



EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS ESTUDIOS DE TELECOMUNICACIÓN

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA,
BARCELONA 17-18 DE SEPTIEMBRE DE
2025

ÍNDICE

Introducción	3
Panorama general de la IA en educación	4
Introducción histórica	4
Estado actual de la IA en la educación universitaria	5
Herramientas de IA y su uso actual por estudiantes de Teleco.	12
Usos principales detectados	12
Debate sobre la eficiencia del uso de la IA.	17
Oportunidades y riesgos de la IA en el ámbito académico.	20
Oportunidades	21
Riesgos.	27
Balance de oportunidades y riesgos.	33
Impacto en la formación en Ingeniería de Telecomunicaciones:	
Competencias y necesidades	33
Transformación de competencias	33
Nuevas necesidades en los planes de estudio	34
Opiniones del estudiantado	36
Recomendaciones.	37
Conclusiones	38
Anexo I: Impacto de la IA en titulaciones de Telecomunicaciones	41
Bibliografía	45

INTRODUCCIÓN

La incorporación de la **inteligencia artificial (IA)** en la educación superior está transformando de manera acelerada los procesos de aprendizaje, la gestión de la información y el desarrollo de competencias. En el ámbito de la **ingeniería de telecomunicaciones**, esta transformación resulta especialmente relevante, al situarse en una disciplina estrechamente vinculada con la **innovación tecnológica** y la **digitalización**.

Este documento constituye el **posicionamiento oficial** del *Consejo Estatal de Estudiantes de Telecomunicación (CEET)* sobre el impacto de la IA en los estudios universitarios de la rama. Su propósito es analizar el estado actual de estas tecnologías en la formación académica, identificar las oportunidades y riesgos que conllevan, y formular recomendaciones orientadas a garantizar una integración responsable, ética e inclusiva. Con ello, el CEET aspira a contribuir al debate académico y social, situando en el centro la perspectiva del estudiantado de *telecomunicaciones*.

La elaboración de este informe ha seguido un proceso colaborativo, desarrollado a través de un grupo de trabajo en el que han participado representantes de distintas universidades. El trabajo se ha sustentado en la revisión de fuentes académicas y técnicas, la discusión colectiva en sesiones específicas y, de manera central, en la **realización de una encuesta** propia al estudiantado [1], concebida como el principal respaldo empírico de este posicionamiento.

Esta encuesta no solo aporta datos cuantitativos, sino también información cualitativa que permite reflejar de manera directa las percepciones y demandas del estudiantado. Para establecer el perfil de los participantes en el estudio, la primera sección del cuestionario recopila datos sociodemográficos clave. Las variables de clasificación utilizadas (titulación, curso académico y universidad) sirven como base para la estratificación de la muestra y la posterior interpretación de las percepciones sobre el impacto de la IA a lo largo del informe.

La encuesta contó con la participación de **430 estudiantes universitarios**, procedentes de **más 33 universidades españolas**. La composición de la muestra incluye un 66,28 % de estudiantado de *ingeniería de telecomunicaciones* y un 33,72 % de otras titulaciones, dentro del cual un 64,14 % cursa estudios técnicos y un 35,86 % carreras de ramas no técnicas.

El análisis del nivel académico de los participantes es crucial para entender cómo la experiencia y la madurez académica pueden influir en la percepción y el uso de

la inteligencia artificial. La muestra se distribuye a lo largo de los diferentes años del recorrido universitario, con una representación tanto de grado como de máster. Asimismo, un 67,44 % de los encuestados se encuentra en **cursos avanzados** (3°, 4° o máster), lo que confiere al estudio un valor añadido en términos de madurez académica y proximidad al mercado laboral.

Aunque la distribución institucional presenta cierta concentración en universidades concretas, la diversidad territorial de las respuestas permite extraer conclusiones significativas y representativas acerca de la percepción estudiantil nacional sobre la IA en el ámbito de las *telecomunicaciones*.

PANORAMA GENERAL DE LA IA EN EDUCACIÓN

INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

Pese a ser muy usada y estandarizada en los últimos años, la *inteligencia artificial* (IA) ya estaba presente desde la década de 1950. Uno de los hitos más importantes y que planteó el debate sobre las máquinas y su posible pensamiento, todo esto de la mano del matemático y lógico británico **Alan Turing** (1912-1954) y su artículo *Computing Machinery and Intelligence* [2]. Turing, mediante un juego de imitación, y posteriormente bautizado como *Test de Turing*, buscaba que un evaluador humano pudiese distinguir respuestas de dos fuentes: humano y máquina [2].

El matemático, con este simple juego, consiguió cambiar el paradigma, ya que no se centraba en cómo funcionaba el cerebro humano, sino en cómo este podría ser indistinguible al resultado de una máquina. Todo este pensamiento y razonamiento concluyó las bases de la IA, que **buscaría crear sistemas que imiten el comportamiento inteligente**.

PRINCIPALES ETAPAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Como última etapa más significativa y más cercana a la actual, hablamos del *deep learning*, el cual es un subconjunto del *machine learning* y cuya finalidad es **intentar replicar el comportamiento del cerebro humano** a la hora de procesar la información [3]. Podemos observar como esta misma descripción concuerda con lo que mencionaba el matemático Turing en su artículo y cómo durante todas las etapas ha estado presente desde un principio en el desarrollo de la *inteligencia artificial* [2].

El modelo del *deep learning*, surgido a principios de la década de 2010, es el que utilizan todos los *chatbots* e *IA* más usados en la actualidad, sean *ChatGPT*, *Gemini*, *Copilot*, etc., todo esto mediante el uso del sistema de aprendizaje que ha sido mencionado anteriormente y su capacidad de predicción y mejora de la precisión [3].

La revolución más importante y que fue la que generó el movimiento fue la llegada del **GPT-3**, en 2020. Esto fue principalmente debido a la herramienta multifuncional de interacción conversacional que era la máquina, ayudando a los usuarios a poder buscar información de forma más cómoda, similar a preguntarle a otra persona algo que necesites saber y no tener que buscarlo por uno mismo, **agilizando la búsqueda**.

Sin embargo, el salto de mayor uso y calidad que ha tenido la *IA* fue en 2024, con la llegada del **GPT-4**, el cual siendo probado con diferentes exámenes estandarizados usados en educación demostró un nivel mucho mayor a su antecesor [4].

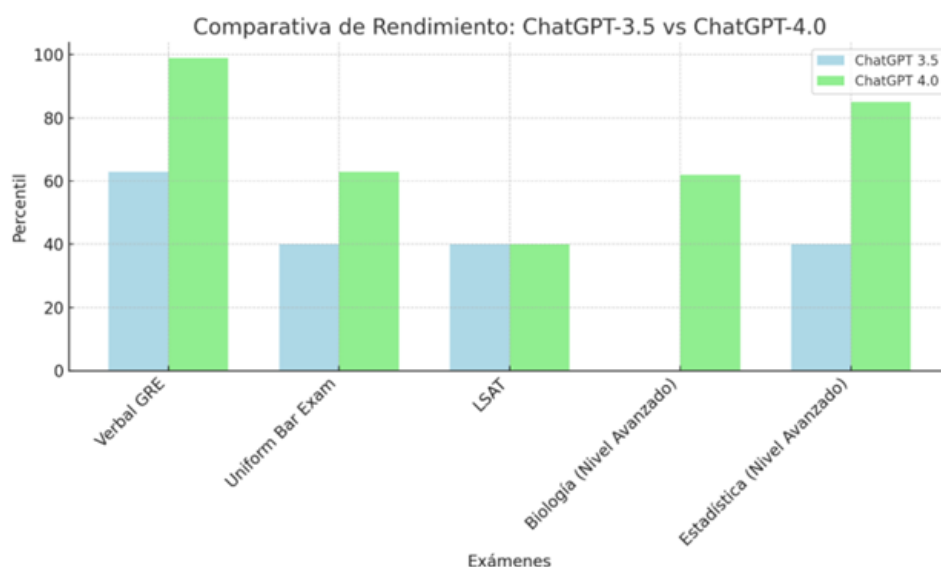


Ilustración 1: Comparativa de ChatGPT

ESTADO ACTUAL DE LA IA EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

La llegada de la *IA* en la educación superior se ha presentado como una transformación global tanto en el ámbito docente como en el del estudiantado.

En el **contexto español**, informes de la **CRUE** y la encuesta **FOLTE 2024** muestran que el uso institucional de *inteligencias artificiales* (como *chatbots*, *asistentes conversacionales*, *analítica predictiva* o *sistemas de gestión*) todavía es escaso. Solo un 33 % de las universidades participantes declararon **aplicarlas**, mientras que el 67 % indicó que **no las emplea** (pregunta 72, p. 115) [5]. Este resultado refleja una **adopción**

desigual y aún incipiente en el sistema universitario español donde el profesorado mantiene una actitud cautelosa y con especial atención a los aspectos éticos y de calidad académica [5].

