contrato, formalidades,
- Firma, identificación de las partes, ley aplicable.
- Interpretación de los smartcontracts.
- Los smartcontracts ante los fallos tecnológicos.

Derecho aplicado a DLT, ledgers y blockchain IV: Modelos de gobernanza

- Sistemas de alta en DLT. Obligaciones de las partes.
- Regímenes sancionadores.
- Tipos de gobernanza en redes públicas, privadas y permissionadas.
- Sistemas legales reglamento e-IDAS y e-IDAS II

Derecho aplicado a DLT, ledgers y blockchain V

- Aplicación de la tecnología blockchain a los modelos de negocio tradicional, con especial atención al sector financiero :
- Reglamento Europeo sobre las infraestructuras de mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado.
- SSI e identidad digital (ver B).
- Non Fungible Tokens.
- IP priority rights
- Intercambio de datos de clientes bajo la Data Act.
- Creación de una criptomoneda

Derecho aplicado a la transformación digital y sostenibilidad I

- Relación entre Fintech y sostenibilidad, y las diferentes áreas de colaboración entre Fintech
- Finanzas sostenibles, perspectiva teórica. Ejemplos prácticos.
- Plan de acción de la UE financiación sostenible. Normativa antecedentes y contexto.
- Iniciativas regulatorias derivadas del plan de acción.
- Compromiso de la Banca más allá de la regulación.
- Aplicación machine learning en sector financiero
- Artificial intelligence (AI) y big data analytics
- Crowdfunding Plataformas de financiación participativa

Derecho aplicado a la transformación digital y sostenibilidad II

- Desarrollo de empresas fintech orientadas en los criterios ESG basadas en el negocio con consumidores.
- Asesoramiento en materia de inversión (robo-advisory), decisiones de crédito, negociación de activos
- Divisas digitales, transacciones automáticas, liquidación de pagos, crowdfunding,
- Transacciones de persona a persona (P2P) y monederos para teléfonos inteligentes
- Implementación de plataformas, banca digital y branchless.
- Plan de recuperación. Digitalización. Transición verde
- Lighthouse

Derecho aplicado a la transformación digital y sostenibilidad III: Tecnología blockchain en el sector financiero relacionada con los aspectos ESG

- Financiación verde, gestión de riesgos e informes:
- Créditos de CO2:
- Contabilidad y notificación del impacto de los gases de efecto invernadero (GEI)
- Certificación ecológica de tokens no fungibles (NFT)
- Incentivos y recompensas tokenizados
- Organizaciones Autónomas Descentralizadas (DAO's)

Derecho aplicado a la transformación digital y sostenibilidad IV

- Caso de uso: Sociedad de tasación o entidad financiera
- Euro digital

Derecho aplicado a la Identidad Digital I: Sistemas de identidad

- Centralizados
- Federados
- Descentralizados: SSI. DIDs y ESSIF

Derecho aplicado a la Identidad Digital II: Identidad y medios de identificación conforme el Reglamento eIDAS

- Qué es la identidad
- La identidad presunta y el análisis de riesgos: Zero trust v. Friction
- Diferencias entre identidad, identificación, verificación de la identidad y autenticación
 - PSD2, EBA y factores de autenticación.
- El modelo de identidad en el Reglamento eIDAS1
 - Documentos nacionales de identidad analógicos y digitales
 - Certificados de firma: tipologías de firma y su valor probatorio de la identidad

Derecho aplicado a la Identidad Digital III: El proceso de verificación y sus cinco fases. Procesos presenciales y online

- Normativa aplicable: España y UE
- Estándares aplicables: España y UE
- Modelos de prestación:
 - Presencial y online
 - Atendido, desatendido, o híbrido
 - Herramientas de reconocimiento o verificación biométrica en el proceso de verificación de la identidad
- Ciberseguridad en los procesos de verificación de la identidad
- Medidas Anti-spoofing, liveness detection, tipo de ataques y contramedidas

Derecho aplicado a la Identidad Digital IV: El modelo de la identidad en el Reglamento eIDAS

- El EDIW (European Digital identity Wallet)
 - Regulación
 - Funcionamiento
 - Interoperación con terceras partes confiables
 - Seguridad del Wallet
- Las atestaciones de atributos: diferencias y elementos comunes con las credenciales verificadas de otros modelos
 - Prestadores de servicios de confianza de atestación de atributos
 - Regulación y funcionamiento
 - Similitudes y diferencias con los emisores de certificados cualificados y con los modelos basados en SSI y DIDs
 - Interacciones con otros prestadores/operadores
- Formatos de atestaciones de atributos
- Interoperabilidad
- Los servicios de confianza y sus prestadores tras la reforma: que cambia y qué se queda
- Cambio de los requisitos de Ciberseguridad: cómo es el nuevo esquema y cuáles los nuevos requisitos

Derecho aplicado a sistemas de Inteligencia Artificial I

- Modelos de tratamientos de grandes datos
- Tipología de IA y algoritmos más habituales
 - Reglamento de Inteligencia Artificial
 - Tipos de herramientas por nivel de riesgo
 - Obligaciones de transparencia
 - Auditoría y cumplimiento
 - Aspectos de protección de datos

Derecho aplicado a sistemas de Inteligencia Artificial II

- Uso de los sistemas de IA para la toma de decisiones en el sector financiero
- GPT3.5 /4 en mundo legal.
- El ocaso del legaltech.

Derecho aplicado a sistemas de Inteligencia Artificial III

- Automatización e impuestos
- Las figuras del operador/productor/ y sus implicaciones legales
- El caso de sistemas de aprendizaje autónomo y los casos de aprendizaje online y offline

Derecho aplicado a sistemas de Inteligencia Artificial IV

- Marcos jurídicos de la Inteligencia Artificial en Europa, EEUU, Asia y oriente.
- Responsabilidad asociada a sistemas de inteligencia artificial (i)
- Las figuras del operador/productor/ y sus implicaciones legales
- El caso de sistemas de aprendizaje autónomo y los casos de aprendizaje online y offline

Derecho aplicado a sistemas de Inteligencia Artificial V

- Responsabilidad asociada a sistemas de inteligencia artificial (ii)
- El Nuevo Reglamento de Inteligencia Artificial
 - Marco jurídico asesoramiento / algoritmos de inversión / MIFID II
 - Requisitos asociados a los algoritmos de alta y baja frecuencia
 - Trazabilidad y responsabilidades asociadas
- Protección de datos
- Casos prácticos sobre responsabilidad en el uso de la IA

Derecho aplicado a sistemas de Inteligencia Artificial VI

- La importancia de la ética en la regulación de la inteligencia artificial
- Normativa en materia de protección de datos personales en sistemas de IA
- El Sandbox en Inteligencia Artificial
- La Agencia Española de Supervisión de la IA
- Malfuncionamiento vs rentabilidades pasadas no garantizan rentabilidades futuras

Derecho aplicado a sistemas de Inteligencia Artificial VII

- IA Abierta
- Tipos de Licencias para componentes de IA
- Model Cards
- Rol de los derechos y la propiedad intelectual
- Impacto de la regulación en los modelos
- Casos de Estudio

Derecho aplicado a los prestadores de servicios de confianza I

- Firma electrónica: definición y propiedades. Tipos (avanzada, probabilística, ciega, múltiple, delegada...)

- Firma de un documento: elaboración y verificación de una firma electrónica.
- Algoritmos estándares de firma: RSA, DSA, ECDSA.
- Firmas CadES, PadES y XadES.

Derecho aplicado a los prestadores de servicios de confianza II

- Certificados electrónicos (con/sin clave privada). Autoridades de Certificación y Estructuras relacionales.
- Revocación de certificados.
- Sellos de tiempo. Autoridades de sellado de tiempo. Requisitos.
- Proveedores de Servicios de Confianza.
- Vulnerabilidades y Evaluación de riesgos.

Derecho aplicado a la criptografía I

- Criptografía y Criptoanálisis
- Nociones de aritmética binaria: tamaño de un número y operaciones bit
- Algoritmos y complejidad computacional (tiempos de ejecución)
- Herramientas matemáticas básicas: Aritmética modular y Curvas elípticas
- Problemas matemáticos para la seguridad de los algoritmos criptográficos: Primalidad, Factorización y Logaritmo discreto

Derecho aplicado a la criptografía II

- Generadores de números aleatorios (RNG): realmente aleatorios (TRNG) y pseudoaleatorios (PRNG).
- Métricas y estándares. Generación de claves.
- Criptografía de clave secreta: DES, 3-DES y AES.
- Funciones hash: MD, SHA
- Protocolos de intercambio de clave: DH y ECDH.
- Criptografía de clave pública:
 - RSA: primalidad y factorización.
 - EG: logaritmo discreto.
 - ECC: curvas elípticas y logaritmo elíptico.
- Seguridad algebraica y seguridad física.
- Algoritmos recomendados y algoritmos heredados (SOG-IS, CCN).
- Seguridad actual y computación cuántica.

Derecho aplicado a la ciberseguridad I: Seguridad vs. gestión de la seguridad. El modelo ISO/IEC 27001

- De la seguridad física a la seguridad lógica: seguridad integral en un mundo conectado. Ciberseguridad
- Análisis de riesgos
- Vectores de ataque y amenazas más habituales (ATPs, ransomware, ciberataques -DoS, etc...-)
- Aplicación de controles para la minimización del riesgo
- Referencia especial a la seguridad de la cadena de suministro
- Pentesting

Derecho aplicado a la ciberseguridad II: Normativa de Ciberseguridad y administración competente

- Infraestructuras críticas
- NIS1 y NIS2
- Cybersecurity Act
- Conexión códigos penales.