En el **plano internacional** la IA se ha consolidado como herramienta de apoyo para la personalización del aprendizaje, la automatización de tareas y la analítica educativa. La **UNESCO** advierte, sin embargo, que el auge de los modelos generativos plantea también desafíos éticos y pedagógicos, ya que el lenguaje, núcleo del proceso educativo, está pasando a ser replicado por sistemas que fallan a la hora de diversificar el conocimiento y su calidad [6].

Siguiendo en el plano internacional, estudios recientes en universidades estadounidenses revelan que la recepción de la *inteligencia artificial* por parte del profesorado es heterogénea y matizada. La **Investigación de Harris** (2024) [7] muestra que factores como la edad y el género inciden en la disposición a incorporar estas tecnologías, siendo los docentes más jóvenes y varones quienes manifiestan una mayor apertura a su incorporación. Asimismo, se observa que el profesorado a tiempo completo tiende a utilizar la IA con mayor frecuencia que el asociado, lo que refleja diferencias ligadas al rol académico. Aunque entre disciplinas las variaciones no alcanzan una diferencia estadística significativa, sí se observa una percepción ética algo más sensible en instituciones privadas frente a las públicas.

Estos hallazgos reflejan que la integración de la IA en la educación superior no está sujeta únicamente a políticas institucionales, sino también a perfiles demográficos y profesionales del propio profesorado, lo que contrasta con el escenario nacional, donde los informes se centran más en la adopción desigual a nivel organizativo que en la voz directa del docente [7]. Investigaciones recientes, a nivel internacional, confirman que la incorporación de la *inteligencia artificial generativa* en la educación superior **se percibe de manera desigual** según el rol y las características tanto del profesorado como del estudiantado. El estudio de *Kim et al* (2025) [8], muestra que, si bien los estudiantes y docentes comparten una intención similar de seguir utilizando estas tecnologías, existen diferencias significativas: por parte de los estudiantes la percepción es que estas son fáciles de aprender y motivadoras, mientras que el profesorado declara un mayor hábito de uso.

Asimismo, se contrasta que **ambos colectivos anticipan efectos más negativos que positivos** en competencias como la resolución de problemas, el trabajo en equipo o la motivación intrínseca, aunque **los estudiantes tienden a valorar un mayor impacto en el rendimiento**. En cuanto a la **dimensión ética**, alrededor del 80 % de los participantes, tanto docentes como estudiantes, coinciden en la necesidad de **establecer políticas institucionales claras**, aunque **rechacen su prohibición** en el

aula. Finalmente, se observa que el uso efectivo de estas herramientas sigue siendo limitado: alrededor del 70 % de estudiantes y docentes las emplea con una frecuencia inferior a una vez por semana, mientras que solo un 6 % del estudiantado y un 9 % del profesorado declara un uso diario. También dentro del estudiantado emergen brechas significativas según el género y el área de estudio, siendo los hombres en disciplinas **STEM** los más proclives a un uso intensivo [8].

Gracias a la **encuesta** [1] del *Consejo Estatal de Estudiantes de Telecomunicación* sobre la *inteligencia artificial generativa*, se puede tener un contexto nacional sobre la situación actual del estudiantado frente a estas nuevas tecnologías, mostrando que la práctica totalidad del estudiantado, el **97,21 %, ha utilizado ya herramientas de inteligencia artificial generativa en su formación.**

Asimismo, se revela que la mayoría del alumnado percibe la IA como una **herramienta de apoyo práctico**, mientras que una sola minoría la considera un riesgo para el entorno educativo. A pesar de las diferentes perspectivas, hay un consenso general en que su llegada supone un cambio radical.

En la encuesta se identifican **tres perfiles diferenciados**, ya asignados previamente, y que servirán como eje para el análisis que se desarrollará a lo largo de todo el documento:

- **Grupo “OTRO”:** Este grupo define la IA generativa por su impacto práctico más que por su tecnología. La perciben como una *herramienta de “doble filo”*: por un lado, un potente *aliado* para la *eficiencia*, la *creatividad* y el *acceso a la información*; por otro, una fuente de *preocupación* por la posible *atrofia de habilidades cognitivas* como el *pensamiento crítico* y la *originalidad*. Su entendimiento se centra en el uso y sus consecuencias, exigiendo un manejo ético y responsable.
- **Grupo “TÉCNICO”:** Con una comprensión más profunda de los mecanismos subyacentes (probabilidad, redes neuronales), este grupo ve la IA como una *“herramienta de optimización”* para acelerar procesos complejos, como la *programación* o el *aprendizaje de nuevos conceptos*. Aunque comparten el *temor a la pérdida de habilidades*, sus críticas son más específicas, alertando sobre el *sesgo informativo*, los *ciclos de dependencia* y su vínculo con una *cultura de hiperproductividad*.
- **Grupo “TELECO”:** Siendo el foco central del estudio, este grupo muestra un dominio pragmático y escéptico. Definen la IA como una *“herramienta”* cuyo valor depende exclusivamente de la *habilidad del usuario*. Comprenden sus *limitaciones técnicas* de forma precisa, describiéndola como un *“modelo que*

predice la palabra siguiente” que recombina información en lugar de crear. La utilizan de forma estratégica solo en áreas que ya dominan y son plenamente conscientes de sus riesgos y de su estado prematuro.

PRINCIPALES HERRAMIENTAS EN EL ENTORNO UNIVERSITARIO

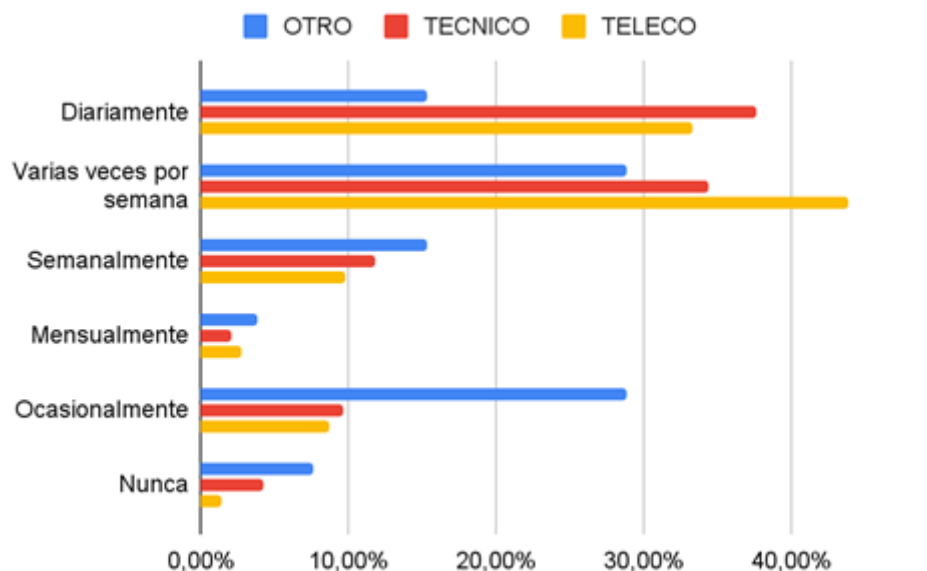
Para apreciar la contribución de la *inteligencia artificial* en el ámbito universitario, basta con observar su **uso generalizado**: el **85 % de los estudiantes de secundaria y universidad** la emplean a diario en sus tareas académicas. Esta herramienta es vista como fiable, ya que, según la misma estadística, 67 de cada 100 estudiantes afirman haber notado una mejora en sus calificaciones gracias a la IA [9].

La principal razón de esta adopción es la **eficiencia**. Los estudiantes consideran que la IA les permite *agilizar el tiempo* que tardarían en hacer sus labores por sí mismos, liberándolos para otras actividades. Además, perciben que la IA es un *tutor alternativo* más ágil y entretenido que los métodos convencionales, ya que su capacidad para adaptarse a la forma de entender de cada alumno facilita el aprendizaje y la comprensión de conceptos [9].

El avance y la adopción de la *inteligencia artificial* son innegables. Sin embargo, a medida que su uso se generaliza, emerge un dilema fundamental que preocupa a los usuarios: **la seguridad y la privacidad** de sus datos. Existe un **temor predominante** a que la información personal y profesional pueda ser vulnerada, 79 % [9]. Este es un aspecto crítico que merece un análisis detallado, el cual se aborda más adelante en este documento.

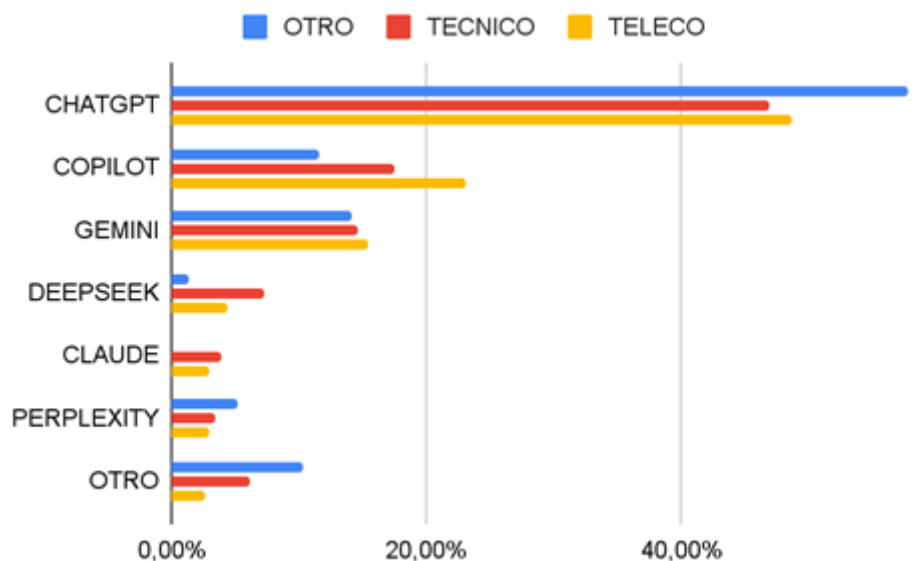
Los resultados de la encuesta del CEET [1] revelan una **adopción** masiva de la IA en los tres grupos profesionales analizados. El sector de las *telecomunicaciones* lidera con un 98,60 % de usuarios que emplean estas tecnologías, seguido de cerca por los profesionales del *área técnica* con un 95,70 % y, finalmente, por el grupo que engloba a encuestados de *otras disciplinas* con un 92,31 %.

Esta alta tasa de adopción se acompaña de una **notable frecuencia de uso**. Lejos de ser una herramienta esporádica, en el ámbito de las *telecomunicaciones*, más del 75 % de los encuestados la utiliza al menos *varias veces por semana*. Entre los *perfiles técnicos*, este porcentaje de uso frecuente supera el 72 %, lo que demuestra que la IA se ha consolidado como un recurso habitual en sus rutinas de trabajo y estudio.



Gráfica 1: Frecuencia de uso de IA.

En cuanto a las *herramientas específicas*, ChatGPT se erige como la **opción predominante** de manera indiscutible en todos los perfiles: es la preferida por un 57,69 % de los encuestados de *diversas áreas*, un 48,64 % en *telecomunicaciones* y un 46,89 % entre los *profesionales técnicos*.



Gráfica 2: Tipos de IA

Esta preferencia por las herramientas de consulta y conversación se alinea con el principal caso de uso reportado: **la búsqueda de información**, 81 % [9].

A una distancia considerable, le siguen otras plataformas. *Microsoft Copilot* muestra una penetración especialmente fuerte entre los profesionales de *telecomunicaciones*, 23,15 %, superando a *Gemini*, 15,37 %. En el ámbito técnico, ambas herramientas mantienen una cuota de uso similar. Otras inteligencias artificiales como *DeepSeek*, *Claude* o *Perplexity* registran un uso más minoritario, aunque con cierta presencia específica en los perfiles de mayor especialización.

EL CAMBIO DE PARADIGMA EN LA DOCENCIA

Debido al auge del uso de *IA* y la aceptación en la vida diaria de la población a nivel global, se espera que en un entorno académico haya un cambio de directrices o formas de abordar su uso para poder aprovecharlo de manera óptima.

Es por esto mismo que ya hay varias universidades incitando a la docencia al uso de la *inteligencia artificial* en su labor. Según la **Fundación CYD**, solo un **34 %** de los alumnos **han recibido una formación** para el uso de las *IA generativas*, creando una brecha significativa entre usuarios y docentes de diferentes universidades [10].

Por parte de la **CRUE**, se menciona que los profesores pudieran utilizar herramientas de texto a código como *Copilot*, seguido de texto a imágenes como *Dall-e* o *Midjourney* y texto a vídeo con *Heygen*. Asimismo, para la evaluación por exámenes, se encuentra el uso recomendado de *PrepAI* y *Quizgecko*, siendo generadores de preguntas útiles según el organismo, además de *GradeScope* y *Turnitin* para las evaluaciones y dar retroalimentaciones a los estudiantes [10].

ADAPTACIÓN DE LA EDUCACIÓN AL AVANCE TECNOLÓGICO

Con todo lo mencionado anteriormente, se llega a la conclusión de que los estudios superiores necesitan **actualizar su metodología y cambiar los planes de estudio**. Para ello los docentes necesitarán incorporar nuevas competencias, sea el análisis crítico de la *IA*, ya que esta cambiará la forma de trabajar en muchas profesiones. Uno de los *principales miedos* es que la *inteligencia artificial* provoque la **pérdida del pensamiento crítico** y la resolución de problemas por uno mismo, así que se busca que el *principal objetivo en la formación* sea el **personal docente e investigador**, con el objetivo de sentar una base entre los estudiantes y así sepan utilizarla de una manera productiva y óptima.

La *IA* plantea problemas como el *plagio* y la validez de los exámenes, además de la *lenta adaptación* actual que se presenta en los métodos de evaluación y *brecha a las herramientas más avanzadas* [11]. Abordar estos retos requiere que las instituciones

académicas **promuevan una integración más proactiva**, garantizando el uso ético y equitativo de la tecnología para preparar adecuadamente a las futuras generaciones.

En respuesta a la creciente integración de la *IA*, algunas universidades españolas ya están adaptando sus programas académicos. Instituciones como la **Universidad Carlos III de Madrid** o la **Universidad Politécnica de Valencia** están incorporando la formación en inteligencia artificial en sus grados y ofrecen programas de posgrado especializados, reconociendo la *IA* como una competencia fundamental para los futuros profesionales [12], [13], aunque en ocasiones la inclusión de la *IA* en los planes de estudios conlleva que los grados impartidos pasen a ser grados blancos.

Esta iniciativa institucional no es casual, sino que responde a una demanda explícita y mayoritaria por parte de la comunidad encuestada, que ve una **clara necesidad tanto de formación como de regulación**, aunque con distintos niveles de urgencia.

Al preguntar sobre **si las universidades deberían ofrecer formación oficial para un uso eficaz y ético de la IA**, el consenso es casi unánime. Cerca del **90 %** de los encuestados en todos los perfiles considera que sería **útil o prioritario**. Este sentimiento es especialmente fuerte entre los profesionales de otras disciplinas, donde un **73,08 %** lo califica como "*muy útil*", frente al **66,67 %** de los *perfiles técnicos* y el **65,61 %** de los de *telecomunicaciones*. Esto subraya la percepción de la *IA* como una *herramienta transversal* cuya correcta **utilización debe ser enseñada**.

Sin embargo, el consenso se disipa al abordar la necesidad de una regulación sobre el uso de la *IA* en trabajos y prácticas. Aquí se observa una clara división de opiniones: Aproximadamente el **73,08 %** de los encuestados de *otras áreas* considera "*urgente*" **establecer una normativa**, mostrando una marcada preocupación por la dimensión ética y regulatoria del uso de la *IA*. En los perfiles más tecnológicos la percepción es más equilibrada. Tanto en el *sector técnico*, **49,46 %**, como en el de *telecomunicaciones*, **50,53 %**, las opiniones se encuentran prácticamente divididas entre quienes consideran **urgente** la normativa y quienes **no la consideran una prioridad**.

Este contraste sugiere que, si bien todos reconocen la importancia de la *IA* y de su regulación, los *perfiles menos técnicos demandan* con mayor urgencia *un marco de reglas claras*, mientras que los *más especializados*, quizás por su mayor familiaridad, perciben esta necesidad de forma menos apremiante.

HERRAMIENTAS DE IA Y SU USO ACTUAL POR ESTUDIANTES DE TELECO

El estudio “*Uso y percepción de la inteligencia artificial*” [10], [14] elaborado por la **Fundación CYD**, incluyó la participación de 20 universidades españolas y 800 estudiantes universitarios. Este estudio ofrece una panorámica general sobre las tendencias de uso de la IA que sirve para validar y enriquecer nuestras propias conclusiones. Según los resultados de la **Fundación CYD** [10], [14], las herramientas de IA más empleadas por los estudiantes son, con una abrumadora mayoría, las **de consulta y conversación** como *ChatGPT*, *Gemini* o similares, utilizadas por un 81 % de los encuestados. Este dato confirma la tendencia observada en la encuesta realizada para este posicionamiento [1], donde **ChatGPT** se posicionó como el líder indiscutible en todos los perfiles analizados.