Módulo 2 | Fundamentos de programación

30 horas lectivas

Fundamentos de programación en Python I

- Instalación
- Jupyter Notebooks
- Sintaxis básica, operaciones y tipos básicos
- Strings
- Estructuras de datos: Lists, Tuples, Sets y Diccionarios

Fundamentos de programación en Python II

- Control Flow
- Dict and List comprehensions
- Exceptions
- Funciones
- Modulos y Scripts
- Escritura de ficheros de texto y guardado de variables

Fundamentos de programación en Python III

- Librería Numpy

Fundamentos de programación en Python IV

- Librería Pandas

Fundamentos de programación en Python V

- Visualización de datos con Matplotlib
- Visualización de datos con Pandas
- Visualización de datos con Seaborn
- Visualización de datos financieros
- Visualización interactiva con ipywidgets
- Adquisición y guardado de datos.

Fundamentos de programación en Python VI

- Programación orientada a objetos
- Herencia
- Decoradores
- Introducción a HTML
- Web Scraping

Módulo 3 | Machine Learning y Deep Learning

85 horas lectivas

Machine Learning I

- Introducción al ML
 - IA vs ML
 - Supervisado vs no supervisado
 - Clasificación vs Regresión
 - Modelos Paramétricos vs No Paramétricos
 - Modelos Lineales vs No Lineales
- Ejemplos de aplicaciones financieras usando ML
- K-Nearest Neighbors (KNN)
- Árboles de decisión
 - Ejemplo sencillo con árboles
 - XAI de árboles

Machine Learning II

- Preprocesado y métricas de evaluación
 - Normalización y estandarización
 - Codificación, etiquetado y discretización (dummies)
 - Missing values, outliers y NaNs
 - Aproximación a series temporales como bloques de secuencias
 - Métricas de evaluación: Matriz de confusión. Precision, recall.

- Validación simple y cruzada
- Reducción de la dimensión
 - La maldición de la dimensión
 - Reducción de dimensionalidad: Selección de atributos y componentes principales: PCA y LDA

Machine Learning III

- Modelos de clasificación más complejos
- Teoría Bayesiana: Naive Bayes
- Conjuntos de clasificadores: Bagging, boosting, random forest y gradient boosting
- Máquinas de Soporte Vectorial (SVMs)

Machine Learning IV

- Clustering jerárquico aglomerativo
 - Definición (tipos de linkage)
 - Implementación manual
 - Ejemplo sencillo con clustering aglomerativo
- Clustering basado en centroides: K-Means y K-Medoids
 - Definición e implementación manual
 - Ejemplo sencillo con K-Means
 - Interpretación de los centroides como representantes
- Clustering basado en Gaussianas: EM
 - Definición (generalización de K-Means)
- Clustering basado en densidades: DBSCAN
 - Definición y ejemplo sencillo con DBSCAN
- Comparación de algoritmos de clustering
 - Métricas de comparación
 - Selección del algoritmo de clustering apropiado
 - Ejemplos de comparación
- Clustering de activos mediante correlaciones y mediante momentum

Machine Learning V. Caso práctico

- Generación de características
- Extracción de atributos relevantes
- Reducción de dimensionalidad incorporando XAI
- Clustering
- Graphext (No-Code para data analysis)
- XAI de los resultados obtenidos

Redes Neuronales densas I

- Introducción
- Entorno de trabajo
- Conceptos básicos
- Regresión lineal
- Descenso por gradiente
- Regresión logística
- Modelos no lineales

Redes Neuronales densas II

- Introducción a las redes neuronales
- Redes neuronales feedforward
- Implementación de una red neuronal (forward)
- Regla de la cadena de la derivada
- Retropropagación

Redes Neuronales densas III

- Implementación de una red neuronal (backward)
- Introducción a Keras y PyTorch
- Diferenciación automática

Redes Neuronales densas IV

- Implementación de una red neuronal con Keras y PyTorch
- Entrenamiento de una red neuronal
- Descenso por gradiente estocástico
- Función de coste
- Función de activación

Redes Neuronales densas V

- Regularización
- Inicialización de los pesos
- Batch normalization
- Otras técnicas de optimización
- Métodos de segundo orden

Redes Neuronales densas VI

- Optimización de Hiperparámetros
- Métricas de evaluación
- Validación cruzada
- Grid search
- Keras Tuner
- HParams dashboard

Redes convolucionales I

- Tamaño del kernel
- Tamaño del paso y padding
- Maxpooling
- Número de filtros y características
- Dropout

Redes convolucionales II

- Construcción en Keras
- Optimización del kernel
- Optimización del paso y padding
- Maxpooling
- Optimización del filtros y características
- Dropout
- Redes 1D, 2D, 3D

Redes convolucionales III

- Medidas de distancia entre imágenes
- Redes siamesas y filtrado de imágenes basado en contenido (CBIR)
- Aprendizaje de representaciones por CNN
- Aplicaciones en búsqueda de imágenes
- Robustez de las redes
- Adversarial examples

Redes convolucionales IV

- Ataques basados en perturbaciones de entradas: one-pixel-attack
- Métodos de entrenamiento adversarial: evolución diferencial (DE)
- Aplicaciones en generación de modelos robustos
- Redes Yolo
- RAM (Recognize Anything)

Redes recurrentes I

- Redes con memoria
- El problema de las dependencias a largo plazo
- Redes LSTM en Tensorflow y Keras
- Variantes de LSTM

Redes recurrentes II

- Backpropagation truncada
- Acumulando LSTM
- LSTM bidireccionales
- Forecasting con LSTM: time series, secuencias y predicciones

Módulo 4 | Servicios cloud y big data

70 horas lectivas

Google Cloud I. Cloud Basics

- IAM, Console
- Cloud shell
- Authentication, permissions

Google Cloud II. Compute

- Compute Engine
- App Engine
- Cloud GPU
- Spot VMs
- Bare Metal
- Disks

Google Cloud III. Storage. Databases

- AlloyDB for PostgreSQL
- Cloud SQL
- Firestore
- Spanner
- Memorystore

Google Cloud IV. Kubernetes I

- Google Kubernetes Engine
- Artifact Registry
- Cloud Build

Google Cloud V. Kubernetes II

- Migrate to Containers
- Knative
- Deep learning Containers

Google Cloud VI. Security and Identity

- Sensitive Data protection
- Google Threat Intelligence
- Security Command Center
- Assured workloads

Google Cloud VII. Networking

- Cloud CDN
- Load balancing
- Cloud NAT
- Virtual Private Cloud
- Private Service Connect

Google Cloud VIII. Developer Tools

- Cloud Workstations
- Cloud SDK
- Cloud Code
- Cloud Deploy

Google Cloud IX. Serverless

- Cloud Run
- Cloud Functions
- Workflows
- API Gateway

Google Cloud X. Operations

- Cloud Logging
- Cloud monitoring
- Error reporting
- Cloud Trace
- Cloud Profiler

Preparación certificación profesional Cloud Architect**CI/CD I**

- Introducción y configuración avanzada de Git
- Gestión avanzada de ramas, merges y resolución de conflictos
- Colaboración en GitHub: pull requests, revisión de código, acciones
- Proyecto colaborativo usando Git y GitHub (workflow completo)
- Feedback y evaluación de proyecto colaborativo

Técnicas de visualización avanzadas

- Introducción a HTML
- Introducción a CSS
- Introducción a Flask
- Interfaces interactivas con Dash

Examen certificado profesional Cloud Architect**Defensa de TFM I****Defensa de TFM II**

Programa TOP

Módulo 1 | Riesgos, gobernanza y fundamentos estratégicos

110 horas lectivas

Visión General del programa

- Presentación y alineación de objetivos
- Tecnologías emergentes en ciberseguridad
- Business case (búsqueda de coherencia en la aplicación tecnológica)

Evolución de la IA y su impacto empresarial

- Principales etapas: IA simbólica, machine learning, deep learning, IA generativa
- Casos de uso representativos en cada etapa
- Efectos en eficiencia, productividad y modelos de negocio
- Cambios organizativos impulsados por la IA
- Nuevos riesgos y retos: éticos, regulatorios, tecnológicos

Gestión de Proyectos de IA

- Cuando utilizar ML y problemas a resolver
- Software en Producción
- Infraestructura
- Mejores Prácticas en desarrollo
- Mejores prácticas en despliegue
- Herramientas

Ética Aplicada y principios responsables

- Principios clave: transparencia, justicia, no maleficencia, rendición de cuentas

- Evaluación del impacto social y ético de sistemas de IA
- Mitigación de sesgos y discriminación algorítmica
- Marcos regulatorios y normativos (UE, UNESCO, OCDE)
- Integración de la ética en el ciclo de vida del desarrollo de IA

Marcos regulatorios internacionales

- Reglamento de IA de la UE (AI Act): categorías de riesgo y obligaciones
- Normas ISO relevantes: 23894 (gestión de riesgos), 42001 (sistemas de gestión de IA), 22989 (terminología), entre otras
- Principios de la OCDE y directrices de UNESCO sobre IA responsable
- Comparativa de enfoques: UE, EE.UU., China, y otros bloques geográficos
- Tendencias globales hacia la gobernanza algorítmica y la interoperabilidad regulatoria

Introducción a las normas ISO I

- ISO 22989: Terminología fundamental para sistemas de IA y su entorno
- ISO 23894: Gestión de riesgos específicos en sistemas de IA
- ISO 42001: Sistema de gestión para el ciclo de vida de sistemas de IA (AI Management System)
- ISO 38507: Gobernanza de la IA en el contexto de la dirección corporativa (complementa ISO 38500)
- ISO 31000: Marco general para la gestión del riesgo aplicable también a proyectos de IA

Introducción a las normas ISO II - Sistema de gestión de IA (ISO/IEC 42001)