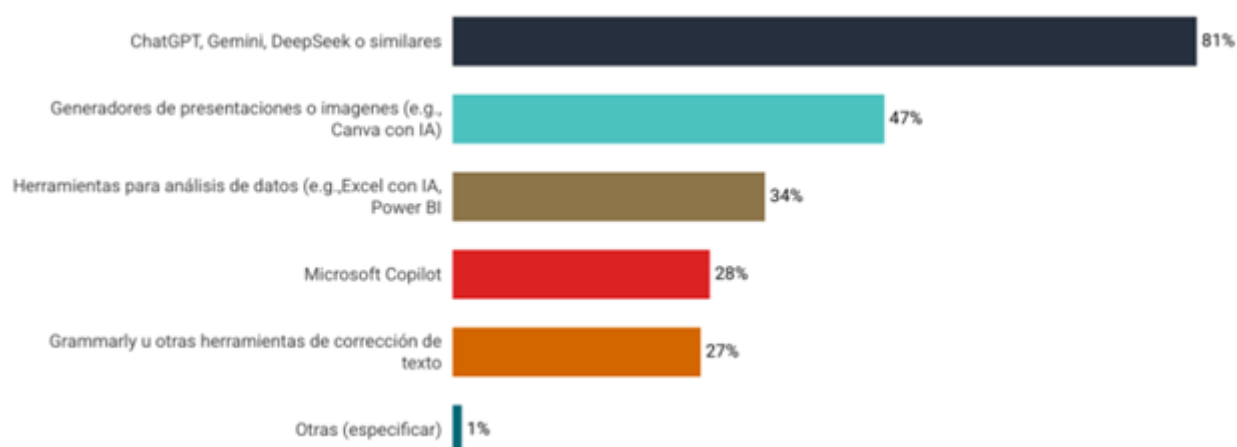


Ilustración 2: Distribución del uso de IA por tipo de herramienta.

El estudio nacional también desglosa otros usos relevantes. A las herramientas conversacionales les siguen, en orden de frecuencia, las aplicaciones para la **generación de presentaciones e imágenes**, 47 %, y las herramientas destinadas al **análisis de datos**, 34 %. Curiosamente, el informe sitúa a *Microsoft Copilot*, 28 %, y a los asistentes de corrección de texto como *Grammarly*, 27 %, en categorías separadas con un uso significativo, lo que refuerza la idea de un ecosistema de herramientas diversificado que apoya múltiples facetas del trabajo académico y profesional.

USOS PRINCIPALES DETECTADOS

ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

En cuanto a sus usos entre el estudiantado en términos generales, el estudio de la **Fundación CYD** [10], [14] afirma que los principales son: resolver dudas o problemas específicos, 66 %, investigar, analizar datos o recopilar información, 48 % y redactar trabajos, 45 %. Es relevante resaltar que la mayoría de las universidades participantes en el análisis detectaron la inclusión de respuestas generadas por IA en exámenes.

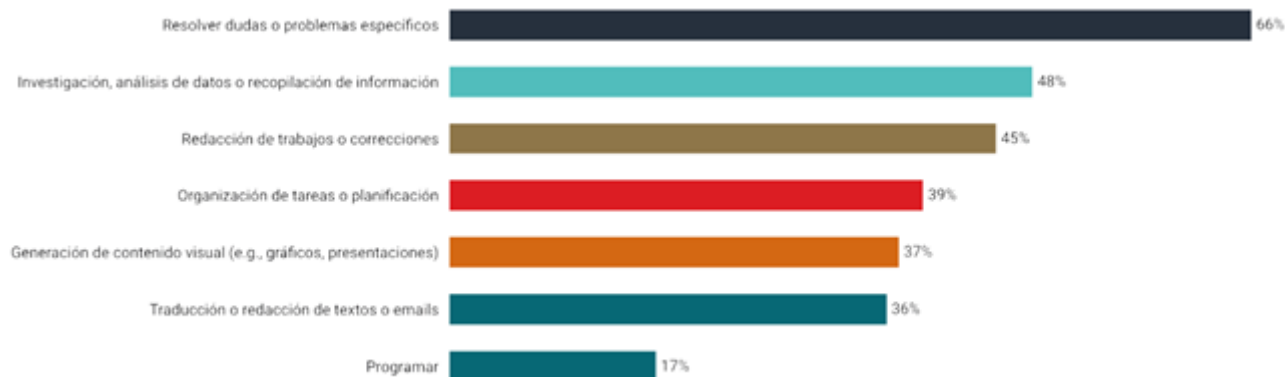
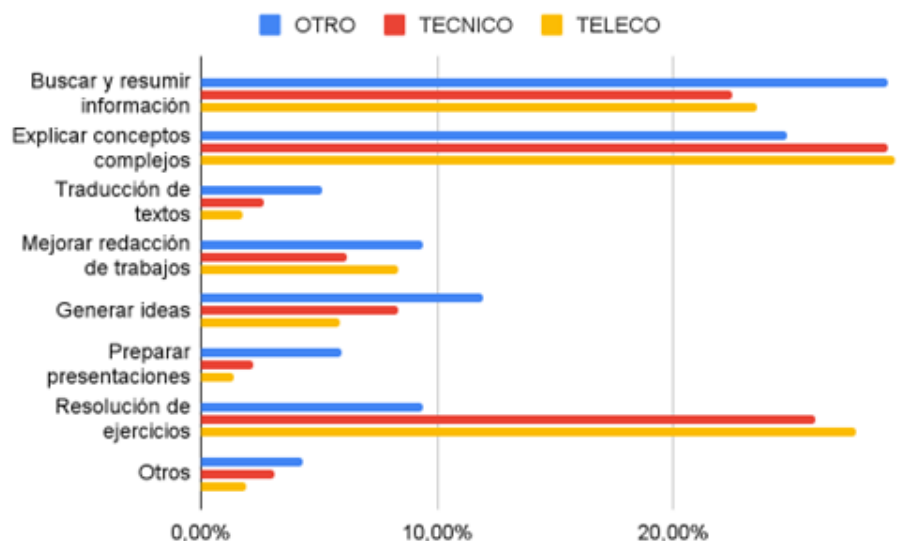


Ilustración 3: Distribución de los distintos usos de IA.

En el caso de la encuesta realizada por el CEET [1], los resultados ofrecen una visión más detallada. En el *grupo de titulaciones no técnicas*, el uso más frecuente es **buscar y resumir información**, 29,06 %, seguido de *explicar conceptos complejos*, 24,79 %. En cambio, entre los estudiantes de *titulaciones técnicas* y especialmente de *Telecomunicaciones*, un gran peso recae en la **resolución de ejercicios**, alcanzando un 25,99 % y un 27,77 % respectivamente. En estos mismos grupos, *explicar conceptos* también es un uso destacado, en torno al 29,41 %, mientras que la búsqueda y el resumen de información descienden ligeramente respecto a los perfiles no técnicos.

Otros usos como la *traducción de textos*, la *mejora en la redacción* de trabajos o la *preparación de presentaciones* aparecen en todos los perfiles, pero con un peso reducido. La **generación de ideas** es más frecuente en *titulaciones no técnicas*, 11,97 %, que en las que sí lo son como las *telecomunicaciones*, 5,88 %, lo que sugiere un enfoque más creativo en disciplinas alejadas del ámbito STEM.



Gráfica 3: Uso de las tareas generales.

En conjunto, estos resultados permiten identificar dos patrones claros. Por un lado, **existen usos transversales** como *explicar conceptos complejos* o *buscar y resumir información*, que aparecen de forma consistente en todos los perfiles. Por otro lado, se aprecian diferencias significativas según la naturaleza de los estudios: en áreas técnicas, y particularmente en *Telecomunicaciones*, la IA se emplea sobre todo como un **asistente para la resolución práctica de ejercicios**, mientras que en otras titulaciones se orienta más hacia el **apoyo conceptual y comunicativo**.

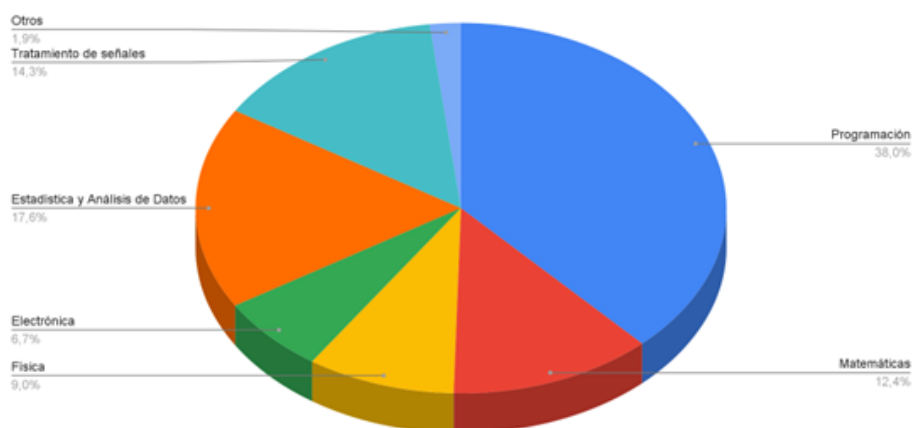
ESTUDIANTES DE TELECOMUNICACIONES

En el apartado anterior ya vimos que los estudiantes de *Telecomunicaciones* utilizan la IA principalmente para la **resolución de ejercicios y para explicar conceptos complejos**.

La encuesta del posicionamiento [1] permite profundizar en esta tendencia. Al preguntar en **qué ámbito de conocimiento del grado en Telecomunicación la IA resultaba más útil**, la respuesta mayoritaria fue *Sistemas telemáticos y computación*, mientras que el ámbito percibido como *menos útil* fue *Sistemas electrónicos y circuitos*. Esta diferencia sugiere que el impacto de la IA es mayor en aquellas materias más cercanas al software y a la gestión de información que en las de carácter más físico.

Cuando se pidió concretar en **qué áreas técnicas fundamentales la IA resultaba de mayor utilidad**, las tres más señaladas fueron: *Programación*, 38,05 %; *Estadística y Análisis de Datos*, 17,64 %; y *Tratamiento de señales* 14,29 %. Estos datos refuerzan la

percepción de que la *IA* se consolida como un apoyo en asignaturas donde la práctica computacional y el análisis de datos son más intensivos, lo que encaja con la propia evolución del sector de las *telecomunicaciones* hacia la digitalización.



Gráfica 4: Áreas técnicas fundamentales.

El peso de la **programación** merece un análisis específico. La gran mayoría del estudiantado afirma haber utilizado la *IA* para **generar, entender, depurar código**, mientras que solo un 3,51 % declaró no haber recurrido nunca a ella. La intensidad de este uso se refleja también en la diversidad de tareas en las que se aplica: el 31,68 % la usa para *explicar código complejo*, un 21,49 % para *depurar errores*, un 19,15 % para *generar bloques de código* y un 15,84 % para *optimizar o refactorizar*. En menor medida, se emplea para *generar documentación*, 6,34 % o *pensar algoritmos*, 3,72 %. Estos resultados confirman que la *IA* actúa principalmente como un **asistente de comprensión y depuración**, más que como un generador completo de soluciones.

Adicionalmente, cuando se preguntó por la **forma principal de usar la IA en la resolución de problemas técnicos o ejercicios**, la mayoría, 45,96 %, indicó que la emplea como *guía paso a paso* para avanzar por su cuenta posteriormente, mientras que un 28,42 % destaca su utilidad para *entender los conceptos teóricos* detrás del problema. Un 17,19 % la utiliza como *método de verificación* de resultados ya obtenidos, y solo un 2,81 % recurre directamente a la *IA* para que *proporcione la solución final*.

Por último, las **respuestas abiertas** de la encuesta [1] aportan ejemplos concretos que ilustran estas tendencias. Los estudiantes mencionan usos muy diversos de la *IA* en asignaturas propias de la titulación, desde la *generación y depuración de código* en diferentes lenguajes, hasta el *diseño de filtros digitales*, la *interpretación de diagramas* o la *configuración de protocolos* de red. Estos ejemplos confirman que la *IA* se utiliza

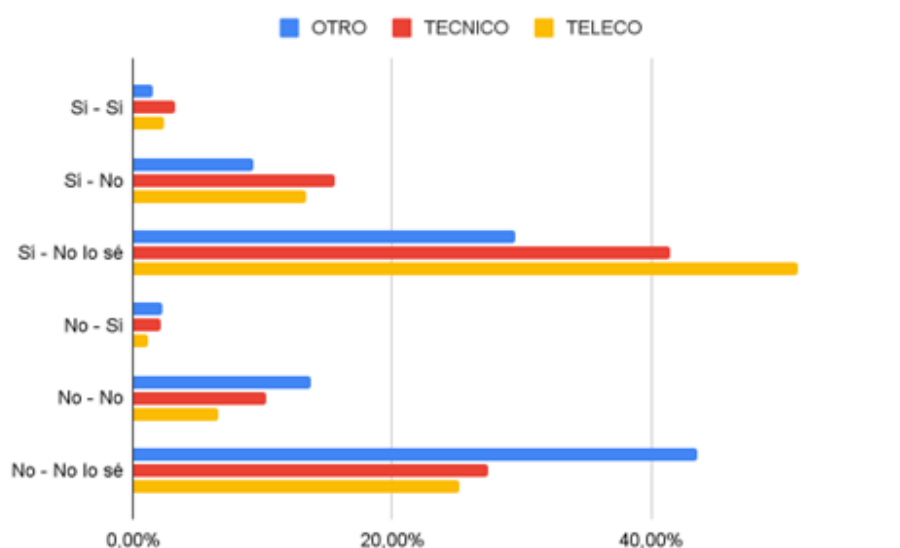
tanto en la vertiente práctica, como apoyo en programación y automatización, como en la vertiente teórica, proporcionando explicaciones paso a paso de conceptos complejos en áreas de señal, redes y electrónica.

En conjunto, los datos muestran que el estudiantado de *Telecomunicaciones* percibe la IA como un **recurso especialmente valioso en la vertiente computacional y de programación**, actuando como apoyo en la comprensión, integración y en la práctica técnica, pero sin desplazar por completo la necesidad de análisis y razonamiento propio. Se configura así un patrón de uso más enfocado en el *aprendizaje guiado* y la validación que en la simple sustitución del trabajo académico. Sin embargo, esta integración convive con un pragmatismo crítico. Un subgrupo significativo de estudiantes expresa una profunda desconfianza en su fiabilidad para asignaturas clave.

En definitiva, la evidencia demuestra que la IA desempeña un doble rol: es un **potente acelerador** para el estudiante competente que busca optimizar y un **clarificador conceptual** para quien necesita apoyo teórico. Su integración es un hecho, pero su eficacia no reside en la herramienta en sí, sino en la capacidad del futuro ingeniero para discernir, verificar y, en última instancia, mantener el control intelectual sobre ella.

PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR (PDI)

Aunque la encuesta del posicionamiento [1] no incluía preguntas específicas dirigidas al profesorado, sí nos permite analizar **cómo la gestión de la IA por parte del PDI repercute directamente en el estudiantado**. Esto abre interrogantes clave sobre si los profesores permiten el uso de la IA en sus asignaturas o si, por el contrario, su utilización ha sido impuesta desde los departamentos o la propia universidad.



Gráfica 5: Normativa de IA para docentes.

Los resultados muestran una **permisividad desigual**: mientras que en *titulaciones no técnicas* solo el 40,38 % de los docentes permiten el uso de estas herramientas, en *titulaciones técnicas* la cifra asciende al 67,02 % y en *Telecomunicaciones* alcanza el 60,22 %. Esto evidencia la **ausencia de criterios unificados** dentro de las universidades y **genera experiencias dispares** entre estudiantes de diferentes grados o incluso de distintas asignaturas.

A esta falta de homogeneidad se suma la **desinformación institucional**. Un 68,82 % del estudiantado, y hasta un 76,49 % en “Teleco”, afirma no saber si su universidad ha impuesto a los docentes el uso de IA. Este dato refleja una **comunicación deficiente** que deja al estudiantado sin una visión clara de la estrategia académica y genera inseguridad sobre qué prácticas son aceptables.

Estas dinámicas impactan directamente en el aprendizaje: allí donde la IA se prohíbe, los estudiantes pueden recurrir a ella de forma privada y sin supervisión; y allí donde se permite sin formación adecuada, se corre el riesgo de un uso poco crítico. Por ello, el papel del PDI no debería limitarse a autorizar o vetar la IA, sino orientarse a **guiar en un uso responsable y formativo**.

En definitiva, los datos sugieren que el estudiantado vive una situación marcada por **criterios dispares y falta de transparencia**. El CEET considera necesario que las universidades avancen hacia **políticas claras y homogéneas**, acompañadas de **formación docente** y comunicación abierta al estudiantado, de modo que la IA se convierta en un recurso pedagógico coherente y no en una fuente de incertidumbre.

DEBATE SOBRE LA EFICIENCIA DEL USO DE LA IA

La cuestión central es si el uso actual de estas herramientas resulta verdaderamente **eficiente**. Para responder, se analizan tres estratos: estudiantes universitarios, PDI y estudiantes de *Telecomunicaciones*.