- Contexto en la organización (entendiendo a las organizaciones, terceras partes y los sistemas de gestión de la IA)
- Liderazgo
- Políticas
- Roles y Responsabilidades
- Planificación (Evaluación, tratamiento, impacto)
- Soporte (recursos, riesgos, comunicación, documentación)
- Operación (evaluación de riesgos y tratamiento)
- Mejora

Introducción a las normas ISO III - Gobierno de tecnologías disruptivas (ISO/IEC 38507)

- Alcance
- Términos y Definiciones
- Implicaciones para la gobernanza del uso organizacional de la IA
- Visión general de la IA y de los sistemas de Inteligencia Artificial
- Políticas para abordar el uso de la Inteligencia Artificial
- Gobernabilidad y toma de decisiones organizacionales

Introducción a las normas ISO IV - Gestión del Riesgo en Sistemas de IA (ISO/IEC 23894 y 31000)

- Diseño, implementación y evaluación
- Proceso global de levantamiento y monitorización de riesgos
- Proceso de Reporte
- Objetivos
- Ciclo de vida de la IA

Certificación ISO - AI Management Leader (ISO/IEC 42001)

Certificación ISO - AI Governance Leader (ISO/IEC 38507)

Ciberseguridad en la IA

- Seguridad técnica
- Ataques adversarios & One pixel Attack
- Data Poisoning
- Prompt Injection
- Defensa y resiliencia

Riesgos de modelo asociados con la integración de la IA en las infraestructuras tecnológicas actuales

- Riesgo de sesgo (BIAS)
- Riesgo de opacidad (caja negra), Explicabilidad y Reproducibilidad
- Riesgo de robustez
- Model Drift (deriva del modelo)
- Limitación de propósito
- Improper Output Handling
- Excessive Agency
- System Prompt Leakage
- Vector & Embedding Weaknesses
- Unbounded Consumption
- Dependencia de terceros

Riesgos asociados a la IA, seguimiento y monitorización I

- Riesgo de Modelo
- Riesgos Operacionales

Riesgos asociados a la IA, seguimiento y monitorización II

- Riesgo de Cumplimiento
- Riesgos Legales
- Riesgos Éticos

Desafíos y Consideraciones en la Implementación de la IA para la Gestión de Riesgos

- Calidad y Disponibilidad de Datos
- Riesgo de Modelo (Incluyendo Explicabilidad y Transparencia)
- Sesgo Algorítmico y de Equidad
- Cumplimiento Regulatorio
- Seguridad de Datos y Privacidad
- Dependencia de Terceros (proveedores)
- Escasez de talento con conocimientos especializados
- Costes de Implementación
- Ritmo de innovación vs capacidad de supervisión

Roles Principales y Relación entre ellos en las Entidades y con el CAIO

- CISO (Chief Information Security Officer)
- DPO (Data Protection Officer)
- CTO (Chief Technology Officer)
- CIO (Chief Information Officer)
- CRO (Chief Risk Officer)

Gestión y Evaluación de Proveedores I

- Marco de Gestión de Terceros aplicable a la IA (TPRM)
- Criterios de homologación, evaluación y monitorización
- Marcos de gobernanza compartida y control de calidad

Gestión y Evaluación de Proveedores II

- Métricas de trazabilidad, seguridad y desempeño
- Supervisión continua
- Respuesta ante incidentes

Gobernanza Dato I

- Rol estratégico del CDO en la IA
- Gobierno del dato: Calidad y Sostenibilidad

Gobernanza Dato II

- Marco legal y regulatorio
- GDPR
- Principios de privacidad
- Derechos digitales

Gobernanza Dato III

- Técnicas avanzadas de protección de datos: anonimización, seudonimización, federated learning, differential privacy
- Coordinación DPO, CISO y CAIO
- Transparencia, confianza y comunicación con stakeholders

Herramientas GRC IA

- Inventario y clasificación de sistemas de IA
- Catálogo de riesgos y controles asociados a IA
- Seguimiento de proyectos, casos de uso y cuadros de mando
- Evaluación de los sistemas en base a la regulación
- Flujos de trabajo

Módulo 2 | Mercados financieros y criptoactivos

65 horas lectivas

Renta variable

- Funciones de la bolsa
- Distinción entre mercado primario y secundario
- Tipos de operaciones: OPAs y OPVs, ampliaciones de capital, Splits y ContraSplits
- Funcionamiento del mercado continuo español (SIBE)
 - Fases del mercado
 - Bloques y operaciones especiales
 - Subastas vs mercado abierto
 - Reglas de negociación
 - Tipos de órdenes
 - Subastas por volatilidad: rangos estáticos y dinámicos
- Mercados organizados vs OTC
- Cámara de compensación

Futuros sobre índices y acciones

- Precio forward de un activo
- Concepto de base y posición abierta
- Futuros en contango y backwardation
- Precio futuro y su tipo implícito
- Precio futuro sobre un índice y la transformación a puntos de índice de los dividendos
- Especulación y apalancamiento
- Cobertura con futuros sobre acciones: totales y parciales
- Cobertura con futuros sobre índice
- Riesgo de las coberturas
- Arbitrajes: Cash & Carry y Reverse Cash & Carry
- Time Spreads: Efecto del roll-over en contango y backwardation

Opciones de renta variable

- Tipología: Americanas y Europeas
- Valor intrínseco y temporal
- Clasificación IN, AT y OUT
- Parámetros que afectan a la valoración
 - Activo subyacente, precio de ejercicio, dividendos, tiempo a vencimiento y tipos de interés
- Réplica de activos
- Arbitraje con opciones
- Conversion y reversal
- Riesgos
- Teoría de la Paridad Call-Put: formulaciones y tipos de opciones
- Griegas y gestión de sensibilidades: Delta, Gamma, Vega, Theta y Rho
- Coberturas estáticas
 - Call, Put, Spreads y Túneles
 - Selección de precio de ejercicio y vencimiento
 - Análisis de situación y modificaciones sintéticas del perfil riesgo
- Estrategias combinadas
 - Tendencia
 - Volatilidad
 - Mixtas

- Trading de volatilidad, Delta Neutral y Gamma Scalping

Mercado de divisas

- Factores que afectan al tipo de cambio
- Spot FX y cross rate
- Convenciones de mercado
- Precio a plazo de una divisa (tipos implícitos)
- Futuros sobre divisa
- Precio a plazo: los puntos de Swap
- El seguro de cambio
- Opciones sobre divisa
- Cobertura de la delta
- Superficie de volatilidad
 - Risk reversal
 - Skew de volatilidad
 - Contratos y características

Mercado de renta fija

- Precio de un bono
- Fundamentos matemáticos: Capitalización y descuento, valor temporal
- Tipos de interés: Euribor / Eonia / EuroSTR
- Curva cupón cero: tipos y condicionantes en su construcción
- Bonos y Floating rates Notes
- Valoración: Duración, sensibilidad y convexidad
- Operativa con instrumentos de RF
- Derivados de RF: Futuros sobre Bonos y Euribor

Commodities

- Clasificación, mercados e instrumentos
- Formación de precios, volatilidad y correlación
- Contango-Backwardation
- Metales básicos: Aluminio, cobre, zinc, níquel, plomo, estaño
- Petróleo, Co2, metales preciosos (oro, plata, platino, paladio)
- Otros: plásticos, carbón, productos agrícolas, papel

Modern Portfolio Theory and beyond I

- Fama y French: modelo de los tres factores
- Impacto de la forma de la matriz de covarianzas
- Asignación de pesos
- Benchmark de la industria a batir 60/40
- Modificaciones de la matriz de covarianzas

Modern Portfolio Theory and beyond II

- Risk parity
- Hierarchical Risk parity
- Inverse vol
- Kalman Filter
- Kelly Criterion
- Taller de gestión

Criptoactivos I

- Fundamentos de los Criptoactivos
- Principales Criptoactivos
 - Bitcoin: uso y adopción
 - Ethereum: contratos inteligentes y tokens ERC-20/721.
 - Otros activos relevantes: Litecoin, Ripple, Cardano, Solana, TON, Avalanche

- Memecoins (concepto de comunidad)
- Stablecoins
 - Concepto, tipos (respaldadas, algorítmicas) y casos de uso.
 - USDC, USDT, DAI
- Plataformas y Herramientas Básicas
 - CoinMarketCap, CoinGecko, Messari
 - Exchanges centralizados (Binance, Kraken) vs descentralizados (Uniswap, PancakeSwap)
 - Seguridad: custodial vs non-custodial wallets (Argent, CRIPTAN)
- Estado del mercado
 - Players institucionales
 - Fintechs

Criptoactivos II

- Mercados de Criptoactivos
 - Trading spot: funcionamiento básico
 - Margin trading: apalancamiento y riesgos
 - Derivados: futuros, opciones y contratos perpetuos
- Instrumentos Financieros en Cripto
 - CFDs en criptomonedas.
 - ETFs y fondos basados en criptoactivos
- Principios de Gestión de Riesgo
 - Volatilidad de los criptoactivos.
 - Stop-loss, take-profit y estrategias de cobertura

Criptoactivos III

- Introducción a DeFi (Finanzas Descentralizadas)
 - Qué es y cómo funciona
 - Principales protocolos: Aave, Compound, MakerDAO
- Productos y Estrategias DeFi
 - Staking: PoS y Lido
 - Lending y borrowing: plataformas descentralizadas
 - Lending institucional
 - Yield farming: pools de liquidez y recompensas
- Interoperabilidad y Bridges
 - Cómo funcionan los puentes entre redes blockchain
 - Principales proyectos: Polkadot, Cosmos
- Riesgos y Oportunidades en DeFi
 - Seguridad de contratos inteligentes
 - Rug pulls y ataques de flash loans

Criptoactivos IV

- Criptominería
 - Modelos de minería: PoW vs PoS.
 - Cloud mining y pools de minería: cómo funcionan
- Staking como Alternativa
 - Modelos de negocio emergentes
- Tendencias y Regulación
 - Impacto de las CBDCs (Monedas Digitales de Bancos Centrales)
 - Normativas internacionales / Regulación y su efecto en el mercado
- DeFi
- RWA

- Ejemplos prácticos de adopción cripto (El Salvador, empresas globales)
- Análisis del mercado actual y previsión futura.