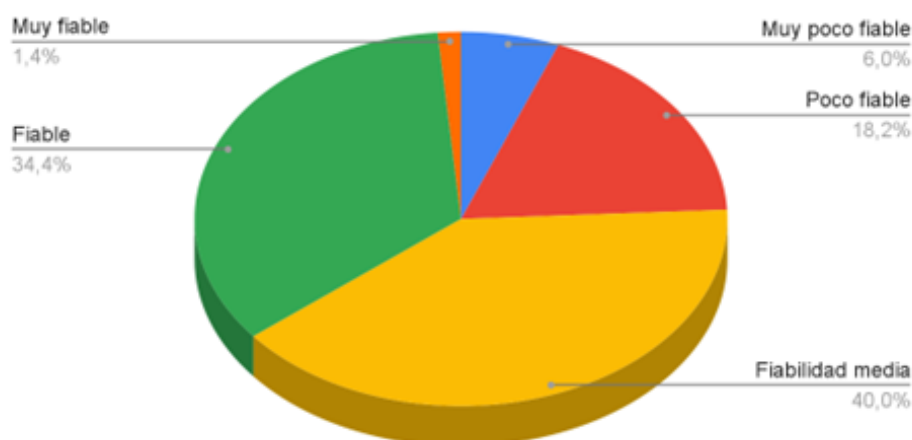
ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

El estudio “*Uso y percepción de la inteligencia artificial*” [10], [14] constata en relación a los estudiantes universitarios que una amplia mayoría de los encuestados, 96 %, considera que la IA puede **mejorar su rendimiento académico**. Un sector significativo afirma emplearla para **preparar el temario**, en lugar de recurrir a la bibliografía tradicional, lo cual parece estar dando lugar al reemplazo de la interacción con el profesor en la resolución de dudas, y da mucho que pensar sobre sus causas.

El empleo de la *IA* para mejorar el estudio se convierte en la clave para mejorar resultados académicos y productividad. De hecho, representa una oportunidad para **personalizar el aprendizaje** si existe la formación adecuada. Pero la carencia de esta formación específica en *IA* limita el alcance de este potencial [15]. Ciertamente es que tan solo el 34 % [10], [14] del estudiantado encuestado declara haber recibido capacitación específica para el uso de herramientas de *IA*. Formación que el *CEET* considera que debe ser abordada tanto desde una perspectiva teórico-práctica como ética.

ESTUDIANTES DE TELECOMUNICACIONES

En el caso de las titulaciones de *Telecomunicaciones*, la **eficiencia** del uso de la *IA* se percibe sobre todo en su integración con herramientas y entornos técnicos clave.



Gráfica 6: Nivel de confianza.

Aunque el **nivel de confianza en los resultados es moderado**, 40,00 %, los datos reflejan un patrón de adopción pragmático y crítico. Un 37,40 % de los estudiantes ha utilizado la *IA* para mejorar su manejo de *MATLAB/Simulink* y un 30,08 % en entornos de desarrollo como *Visual Studio Code* u otros *IDEs*. Este uso confirma que la *IA* no se limita a apoyar en tareas generales, sino que contribuye directamente a la **eficiencia en el dominio del software técnico** más característico de la titulación.

La *integración con editores* también refleja esta tendencia: un 12,63 % declara usar con frecuencia complementos como *Copilot* en *VSCode* o *MATLAB*, un 34,74 % lo hace ocasionalmente y un 37,54 % prevé adoptarlos en el futuro. Este crecimiento progresivo muestra cómo la *IA* se consolida como apoyo en la programación y depuración de código, actuando más como un **acelerador de aprendizaje** que como un sustituto

del razonamiento.

El impacto en los laboratorios prácticos es igualmente revelador. El 42,77 % de los estudiantes indica que la IA les ayuda en el **procesamiento y análisis de datos experimentales**, un 14,39 % en la redacción de memorias y, en menor medida, en la preparación de guiones o comprensión del equipamiento. Sin embargo, un 24,56 % afirma que apenas ha influido en su experiencia práctica, lo que sugiere que la IA resulta **más eficiente en tareas de apoyo analítico y documental** que en la dimensión experimental propiamente dicha.

En conjunto, estos resultados ponen de manifiesto que la IA se configura como un recurso valioso en *Telecomunicaciones* cuando actúa como amplificador del aprendizaje: acelera la adquisición de competencias en software técnico, facilita la integración con entornos de programación y aporta eficiencia en el análisis de prácticas. No obstante, la confianza moderada reportada por el estudiantado subraya que su eficacia real **depende de un uso crítico y complementario**, en el que la validación personal y la práctica experimental siguen siendo insustituibles.

PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR (PDI)

En relación con la eficiencia del uso de la IA, la encuesta de este posicionamiento [1] incluye una pregunta clave sobre si **resulta aceptable que la IA sustituya la atención personalizada**, como en tutorías o resolución de dudas. La respuesta es clara: el 52,28 % considera que está bien siempre que se mantenga la opción de recibir atención presencial, mientras que un 45,67 % rechaza completamente esa posibilidad.



Gráfica 7: Sustitución de tutorías.

Este equilibrio muestra que, aunque existe apertura hacia la IA como herramienta de apoyo, hay una fuerte **preferencia por preservar la interacción humana**. El estudiantado reconoce la utilidad de la IA en términos de eficiencia, aunque subraya la importancia de preservar la interacción personal y pedagógica que aporta el PDI.

Esta conclusión se alinea con hallazgos de estudios recientes. Por ejemplo, el sistema **Tutor CoPilot**, que asiste a tutores humanos durante sus sesiones, mejoró significativamente la tasa de dominio de los estudiantes y alentó un estilo de tutoría más centrado en el razonamiento guiado en lugar de respuestas directas, destacando cómo la IA **puede potenciar, no reemplazar, la función del docente** [16]. De forma complementaria, sistemas híbridos de tutoría (humano + IA) demostraron mejoras de rendimiento, especialmente entre estudiantes con menor rendimiento inicial, lo cual subraya la necesidad de **mantener el vínculo humano en el proceso formativo** [17].

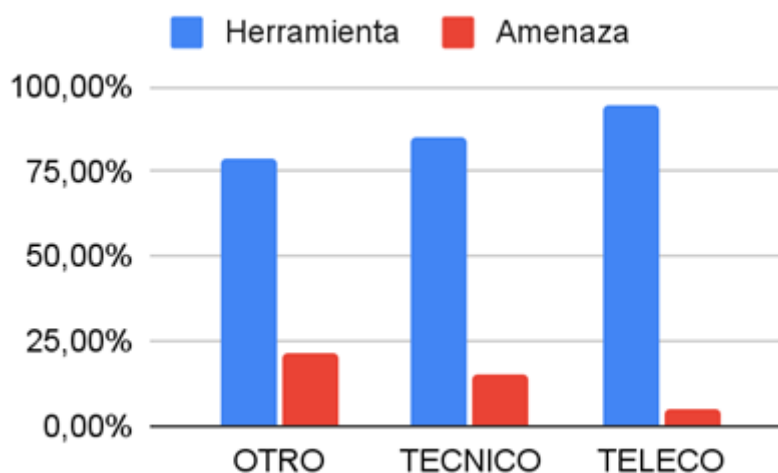
Al mismo tiempo, análisis comparativos entre IA y tutores humanos muestran que, si bien la IA puede **incrementar la eficiencia** del aprendizaje, tiende a **perder en aspectos de apoyo emocional, empatía y motivación** académica que solo el contacto personal puede ofrecer [18]. Este enfoque está alineado con investigaciones contemporáneas que promueven modelos híbridos, donde la IA se encarga de tareas sistemáticas y repetitivas, mientras que los docentes humanizan el proceso, fomentan el pensamiento crítico y estimulan el compromiso del estudiantado [16].

En definitiva, los datos avalan la idea de que la IA debe funcionar como un **complemento en la docencia, no como reemplazo**. El CEET apuesta por su integración ética y formativa, preservando siempre el espacio para la interacción directa, emocional y crítica entre el profesorado y el estudiantado.

OPORTUNIDADES Y RIESGOS DE LA IA EN EL ÁMBITO ACADÉMICO

La integración de la IA en el entorno académico presenta una dualidad inherente, manifestándose como un catalizador de oportunidades y como una fuente de riesgos potenciales. Para cuantificar la percepción de esta dicotomía, se consultó a los encuestados [1] si **consideraban la IA primordialmente como una herramienta de apoyo o como una amenaza**. Los resultados revelan una tendencia clara: la **percepción de la IA como una herramienta** útil es abrumadoramente mayoritaria en todos los perfiles. Esta visión es especialmente pronunciada en el sector de las

Telecomunicaciones, donde un 94,74 % la identifica como herramienta, cifra que se sitúa en un 84,95 % para los *perfiles técnicos* y en un 78,85 % en el grupo de *otras disciplinas*.



Gráfica 8: Herramienta o Amenaza.

De forma complementaria, la percepción de la IA como una *amenaza*, aunque minoritaria, muestra un gradiente significativo: asciende desde un escaso 5,26 % entre los estudiantes de *Telecomunicaciones* hasta un 15,05 % en el *ámbito técnico*, alcanzando su máximo con un 21,15 % en las *áreas no tecnológicas*. Esta correlación inversa sugiere que una mayor especialización y familiaridad con la tecnología fomenta una visión más utilitaria y menos adversa. Partiendo de esta base, el presente apartado analizará tanto las **oportunidades** que explican esta visión mayoritaria como los **riesgos** que subyacen en las preocupaciones de una minoría significativa.