Criptoactivos V

- Fintech y open banking
- Digital Assets y Token Economy
- DeFi y tokenización
- Construcción de una plataforma de activos digitales: Renta 4 (caso de éxito)

Módulo 3 | Blockchain e infraestructuras de mercado de registro descentralizado

40 horas lectivas

Fundamentos de Blockchain

- Bitcoin
 - Problema del doble gasto
 - Bitcoin y tecnología blockchain
 - Aspectos económicos y claves técnicas
 - Función hash y criptografía asimétrica
 - Keys, addresses y wallets
 - Transacciones, cadenas de bloques y consenso
 - Lightning Network
- Ethereum
 - Claves técnicas
 - Wallets y transacciones
 - Solidity, Vyper
 - Consenso y tokens
 - DeFi, Uniswap, Compound, NFTs, DAOs

Programación de Smart Contracts en Ethereum I

- El Lenguaje Solidity
- Composición de un fichero fuente de Solidity
- Remix: desarrollo, despliegue e interacción
- Estructura de un contrato
- Tipos
- Unidades y variables disponibles globalmente

Programación de Smart Contracts en Ethereum II

- Estructuras de control
- Manejo de errores
- Herencia
- Interfaces
- Ensamblador
- Conceptos avanzados
- Depuración y tests unitarios en Remix

Programación de Smart Contracts en Ethereum III

- Estándares de tokens ERC20 y ERC721
- Caso Practico 1: Banco
- Caso Práctico 2: Reserva habitación
- Caso Práctico 3: Subasta
- Patrones de diseño withdraw y owner
- Seguridad en Smart Contracts
 - Reentrada
 - Overflow
 - Denegación de servicio
 - Herramientas de análisis de código y seguridad

Programación de Smart Contracts en Ethereum IV

- Patrones de diseño en Solidity
 - Patrón Proxy
 - Patrón de actualización de Smart Contracts
 - Patrón diamante
- Vyper y otros lenguajes de programación para Ethereum
 - Principios y objetivos
 - Vyper vs Solidity.
 - Escribir un contrato en Vyper
 - Compilación y despliegue
 - Otras alternativas: Yul, Yul+, Fe.

Programación de Smart Contracts en Ethereum V

- Herramientas de desarrollo:
 - Truffle
 - Ganache
 - Metamask
- Solidity orientado a aplicaciones: Backend
 - JAVA
 - JavaScript
- Solidity orientado a aplicaciones: Frontend
 - Integración de una interfaz gráfica
 - Conexión con Metamask

Utilidades para aplicaciones descentralizadas I

- Caso práctico: dApp con sistema de voto para miembros
- Oráculos blockchain
 - ¿Qué son y por qué son necesarios?
 - Diferentes arquitecturas y diseños
 - Provable & Chainlink
 - Casos prácticos
- Almacenamiento descentralizado
 - IPFS, Swarm
 - Caso práctico

Utilidades para aplicaciones descentralizadas II

- Identidad digital
 - Definición y aplicaciones sin blockchain
 - OpenID, Voto electrónico
- Identidad digital en blockchain
 - Estándares e implementaciones
 - Gobernanza descentralizada

Módulo 4 | Servicios cloud y big data

110 horas lectivas

BigData y procesamiento de datos I

- Análisis de datos: visión end-to-end de todos los servicios
 - Collect: Pub/sub, VerneMQ
 - Process: dataflow, Dataproc (spark)
 - Store: GCS, BigQuery, BigQuery ML, BigTable
 - Analyze: BigQuery SQL, Dataproc (spark)

BigData y procesamiento de datos II. Collect I

- Google Cloud Pub/sub
- Messages, Topics
- Best practices
- VerneMQ

- Apache Kafka

BigData y procesamiento de datos III. Process I

- Dataflow
- Templates
- I/O connectors best practices
- Dataflow runner

BigData y procesamiento de datos IV. Process II

- Dataproc (spark)
- Dataproc serverless
- Clusters
- Troubleshooting

BigData y procesamiento de datos V. Store I

- Google Cloud Storage
- BigQuery
- BigTable

BigData y procesamiento de datos VI. Analyze I

- BigQuery SQL
- Storage/compute separation
- Dataform

BigData y procesamiento de datos VII. Analyze II

- Looker
- Looker Studio
- Visualization

BigData y procesamiento de datos VIII

- Data lakes
- Lineage, automatizations
- Dataplex

Preparación certificación profesional BigData engineer**Google Vertex AI. Sesión I**

- Vertex AI intro
- MLOps
- Methodology and technical components
- Customer references

Google Vertex AI. Sesión II

- Training a custom model in Vertex AI
- Distributed training in Vertex AI
- Hyperparameter tuning in Vertex AI
- Hardware accelerators for training

Google Vertex AI. Sesión III

- Vertex AI Prediction
- Batch predictions
- Model Monitoring
- Explainable AI

Google Vertex AI. Sesión IV

- Vertex AI Model registry
- Vertex AI Experiments
- Model cards

Google Vertex AI. Sesión V

- Vertex AI Pipelines
- Kubeflow Pipelines
- Components
- Pipelines

- I/O v2

Google Vertex AI. Sesión VI

- Tabular workflows
- Hands-on Pipelines I
- Hands-on Pipelines II

Google Vertex AI. Sesión VII

- ML Metadata
- Low-code/No-code
- AutoML
- BQML

Google Vertex AI. Sesión VIII

- Model Garden. LLMs/LRMs in Vertex AI
- LLMOps in Vertex AI
- Vertex AI Workbench
- Colab Enterprise

Preparación certificado profesional ML Engineer

Aspectos Legales (IA Abierta)

- IA Abierta
- Tipos de Licencias para componentes de IA
- Model Cards
- Rol de los derechos y la propiedad intelectual
- Impacto de la regulación en los modelos
- Casos de Estudio

Estado del arte de la Inteligencia Artificial

- Inspiración y líneas de Investigación para los proyectos de fin de máster

Examen certificado profesional BigData engineer

Examen certificado profesional ML Engineer

Módulo 5 | Inteligencia artificial avanzada y generativa

150 horas lectivas

Redes de Kohonen

- Redes competitivas no supervisadas
- Mapas autoorganizados 2D
- Mapas autoorganizados 3D
- Resolución del problema del viajante con redes auto-organizadas

Algoritmos genéticos

- Función objetivo
- Estrategias de selección
- Cruzamiento
- Mutación
- Reemplazo generacional

Algoritmos enjambre

- Colonia de hormigas (algoritmo ACO)
 - Construcción del entorno
 - Selección del camino
 - Cantidad de feromona
 - Evaporación
 - Poda de la solución óptima
- Otros algoritmos de enjambre (ABC, crecimiento bacteriano, manada, PSO, ...)

Lógica difusa

- Conjuntos difusos y grados de pertenencia
- Operadores difusos
- Creación de reglas
- Fuzzificación
- Defuzzificación

Procesamiento de lenguaje natural I

- Corpus y stopwords
- Modelos Word to Vector. Representación del lenguaje.
- Modelos en NLP y Sequential to Sequential models
- Bucketing & Padding

Procesamiento de lenguaje natural II

- Aprendizaje supervisado en NLP. Definición del dominio del lenguaje
- Name Entity Recognition. Detección de entidades y aplicación en finanzas
- Clasificación de texto. Titulares, reportes, noticias.
- Análisis de Sentimiento. Noticias y Redes Sociales.

Procesamiento de lenguaje natural III

- Transfer learning en NLP. TensorFlow Hub.
- Modelos pre-entrenados BERT, ELMO.
- Re-entrenamiento de los modelos pre-entrenados para tareas específicas

Procesamiento de lenguaje natural IV

- Capas de atención
- Modelos con atención
- Introducción a los modelos transformer

Procesamiento de lenguaje natural V

- Modelos transformer avanzados
- Generative Pre-Training: GPT models
- PaLM, Chinchilla, Flamingo, Minerva, Gato

Modelos generativos I

- Reducción de dimensionalidad y factores. PCA
- Autoencoders. Modelos no lineales
- Maximum likelihood y GMM
- Generación de cotizaciones de bolsa con PCA + GMM
- GANs, modelos de difusión y modelos condicionados

Modelos generativos II

- Modelos generativos profundos
- Variational autoencoders (VAE)
- Autoencoder con memoria (MAAE)
- Autoencoder sparse
- Generative adversarial networks (GAN)
- Modelos generativos recurrentes
- Normalizing Flows

Modelos generativos III

- Pretraining de Large Language Models
- Tuning
- PEFT (Parameter Efficient Fine-Tuning)
- Distillation
- Frameworks: T5X, PAX, otros
- Arquitecturas de TPUs

Modelos generativos IV

- Introducción a LangChain
- Componentes I: memoria, modelos y prompt
- Componentes II: retrievals, chains y agentes
- Técnicas RAG (Retrieval Augmented Generation)

Sistemas de recomendación

- Clusterización de perfiles y activos
- Sistemas de generación y asignación de recomendaciones
- TensorFlow Recommenders
- Sistemas basados en similitud,
- Sistemas basados en factorización
- Sistemas basados en deep-learning

Detección y análisis de anomalías

- Tipos de anomalías: puntuales, contextuales, colectivas
- Métodos Lineales: PCA, MCD, LMDD, One-class SVM
- Métodos por proximidad: Local Outlier Factor, Histogram-based Outlier Score
- Métodos probabilísticos: Angle-Based Outlier Detection, Stochastic Outlier Selection
- Métodos basados en ensembles: Isolation Forest, Feature Bagging, LSCP, LODA
- Métodos basados en IA: XGBOD (Extreme Boosting Based Outlier Detection), Deep Autoencoders

Aprendizaje justo (fair learning)

- Métodos de ajuste de modelos mediante aprendizaje justo
- Teoría de la información
- Dependencia usando métodos kernel
- Dependencia usando Gaussianización multivariada

Explainable Artificial Intelligence (XAI) I

- Métodos de ingeniería inversa
- Explicabilidad en machine learning en general
- XAI en deep learning
- Herramientas de XAI

Explainable Artificial Intelligence (XAI) II

- Naturaleza de los algoritmos de XAI
 - Interpretar vs Explicar vs Transparencia
 - Explicabilidad local vs global
 - Explicabilidad específica vs genérica
 - Transparencia de un modelo
- Dificultades del explainable Deep Learning (XDL)
- Visualización/Explicabilidad de los datos
- Explicabilidad global
 - Análisis de los componentes de los modelos (redes neuronales, árboles, SVM)
- Explicabilidad local
 - Permutación
 - Reemplazo: LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations)
- ¿Cómo medir el grado de explicabilidad?

Explainable Artificial Intelligence (XAI) III

- Estrategias de Explicabilidad de Deep Learning
 - Explicabilidad por perturbación
 - Explicabilidad local basada en gradientes
 - Explicabilidad local basada en relevancias: LRP
- Explicabilidad de Redes Recurrentes
 - Problema de vanishing gradient. ¿Por qué afecta a la explicabilidad?
 - Solución al vanishing gradient. Procesamiento de todos los instantes de tiempo.
 - Explicabilidad basada en gradientes y LRP con RNNs

Explainable Artificial Intelligence (XAI) IV

- Transparencia de las Redes Recurrentes
 - ¿Se puede interpretar una RNN como una máquina de estados?
 - ¿Se puede utilizar una RNN como oráculo para inferir máquinas de estados?
- Talleres
 - Ataques adversarios de imágenes a partir de la explicabilidad
 - Filtrado de una señal de audio a partir de la explicabilidad
 - Análisis espacio-temporal de procesamiento de señales biológicas (P300-ERPs) a partir de la explicabilidad

Explainable Artificial Intelligence (XAI) V

- Fundamentos de la inferencia causal
- Técnicas de estimación causal
- ML aplicado
- Razonamiento contractual y modelos estructurales
- Causalidad avanzada y aplicaciones reales
- Features y heatmaps
- Representaciones sparse
- XAI sobre modelos específicos:
 - Transformers
 - Modelos generativos
 - Aprendizaje reforzado

Aprendizaje por refuerzo I

- Procesos de decisión de Markov
- Algoritmos de aprendizaje
- Function approximation
- Q-learning
- Doble Q-learning
- SARSA
- Métodos de búsqueda

Aprendizaje por refuerzo II

- Automated machine learning
- Selección de modelos
- Búsqueda de arquitecturas
- Full pipeline optimization
- Algoritmos basados en políticas
- Actor Critics (A2C, A3C)

Aprendizaje por refuerzo III

- Repaso práctico de los componentes de un sistema de RL
- Introducción a la creación de entornos
- Factores a considerar en el diseño de tus algoritmos

Causalidad

- Causal AI & causal factor investing
- Fundamentos de la inferencia causal
- Técnicas de estimación causal
- ML aplicado
- Razonamiento contractual y modelos estructurales
- Causalidad avanzada y aplicaciones reales

Agentic AI I

- Deterministic AI agents. Dialogflow
- Generative AI agents. Playbooks
- Agentic architectures
- Data stores for agents

Agentic AI II

- ADK (Agent Development Kit)
- MCP (Model Context protocol)
- A2A (Agent to Agent protocol)
- LangChain intro

Agentic AI - Sesión III

- Agents Foundational concepts
- Start to build agents in Google Cloud
- Agentic Memory
- Memory management. LLM as operating systems
- Labs

Agentic AI - Sesión IV

- Agent Engine and Agent Garden
- Evaluation/Improvement of Agents
- AgentOps
- Labs

LRM - Large Reasoning Models

- Architectures
- Differences LLM - LRM
- Gemini 2.5 vs OpenAI o3, o4
- Evaluation methodology
- Use cases

Módulo 6 | Ciberseguridad y Hacking ético

60 horas lectivas

Fundamentos de Seguridad I: Conceptos Básicos de Seguridad

- Tríada CIA (Confidencialidad, Integridad, Disponibilidad)
- Términos y definiciones fundamentales
- Evolución de la seguridad de la información
- Marco regulatorio y estándares internacionales
 - Relevancia: CISSP (D1), Security+ (D1), CASP+ (D5), CCSP (D1)

Fundamentos de Seguridad II: Gestión de Riesgos Fundamentales

- Identificación y análisis de riesgos
- Evaluación de vulnerabilidades
- Gestión de amenazas y contramedidas
- Análisis de impacto en el negocio (BIA)
 - Relevancia: CISSP (D1), Security+ (D5), CASP+ (D1), CCSP (D1)

Fundamentos de Seguridad III: Arquitectura y Modelos de Seguridad

- Modelos de referencia (OSI, TCP/IP)
- Modelos de control de acceso (DAC, MAC, RBAC, ABAC)
- Arquitecturas de defensa en profundidad
- Zonificación y segmentación de redes
 - Relevancia: CISSP (D3), Security+ (D3), CASP+ (D1), CCSP (D1)

Fundamentos de Seguridad IV: Controles de Seguridad y Categorización

- Tipos de controles (administrativos, técnicos, físicos)
- Controles preventivos, detectivos y correctivos
- Implementación de controles basados en riesgos
- Evaluación de efectividad de controles

- Relevancia: CISSP (D1, D8), Security+ (D5), CASP+ (D5), CCSP (D1)

Hacking Ético I: Introducción al Hacking Ético

- Definición y alcance del hacking ético
- Diferencias entre hacker ético, white hat, black hat y grey hat
- Marco legal y consideraciones éticas
- Metodologías y estándares (OSSTMM, PTES, OWASP)

Hacking Ético II: Reconocimiento y Recolección de Información

- Técnicas de footprinting pasivo
- OSINT (Open Source Intelligence)
- Herramientas de reconocimiento (Shodan, Maltego, theHarvester)
- Análisis de metadatos y fuentes públicas

Hacking Ético III: Escaneo de Redes y Enumeración

- Descubrimiento de hosts y servicios
- Técnicas de escaneo de puertos
- Identificación de vulnerabilidades con Nmap y Nessus
- Enumeración de usuarios, servicios y recursos

Hacking Ético IV: Vulnerabilidades en Aplicaciones Web

- Metodología de pruebas en aplicaciones web
- OWASP Top 10 - Principales vulnerabilidades
- Inyecciones SQL y XSS (Cross-Site Scripting)
- Herramientas para pruebas web (Burp Suite, OWASP ZAP)

Hacking Ético V: Técnicas de Explotación y Escalada de Privilegios

- Identificación de vectores de ataque
- Explotación de vulnerabilidades conocidas
- Uso de frameworks de explotación (Metasploit)
- Técnicas de escalada de privilegios en Windows y Linux

Hacking Ético VI: Pruebas de Seguridad en Redes

- Ataques de Man-in-the-Middle
- Sniffing y captura de tráfico
- Análisis de protocolos inseguros
- Bypass de mecanismos de seguridad perimetral

Hacking Ético VII: Ingeniería Social y Análisis Forense

- Principios y técnicas de ingeniería social
- Phishing y ataques de suplantación de identidad
- Fundamentos de análisis forense digital
- Captura y análisis de evidencias

Hacking Ético VIII: Informes y Mejores Prácticas

- Documentación de vulnerabilidades y pruebas realizadas
- Estructura y redacción de informes técnicos
- Estrategias de mitigación y recomendaciones
- Planificación de pruebas recurrentes y seguimiento

Módulo 7 | Computación Cuántica

40 horas lectivas

Fundamentos de Computación Cuántica I: Mecánica Cuántica Básica

- Principios de mecánica cuántica
- Superposición y entrelazamiento
- Fundamentos matemáticos

**Fundamentos de Computación Cuántica II:
Qubits y Puertas**

- Estados cuánticos
- Representación de Dirac
- Puertas de un qubit (X, Y, Z, H)
- Puertas controladas (CNOT, Toffoli)
- Construcción de circuitos
- Estados Bell y GHZ
- Mediciones proyectivas
- Phase Kickback

**Fundamentos de Computación Cuántica III:
Algoritmos básicos**

- Bernstein-Vazirani
- Teleportación
- Dense encoding

**Fundamentos de Computación Cuántica IV:
Hardware Cuántico**

- Tecnologías de qubits superconductores
- Iones atrapados
- Fotónica cuántica
- Control y medición
- Corrección de errores cuánticos
- Arquitecturas escalables

Algoritmos Cuánticos I: Algoritmo de Shor

- Fundamentos matemáticos
- Transformada cuántica de Fourier
- Estimación de fase
- Implementación detallada
- Análisis de complejidad
- Implicaciones criptográficas

Algoritmos Cuánticos II: Algoritmo de Grover

- Búsqueda cuántica
- Oracle cuántico
- Amplificación de amplitud
- Optimización del algoritmo
- Aplicaciones prácticas
- Casos de uso

Optimización cuántica

- VQE
- QAOA
- Grover Adaptive Search

Simulación de Escenarios con Cuántica

- Quantum Random Walks
- Redes bayesianas cuánticas

Defensa de TFM I**Defensa de TFM II**



Certificaciones

Podrás obtener hasta ***tres certificaciones*** de IA y Servicios Cloud emitidas por Google. Todo ello mientras estudias este máster.