OPORTUNIDADES

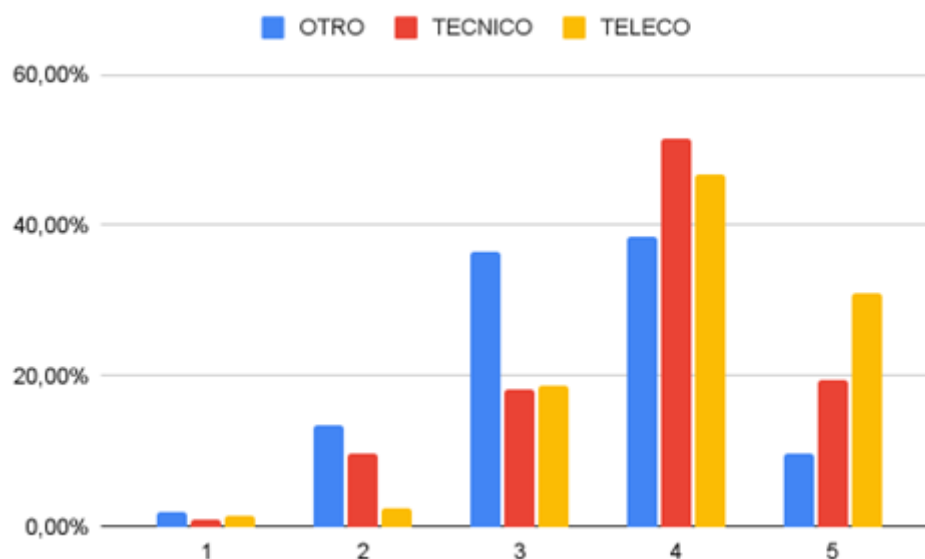
ACADÉMICAS Y COGNITIVAS

Una de las oportunidades más significativas de la IA en la educación es su **capacidad para adaptar el contenido a las necesidades de cada estudiante**. Mediante el uso de tutores inteligentes y sistemas adaptativos, los alumnos pueden recibir explicaciones personalizadas y retroalimentación inmediata, mejorando su comprensión de los conceptos complejos. Además, los *bots* y asistentes virtuales están revolucionando el soporte al estudiantado al ofrecer ayuda continua, superando las limitaciones de los horarios presenciales [19].

Un ejemplo ilustrativo es la plataforma *Yixue* [20], desarrollada en China, que utiliza *inteligencia artificial* para personalizar el aprendizaje. Los resultados mostraron que

los estudiantes que empleaban esta herramienta superaban en rendimiento a quienes seguían clases convencionales, evidenciando el potencial de la personalización en la enseñanza superior.

Esta **mejora en el rendimiento**, demostrada en sistemas externos, se ve directamente reflejada en la percepción de la propia comunidad encuestada de la encuesta de este posicionamiento [1]. Al preguntarles **cómo calificarían el impacto de estas herramientas en su rendimiento académico en una escala de 1 (perjudicial) a 5 (beneficioso)**, la respuesta es abrumadoramente positiva.



Gráfica 9: Impacto en el rendimiento académico.

Más del 76 % de los encuestados de *Telecomunicaciones* y el 70 % de los *técnicos* califican el impacto de la *IA* con un **4 o 5 sobre 5**, confirmando que la *IA* es percibida como un *potente aliado*, una herramienta de apoyo en su formación. En las *otras disciplinas*, la visión también es muy favorable, con cerca de un 50 % de valoraciones en el rango alto (4 y 5). En general, los datos validan que la gran mayoría de los usuarios consideran que estas herramientas tienen un **impacto beneficioso en su rendimiento**.

Adicionalmente, los estudios recientes también ofrecen una visión más matizada. El **MIT** (2025) evaluó a 54 estudiantes durante cuatro meses mientras redactaban ensayos en tres escenarios: sin ayuda, usando *Google* o empleando *ChatGPT*, mientras se monitorizaba su actividad cerebral con *EEG* [21]. El hallazgo principal fue que **la IA puede reducir la implicación cognitiva si se usa como sustituto, pero al emplearse como complemento**, combinando el trabajo autónomo con la *IA*, **se potencia la memoria y el pensamiento crítico**, obteniendo mayores niveles de implicación

cognitiva y creatividad que el resto de grupos. Esta evidencia refuerza la idea de que la IA representa una oportunidad en el ámbito cognitivo siempre que se utilice para ampliar el aprendizaje humano y no para reemplazarlo.

TÉCNICAS Y LABORALES

En el **ámbito técnico**, la IA se posiciona como una *herramienta de apoyo* tanto para los estudiantes como para los profesionales de las *Telecomunicaciones*. Para los estudiantes, las simulaciones son clave para comprender sistemas como redes 5G, comunicaciones ópticas o protocolos de enrutamiento [22]. La IA potencia estas simulaciones al proporcionar entornos más dinámicos que responden al desempeño del estudiante, permitiendo así la **experimentación** mediante escenarios muy **cercanos a la realidad** sin la necesidad de contar con los equipos físicos.

Existe una gran cantidad de universidades que emplean sus propios *chatbots* derivados y basados en *ChatGPT*, uno de ellos es **UPCT-bot (Universidad Politécnica de Cartagena)**: se trata de una herramienta derivada de *ChatGPT* que atiende consultas de estudiantes, responde por texto o voz y ofrece enlaces a las fuentes de información [23]. La mayoría de estos *chatbots* se encuentran dirigidos y creados por la empresa **1MillionBot** [24], esta entidad ofrece servicios de personalización de agentes IA según las necesidades de sus clientes. Desde *chatbots* hasta realizar análisis de datos complejos.

Cambiando al **entorno laboral**, la *inteligencia artificial* está transformando el sector a través de la automatización de procesos de red, la detección de fallos en tiempo real y otras optimizaciones. A la vez que se automatizan ciertos procesos, también se abren otros campos como la *ciberseguridad*, *diseño de algoritmos de gestión de red* y la implementación de *sistemas de comunicación inteligentes*.

Un ejemplo de utilización de IA para la optimización de sistemas es el **Proyecto Fractal** de Telefónica [25], el cual emplea *inteligencia artificial* para planificar y crear redes de telecomunicaciones de forma optimizada y adaptativa a diferentes entornos geográficos, lo que permite diseñar redes eficientes y rentables.

Además, la aplicación de la *inteligencia artificial* en los **procesos de selección y contratación** también puede ofrecer oportunidades relevantes. Los sistemas de evaluación automatizada permiten analizar currículums y perfiles de forma objetiva, reduciendo posibles sesgos humanos relacionados con factores como la apariencia, la edad o las relaciones personales, y centrando la valoración en las competencias y méritos reales del candidato [26]. Siempre que estas herramientas se utilicen con criterios de transparencia, supervisión y auditoría ética, garantizando decisiones justas y trazables para no reproducir y amplificar desigualdades existentes [27].

Por lo tanto, para las futuras generaciones de *ingenieros de telecomunicaciones*, el dominar las diferentes herramientas que ofrece la *IA* se va a convertir en un pilar fundamental y en una ventaja competitiva en el mercado laboral, ya que cada vez más empresas buscan en sus filas a profesionales capaces de integrar soluciones basadas en *inteligencia artificial*.

De hecho, algunas universidades españolas ya han comenzado a integrar la *IA* como parte troncal de sus programas. La **Universitat Politècnica de València** incorpora proyectos en *5G* y *edge computing* [13], la **Universidad de Vigo** aplica *IA* a la optimización de redes con prácticas en empresas [28], y la **Universidad Carlos III de Madrid** mantiene una estrecha colaboración con la industria para proyectos formativos en este ámbito [12].

EN EL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

La implementación de la *IA* está transformando profundamente los métodos y el alcance de la **investigación académica** [29]. En el ámbito de las *telecomunicaciones*, la generación masiva de datos ha hecho que técnicas como el *machine learning* y el *deep learning* sean fundamentales: permiten enseñar a las máquinas a aprender de los datos, extrayendo patrones complejos a velocidades impensables para el ser humano.

Los proyectos de grado y máster se han beneficiado notablemente de estas herramientas, al permitir trabajar con entornos más realistas y obtener resultados de mayor precisión en ámbitos como procesamiento de señales, optimización de redes y modelado de tráfico. Esta realidad se alinea con la visión del estudiantado sobre su futuro profesional, donde la interacción con la *IA* es clave. De hecho, al ser preguntados por la habilidad más decisiva en la "*era de la IA*", una mayoría abrumadora apunta a la **capacidad de usar y formular instrucciones (prompts) en herramientas** con un 43,51 %, seguida de cerca por la **capacidad de programar y desarrollar modelos de IA** con un 39,65 %.

Un ejemplo destacado es el **Proyecto MultiX** [30], desarrollado por el *Departamento de Ingeniería de Comunicaciones* de la **Universidad de Cantabria** [31]. Este proyecto utiliza *IA* para mejorar el comportamiento de sistemas de comunicaciones móviles 6G, mediante la fusión avanzada de datos recogidos por sensores para optimizar el diseño de redes de acceso por radio adaptándose dinámicamente a diferentes entornos geográficos y demandas de servicio.