Professional Machine Learning Engineer (PMLE), Google Cloud

La certificación de **Professional Machine Learning Engineer (PMLE)**, emitida por **Google**, pretende ser una certificación fundamental para estudiantes, desarrolladores y científicos de datos que desean demostrar habilidades de aprendizaje automático, puesta de producción de modelos, gobierno del dato e infraestructura de inteligencia artificial.



Esta certificación está diseñada para validar que los profesionales pueden:

- Diseñar soluciones de ML que sean escalables y mantenibles.
- Implementar modelos de ML utilizando las mejores prácticas de Google Cloud.
- Evaluar la efectividad y los riesgos de los modelos de ML implementados

Contenido del certificado

Marco conceptual de Machine Learning:

- Selección de técnicas de modelado y datos.
- Evaluación y ajuste de hiperparámetros.

Desarrollo de modelos de ML:

- Creación de pipelines de datos.
- Implementación de algoritmos y técnicas para problemas supervisados y no supervisados.

Implementación en producción:

- Automatización de modelos de ML.
- Supervisión y mejora continua de modelos desplegados.

Herramientas de Google Cloud:

- Uso de Vertex AI, TensorFlow, y BigQuery ML.

Beneficios para los Estudiantes

- Reconocimiento global por parte de Google.
- Mayor empleabilidad y credibilidad: Las habilidades de ML y Google Cloud son altamente demandadas en diversas industrias, finanzas entre ellas.
- Acceso a un ecosistema de innovación: Los productos de GCP y las tecnologías de IA están en constante evolución. Esta certificación demuestra que el estudiante está preparado y certificado por Google.

Para obtener esta certificación será necesario aprobar un examen de aproximadamente 2 horas, compuesto por 50-60 preguntas tipo test, realizado de forma remota, supervisado y sin acceso a materiales de apoyo.

La tasa del examen es de 200 USD, importe que será abonado directamente a Google por el estudiante.

Professional Cloud Architect (PCA), Google Cloud

La certificación de **Professional Cloud Architect (PCA)**, emitida por **Google**, está diseñada para validar las habilidades necesarias para diseñar, desarrollar y gestionar infraestructuras seguras, escalables y altamente disponibles en Google Cloud Platform (GCP). Es una credencial esencial para profesionales que desean dominar la arquitectura en la nube con un enfoque práctico y estratégico.



Esta certificación demuestra que los profesionales son capaces de:

- Diseñar arquitecturas de nube robustas, eficientes y seguras.
- Gestionar soluciones de infraestructura que cumplan con requisitos técnicos, de negocio y normativos.
- Supervisar, optimizar y asegurar el rendimiento de los entornos cloud.

Contenido del Certificado

Diseño de arquitecturas en la nube:

- Selección de servicios adecuados para distintas necesidades empresariales.
- Definición de estructuras de red, almacenamiento, cómputo y bases de datos.

Seguridad y cumplimiento normativo:

- Implementación de políticas de control de acceso, cifrado y auditoría.
- Alineación con marcos regulatorios como GDPR o MiFID II.

Gestión y optimización de soluciones en GCP:

- Supervisión de recursos y rendimiento.
- Automatización de tareas mediante herramientas como Cloud Deployment Manager y Terraform.

Casos de uso específicos:

- Implementación de soluciones de análisis financiero, big data e inteligencia artificial sobre GCP.

Herramientas de Google Cloud:

- Cloud Storage, Compute Engine, Kubernetes Engine, BigQuery, Cloud IAM, entre otros.

Beneficios para los Estudiantes

- Reconocimiento internacional: Certificación oficial expedida por Google Cloud.
- Alta empleabilidad: Las habilidades de arquitectura cloud son esenciales en banca, fintech y mercados de capitales.
- Preparación para liderar la transformación digital: El alumno estará capacitado para diseñar soluciones que cumplan con los más altos estándares del sector financiero.

Para obtener esta certificación será necesario aprobar un examen de aproximadamente 2 horas, compuesto por 50-60 preguntas tipo test, realizado de forma remota, supervisado y sin acceso a materiales de apoyo.

La tasa del examen es de 200 USD, importe que será abonado directamente a Google por el estudiante.

Professional Data Engineer (PDE), Google Cloud



La certificación de **Professional Data Engineer (PDE)**, expedida por **Google**, está orientada a profesionales que diseñan, construyen y optimizan sistemas de procesamiento de datos escalables, seguros y orientados a valor. Esta credencial certifica habilidades clave para convertir datos en información útil para la toma de decisiones, algo fundamental en el sector financiero.

Esta certificación valida que los profesionales pueden:

- Diseñar y construir sistemas de procesamiento de datos eficaces y escalables.
- Integrar y transformar grandes volúmenes de datos estructurados y no estructurados.
- Garantizar la seguridad, integridad y gobernanza del dato.
- Aplicar técnicas de machine learning para obtener insights avanzados.

Contenido del Certificado

- **Diseño de sistemas de datos:**
- Arquitecturas de ingesta, almacenamiento y análisis de datos.
- Elección de tecnologías para datos en streaming y batch.

Construcción de pipelines de datos:

- Implementación de flujos de procesamiento con herramientas como Dataflow, Pub/Sub, Dataproc y Apache Beam.
- Limpieza, transformación y enriquecimiento de datos.

Modelado y análisis de datos:

- Uso de BigQuery para análisis en tiempo real.
- Aplicación de modelos de machine learning sobre conjuntos masivos de datos.

Seguridad y cumplimiento:

- Gestión de acceso, auditorías y cumplimiento normativo en entornos regulados.
- **Herramientas clave de Google Cloud:**
- BigQuery, Cloud Composer, Dataflow, Dataproc, Pub/Sub, Vertex AI.

Beneficios para los Estudiantes

- Certificación con aval global de Google Cloud, reconocida por empresas líderes del sector financiero y tecnológico.
- Alta empleabilidad: El rol de Data Engineer es uno de los más demandados por su papel clave en la transformación digital.
- Habilidades prácticas para el sector financiero: Preparación específica para trabajar con datos financieros de alta frecuencia, históricos de mercados, riesgo...

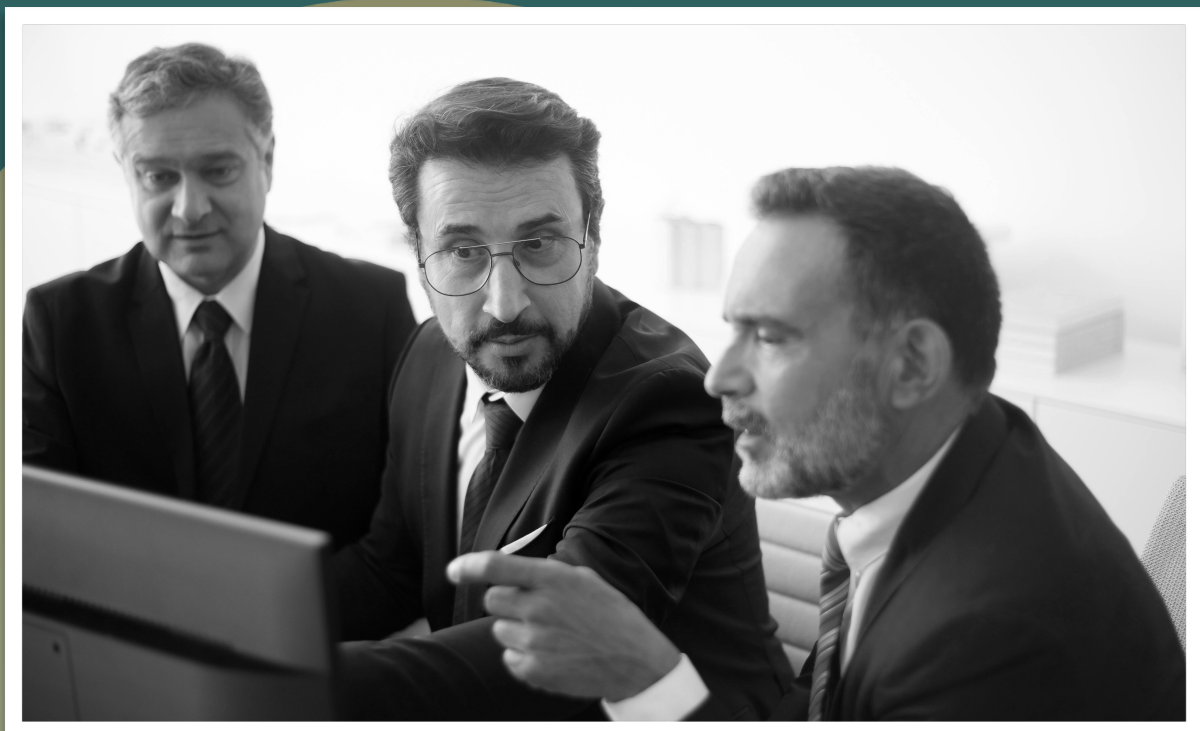
Para obtener esta certificación será necesario aprobar un examen de aproximadamente 2 horas, compuesto por 50-60 preguntas tipo test, realizado de forma remota, supervisado y sin acceso a materiales de apoyo.

La tasa del examen es de 200 USD, importe que será abonado directamente a Google por el estudiante.



Salidas profesionales

Conviértete en un **Top Technical Lawyer** dominando el Derecho, la IA, los Servicios Cloud, el Blockchain, los mercados financieros y los criptoactivos. Todo ello desde el punto de vista de la abogacía.



Un máster, múltiples salidas

El máster ofrece salidas profesionales potentes, ambiciosas y alineadas con los perfiles de abogacía en el nuevo paradigma derecho-tecnológico. Existen diversas rutas naturales al finalizar el programa, aunque no son las únicas.

■ **Derecho aplicado a los seguros**

Los egresados podrán especializarse en la asesoría jurídica de aseguradoras y reaseguradoras en el contexto digital, abordando temas como la automatización de pólizas mediante smart contracts, la gestión de riesgos cibernéticos y el cumplimiento normativo en seguros basados en IA.

■ **Derecho aplicado a la banca digital**

Los alumnos estarán capacitados para ejercer como asesores jurídicos en bancos digitales, neobancos y fintechs, proporcionando apoyo legal en la implementación de servicios financieros en la nube, cumplimiento de normativa PSD2 y regulación sobre algoritmos de scoring crediticio.

■ **Derecho aplicado a los pagos digitales**

Los profesionales formados en el máster podrán asesorar legalmente a PSPs (Payment Service Providers), wallets, y plataformas de pago en el diseño de soluciones seguras y conformes a la regulación europea e internacional en materia de pagos electrónicos y criptoactivos.

■ **Derecho aplicado a los mercados de valores**

Los titulados estarán preparados para trabajar en organismos supervisores, firmas de inversión o asesorías jurídicas en relación con la tokenización de activos, regulación de plataformas de trading algorítmico y cumplimiento del régimen MiFID adaptado al entorno digital.

■ **Derecho aplicado a los servicios y mercados de criptoactivos**

Se abrirán oportunidades en despachos, exchanges y entidades que operen con criptoactivos, ayudando a interpretar y aplicar el Reglamento MiCA, diseñar marcos de cumplimiento para ICOs, y estructurar legalmente nuevas formas de financiación descentralizada.

■ **Derecho aplicado a los servicios de plataforma y distribuidos**

Los egresados podrán integrarse en equipos legales de grandes plataformas digitales, marketplaces o empresas tecnológicas para asesorar sobre gobernanza de plataformas, obligaciones de intermediarios, y cumplimiento del Reglamento de Servicios Digitales (DSA).

■ **Derecho aplicado a DLT, ledgers y tecnología blockchain**

El máster capacita a los alumnos para trabajar en proyectos que utilicen tecnologías descentralizadas, brindando soporte legal en cuestiones de responsabilidad, validación jurídica de transacciones registradas en blockchain y contratos inteligentes.

■ **Derecho aplicado a la transformación digital y sostenibilidad**

Los titulados podrán trabajar con empresas y consultoras en proyectos de transformación digital con perspectiva ESG, asegurando el cumplimiento de marcos normativos tecnológicos con impacto social y ambiental y promoviendo buenas prácticas digitales sostenibles.

■ **Derecho aplicado a la Identidad Digital**

Este perfil permitirá trabajar en instituciones públicas, tecnológicas y financieras en materia de verificación de identidad, protección de datos y cumplimiento de eIDAS 2.0, así como en el diseño legal de wallets digitales y credenciales verificables.

■ **Derecho aplicado a sistemas de Inteligencia Artificial**

Los egresados podrán integrarse en firmas legales, equipos de cumplimiento o administraciones públicas, evaluando riesgos legales de algoritmos, garantizando transparencia, y asegurando el cumplimiento del Reglamento de IA de la UE (AI Act).

■ **Derecho aplicado a los prestadores de servicios de confianza**

Esta salida incluye trabajar con proveedores de firmas electrónicas, sellos digitales, servicios de timestamping y custodia digital, en línea con la normativa eIDAS y sus implicaciones técnicas y legales.

■ **Derecho aplicado a la criptografía**

Los profesionales podrán prestar servicios jurídicos especializados en protección de la confidencialidad y seguridad de la información, interpretación normativa sobre cifrado, y auditoría legal de sistemas criptográficos en sectores regulados.

■ **Derecho aplicado a la ciberseguridad**

Los titulados estarán preparados para participar en equipos legales de respuesta a incidentes, compliance de normativa como el NIS2, análisis de impacto de brechas de seguridad y diseño de políticas internas de ciberseguridad jurídica.

Comparativa de perfiles

	Contenido	Otros máster Nacionales	Otros máster Internacionales	Essential Technical Lawyer	Top Technical Lawyer
Derecho	Derecho aplicado a los seguros	Experto	Experto	Experto	Experto
	Derecho aplicado a la banca digital	Experto	Experto	Experto	Experto
	Derecho aplicado a los pagos digitales	Experto	Experto	Experto	Experto
	Derecho aplicado a los mercados de valores	Avanzado	Avanzado	Experto	Experto
	Derecho aplicado a los servicios y mercados de criptoactivos	Avanzado	Avanzado	Experto	Experto
	Derecho aplicado a los servicios de plataforma y distribuidos	Avanzado	Experto	Experto	Experto
	Derecho aplicado a DLT, ledgers y tecnología blockchain	Avanzado	Experto	Experto	Experto
	Derecho aplicado a la transformación digital y sostenibilidad	Avanzado	Experto	Experto	Experto
	Derecho aplicado a la Identidad Digital	Experto	Experto	Experto	Experto
	Derecho aplicado a sistemas de Inteligencia Artificial	Avanzado	Avanzado	Experto	Experto
	Derecho aplicado a los prestadores de servicios de confianza	Experto	Experto	Experto	Experto
	Derecho aplicado a la criptografía	Avanzado	Experto	Experto	Experto
	Derecho aplicado a la ciberseguridad	Avanzado	Experto	Experto	Experto
Tecnología	Riesgos, gobernanza y fundamentos estratégicos	-	Avanzado	-	Experto
	Mercados financieros y criptoactivos	-	-	-	Experto
	Blockchain e infraestructuras de mercado de registro descentralizado	-	-	-	Experto
	Fundamentos de programación	-	-	Experto	Experto
	Servicios cloud y big data	-	Avanzado	Avanzado	Experto
	Machine Learning y Deep Learning	-	Iniciado	Avanzado	Experto
	Inteligencia artificial avanzada y generativa	-	Iniciado	Avanzado	Experto

Toolbox al finalizar

Lenguaje de programación



Python

Arquitectura en la nube



Google Cloud

Conseguirás:



Machine Learning (ML)

- Frameworks (Tensorflow, PyTorch, Keras)
- Evaluación de modelos
- Visualización de datos
- Algoritmos de Clustering

Deep Learning (DL)

- Redes Neuronales Convolucionales (CNN)
- Redes Neuronales Recurrentes (RNN)
- Análisis Componentes Principales (PCA)
- Procesamiento Lenguaje Natural (NLP)
- Modelos Gráficos Probabilísticos (PGM)
- Redes Bayesianas (BN)
- Redes Generativas Adversarias (GAN)
- Variational Autoencoder (VAE)
- Deep Autoencoders (AE)
- Aprendizaje por Refuerzo (RL)
- Sistemas de Recomendación
- Aprendizaje por Transferencia (TL)
- Large Learning Models (LLM)
- Inteligencia Artificial Explicable (XAI)
- Agentes de IA
- ...

Derecho tecnológico y marcos regulatorios

Aplicado a:

- Inteligencia Artificial
- Transformación digital y sostenibilidad
- Servicios de plataforma y distribuidos
- Ciberseguridad
- Identidad Digital
- Gobernanza del dato

Gobernanza y Fundamentos Estratégicos

- Estrategia empresarial
- Gestión de proyectos de IA

Gestión de riesgos

- Gestión avanzada de riesgos
- Riesgos asociados a la IA
- Cumplimiento y aspectos legales (regulaciones, auditorías, contratos, privacidad de datos, ...)
- Roles principales relacionados con la tecnología y la IA dentro de una entidad
- Gestión y evaluación de proveedores
- Gobernanza del dato

Finanzas y criptoactivos

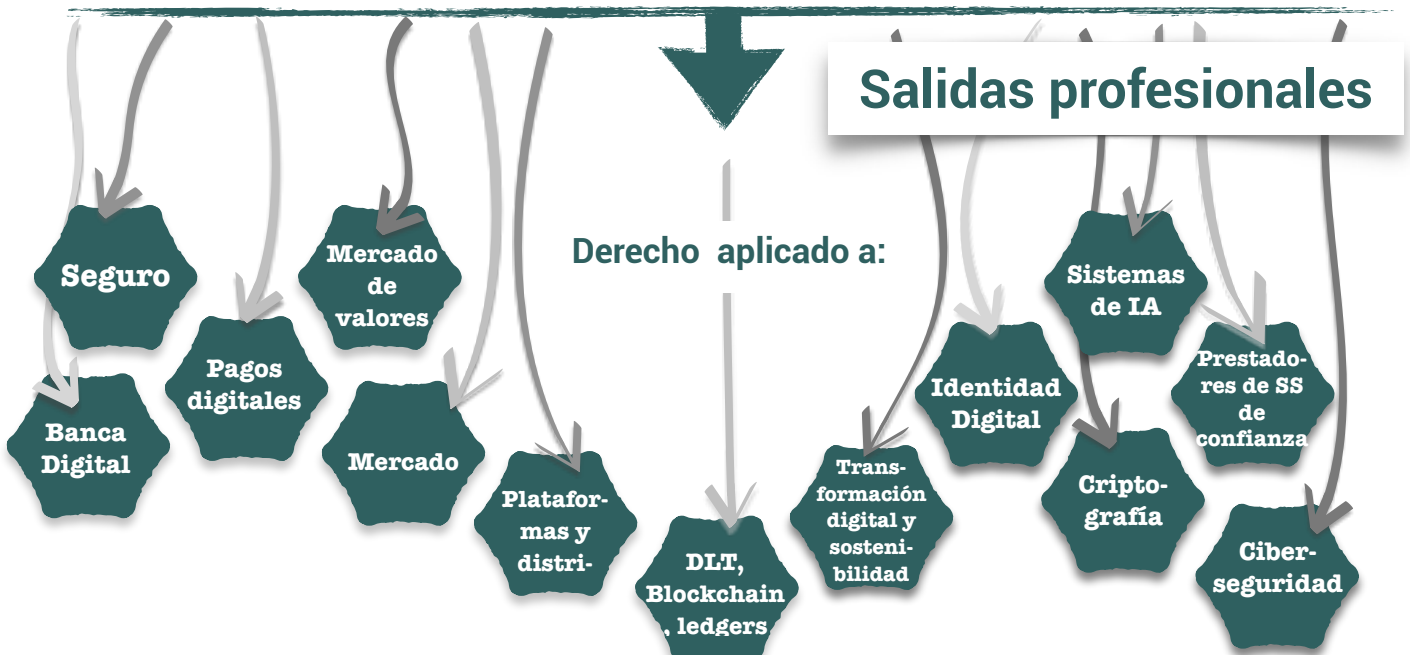
- Renta variable
- Futuros
- Opciones
- Divisas
- Renta fija
- Commodities
- Criptoactivos
- Optimización y gestión de cartera
- Gestión de patrimonios.

Gobernanza e ISO

- Sistema de gestión de IA (ISO/IEC 42001)
- Gobierno de tecnologías disruptivas (ISO/IEC 38507)
- Gestión del Riesgo en Sistemas de IA (ISO/IEC 23894 y 31000)

Salidas profesionales

Derecho aplicado a:



Claustro de expertos y docentes

El profesorado es el **activo más valioso del máster**, por lo que la selección de profesores es una de las partes a la que hemos dedicado más tiempo y atención.



Profesor		Especialidad	Formación	Puesto actual
	<u>Álvaro Suárez Bravo</u>	Blockchain	- Licenciado en ingeniería de la computación - Máster en ciencia de la computación	Principal Software Engineer DLT Finance AG
	<u>Ángel Luis Quesada Nieto</u>	Blockchain	- Licenciado en matemáticas - MBA, Máster en Dirección de Empresas para Emprendedores	Founder & CEO Onyze, Kubide & Climbspot
	<u>Antonio Bravo Jiménez</u>	Finanzas	- Programa de especialización en valoración de empresas - Programa de especialización en Opciones y Futuros Financieros - Licenciado en Administración y Dirección de Empresas	Responsable de Renta Variable Cecabank
	<u>Carlos Muñoz Ferrandis</u>	Derecho	- Grado en Derecho - Máster en Práctica Jurídica - Master en Propiedad Intelectual y Derecho de las Tecnologías de la Información - Doctor en Filosofía y Doctorando en Derecho	Co-founder & COO Alinia AI
	<u>César Sanz</u>	Finanzas	- Master en Economía y Mercados Financieros - Licenciado en Economía	Trader de acciones, derivados y Market Making Cecabank
	<u>Daniel Dorado García-Marina</u>	Finanzas	- Máster en IA y computación cuántica aplicada a los mercados financieros (MIAX) - Grado en Administración y Dirección de Empresas	Head of Credit and Equity Trading Cecabank
	<u>David del Val</u>	Finanzas	- Doble Licenciatura en Economía y Derecho - Máster en Historia Macroeconómica y Financiera - Trabajó como Economista y asesor presidencial en La Moncloa	Economista senior de economía y mercados internacionales CaixaBank Research
	<u>Gloria Hernández Aler</u>	Derecho Dirección académica	- Licenciada en Derecho por la Universidad Complutense de Madrid. - Master en Securities & Financial Regulation	Socia cofundadora finReg

Profesor	Especialidad	Formación	Puesto actual
	<u>Gonzalo Navarro Ruiz</u> Derecho Dirección académica	- Licenciado en Derecho - Licenciado en Administración de Empresas - Máster en Asesoría Jurídica de Empresa (1º de promoción) - Doctorado en Derecho Societario-Mercado de Valores (Summa cum laude por unanimidad) - Executive Master of Business Administration (EMBA)	Partner of Financial Regulation & Capital Markets Crowe Spain
	<u>Guillermo Meléndez Alonso</u> Inteligencia Artificial	- Diplomado en Empresariales (1º de promoción) - Licenciado en dirección de empresas (1º de promoción) - Máster en auditoria - Máster en finanzas cuantitativas - Máster en Bolsa e inversiones alternativas - Máster en Data Science y Big Data (1º de promoción) - Máster en Deep Learning (1º de promoción)	CEO AthenAI
	<u>Jesús Mardomingo</u> Derecho Dirección académica	- Licenciado en derecho	Socio. Partner Andersen
	<u>Jesús Sanz del Real</u> Inteligencia Artificial + Finanzas	- Graduado en derecho - Graduado en administración y dirección de empresas - Máster en Inteligencia Artificial Aplicada a los Mercados Financieros (mIAX) - CFA level II	Associate Team Leader & Data Scientist Oliver Wyman
	<u>Jorge Soriano Lázaro</u> Criptoactivos	- Licenciado en arquitectura	Co-founder & CEO Criptan
	<u>Jose Zamora</u> Inteligencia Artificial	- Doble Grado en Ingeniería Informática y Hardware - Master en Computer Vision - Máster en Digital Intelligence - MBA	Director de IA, GenAI y MLOps
	<u>Luis Fernando Lago Fernández</u> Inteligencia Artificial + Matemáticas	- Licenciado en Física - Licenciado en Matemáticas - Doctor en informática	Departamento de Neurocomputación Biológica Universidad Politécnica de Madrid

Profesor	Especialidad	Formación	Puesto actual
	<u>Manuel Sánchez Montañés Isla</u>	Inteligencia Artificial	Investigador Universidad Autónoma de Madrid
	<u>Miguel García Cordo</u>	Inteligencia Artificial	Chief Risk Officer (CRO) Inversis
	<u>Miguel Jaureguizar</u>	Finanzas + Blockchain	Director de Desarrollo Digital y Digital Assets Renta4 Banco
	<u>Minerva Rodríguez Cabrera</u>	Inteligencia Artificial	Chief Operations Officer (COO) AthenAI
	<u>Pedro Ventura Gómez</u>	Inteligencia Artificial	Director de Proyectos March Asset Management
	<u>Rafael Sánchez</u>	Inteligencia Artificial + Big Data	Manager, Generative AI / ML, Southern Europe and Middle East Google
	<u>Raquel Hernández Falcón</u>	Inteligencia Artificial + Finanzas	Trader de crédito CecaBank

AthenAI



Información general



Información General

Duración



Programa completo equivalente a **125 ECTS**

Technical Lawyer Essential

- Equivalente a 54 ECTS
- 450 horas lectivas
- 1.350 horas lectivas + estudio
- 12 meses

Fecha de inicio

2 de octubre
de 2026



Fecha de finalización

28 de septiembre
de 2027

Top Technical Lawyer

- Equivalente a 71 ECTS
- 590 horas lectivas
- 1.770 horas lectivas + estudio
- 15 meses

Fecha de inicio

7 de abril
de 2028



Fecha de finalización

29 de junio
de 2029

Horario



Miércoles y jueves de 19 a 21:30 horas

Viernes de 16 a 21 horas

Sábados de 9 a 14 horas

- * Las clases de los miércoles, jueves y viernes serán impartidas exclusivamente online.
- * Las clases de los sábados serán impartidas de manera presencial y online.

Localización



Los másters Essential se imparten en formato 100% online.

Los másters Top combinan formación online con sesiones presenciales, aunque pueden realizarse 100% online. Todas las ediciones presenciales se realizan en Madrid.

Precio



El precio del programa **Technical Lawyer Essential** es de 11.000 €

El precio del programa **Top Technical Lawyer** es de 15.000 €

El precio del **programa completo** es de 26.000 €

Convalidación de contenidos entre másters: una ventaja única



En nuestra escuela, cada máster está especializado en un área distinta, pero todos comparten una base de conocimientos común en los bloques de nuevas tecnologías: Python, IA, Servicios Cloud, Ciberseguridad, Computación Cuántica...

Esta estructura permite que los alumnos cursen las materias comunes sólo una vez, de modo que se beneficien de la **convalidación automática de contenidos en cualquier otro máster** que elijan.

Supongamos que cursas primero el Máster **Top Technical Lawyer** cuyo precio es de **26.000€**. Al finalizarlo, habrás completado gran parte del contenido común de otros másters, por lo que:

- Podrás acceder a los demás másters convalidando automáticamente esos bloques de contenido ya cursados*.
- El precio de los siguientes másters se reducirá de forma significativa**.
- Podrías **cursar los 4 másters por solo 50.000€*****, en lugar de pagar 108.000 € (27.000€ × 4 másters).

Esto genera un potente efecto apalancador en tu formación: más conocimiento, mayor especialización, menor coste.

* Si accedes a un máster con más del 50% de los contenidos convalidados, éste será exclusivamente online.

** El precio de cada máster será como mínimo del 20% de su valor inicial.

*** Este precio es un ejemplo aproximado, ya que varía en función de cada máster.

**** Las convalidaciones sólo podrán aplicarse en caso de haber superado con éxito el Máster de origen.

AthenAI

En 2025, AthenAI estableció un programa para formar a los mejores abogados tecnológicos del mundo. Su propósito era enseñar a combinar derecho e Inteligencia Artificial Avanzada para liderar una nueva generación de firmas de abogacía.

El nombre oficial del Máster era:

***“Nuevas tecnologías aplicadas al derecho y
derecho aplicado a las nuevas tecnologías”.***

Los alumnos lo conocían como...

Top Technical Lawyer