Estos esfuerzos no son aislados. En la **Universidad de Alcalá**, se desarrollan *Trabajos Fin de Máster* centrados en la predicción de fallos en infraestructuras de red mediante algoritmos de *IA* [32], mientras que en la **Universidad Politécnica de Madrid** se exploran líneas de investigación dedicadas a la optimización de recursos en redes

inteligentes, usando técnicas avanzadas de aprendizaje automático [33]. Estos casos consolidan la relevancia de la *IA* en la investigación aplicada dentro del ámbito universitario español, especialmente en *telecomunicaciones*, y refuerzan su papel como motor de innovación científica.

DIMENSIÓN SOCIAL Y PERCEPCIÓN DEL ESTUDIANTADO

La *inteligencia artificial* presenta un **impacto social** relevante en la educación universitaria. Una de sus principales oportunidades es la **inclusión y accesibilidad**, ya que posibilita adaptar los materiales docentes a las necesidades de cada estudiante. Herramientas como el subtitulado automático o la traducción simultánea permiten que asignaturas impartidas en inglés técnico puedan ser seguidas por estudiantes con dificultades de comprensión idiomática, mientras que asistentes de voz o lectores inteligentes facilitan el acceso a contenidos a quienes presentan discapacidad visual. Estos avances garantizan una mayor **igualdad de oportunidades** y ayudan a evitar la exclusión académica.

La *IA* también representa un apoyo para estudiantes con dificultades de aprendizaje, ofreciendo estrategias de refuerzo personalizadas que permiten superar barreras en asignaturas complejas. En titulaciones como *Ingeniería de Telecomunicaciones*, donde la programación, el análisis matemático o el tratamiento de señales suelen constituir grandes desafíos, estas herramientas pueden marcar la diferencia al proporcionar ejercicios adicionales, explicaciones simplificadas y recomendaciones adaptadas al ritmo de cada estudiante.

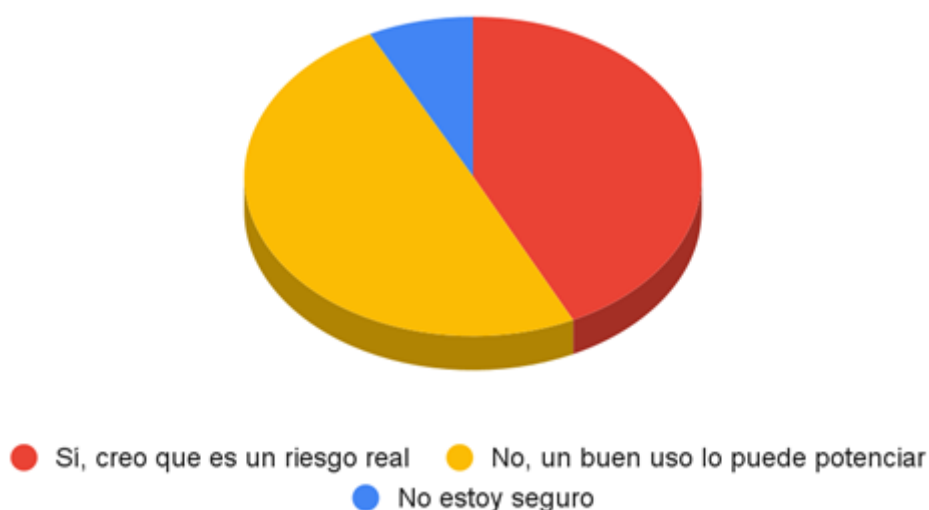
Otro aspecto a destacar es la **reducción de brechas sociales y geográficas**. Plataformas impulsadas por *IA*, como simuladores de redes o laboratorios virtuales, permiten a universidades con menos recursos ofrecer experiencias formativas comparables a las de centros con mayor infraestructura. En este sentido, la *inteligencia artificial* se configura como una oportunidad para **reforzar la equidad en la educación superior**.

Asimismo, la *IA* favorece la **internacionalización** y la **integración cultural**, al facilitar la traducción multilingüe y la colaboración entre estudiantes de diferentes países. En programas de movilidad como **Erasmus** o en proyectos europeos de investigación en *telecomunicaciones*, estas tecnologías eliminan barreras idiomáticas y promueven un aprendizaje en entornos diversos y multiculturales.

Por otro lado, empiezan a explorarse aplicaciones de *IA* para **apoyo psicoeducativo y bienestar**. *Chatbots* conversacionales, diseñados con fines de acompañamiento, pueden ofrecer una primera respuesta ante dudas o momentos de estrés académico, ayudando a gestionar la carga emocional y fomentando la motivación del

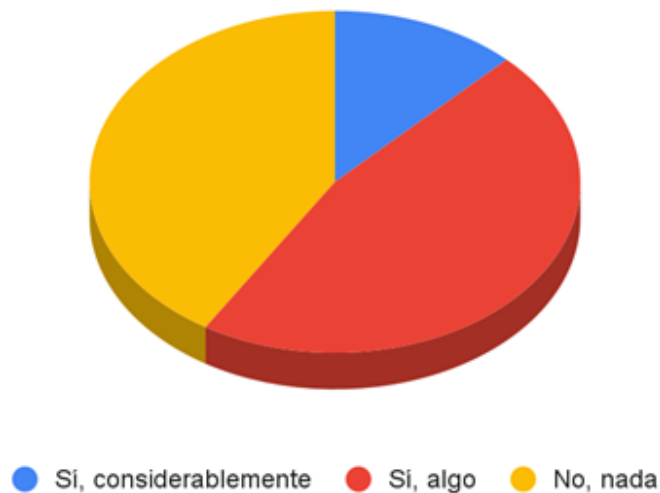
estudiantado.

Más allá de su dimensión inclusiva y social, resulta imprescindible atender a la percepción directa del estudiantado. La encuesta realizada para este posicionamiento [1] refleja que la mayoría percibe la IA como una oportunidad. Ante la pregunta “**¿Crees que el uso de la IA puede afectar negativamente al pensamiento crítico?**”, un 42,79 % de los estudiantes encuestados considera que *sí representa un riesgo real*, mientras que un 49,77 % afirma que, *con un uso adecuado, puede incluso potenciar esta capacidad*. Estos resultados muestran una comunidad estudiantil crítica, que identifica tanto riesgos como beneficios en la dimensión cognitiva.



Gráfica 10: Afectación de la IA al pensamiento crítico.

Una percepción similar se observa en la pregunta “**¿Sientes que desde que usas la IA ha disminuido tu capacidad de buscar información?**”. Aunque un 41,16 % de los estudiantes señala que no ha notado cambios, un 58,84 % reconoce haber experimentado una disminución (un 12,33 % de manera considerable y un 46,51 % en menor medida). Este dato refuerza la necesidad de **integrar la IA en la docencia desde un enfoque pedagógico que no sustituya, sino que complemente**, las competencias tradicionales de búsqueda y análisis de información.



Gráfica 11: Disminución de capacidad de búsqueda de información.

A pesar de estas inquietudes, la valoración general sigue siendo muy positiva. El 92,56 % del estudiantado declara que **continúa utilizando herramientas de IA** a pesar de los riesgos percibidos, y un 72,56 % califica su impacto en el rendimiento como **bastante o muy beneficioso**. Las respuestas abiertas de la encuesta [1] también reflejan una idea recurrente: la IA es considerada una **herramienta de apoyo**, no una amenaza, a pesar de que pueda afectar negativamente. Para muchos estudiantes, ya resulta impensable concebir su vida académica sin estas tecnologías, que se han integrado en tareas tan diversas como la búsqueda de información, la explicación de conceptos complejos, la generación de presentaciones o la traducción de documentos.

En conjunto, estos resultados evidencian que la IA no solo contribuye a una educación más accesible, inclusiva e internacional, sino que también configura una nueva cultura académica en la que el estudiantado reconoce tanto sus beneficios como sus riesgos, y reclama que se integre de manera crítica y responsable en el proceso formativo.

RIESGOS

ACADÉMICOS Y COGNITIVOS

La *inteligencia artificial* ha impulsado avances significativos en diversos ámbitos y, en el **contexto educativo**, representa una gran ayuda para resolver tareas, acceder a información o generar contenido de manera eficiente. No obstante, esta herramienta también plantea riesgos asociados al desarrollo de habilidades cognitivas. Un fenómeno que ha generado debate en este contexto es el **efecto Flynn**, el cual describe el aumento progresivo de las puntuaciones de coeficiente intelectual (CI) a lo

largo del *siglo XX* [34], [35]. Este efecto fue identificado por el investigador neozelandés *James Flynn*, quien observó que, con el paso del tiempo, la inteligencia medida mediante pruebas estandarizadas **mostraba un incremento de aproximadamente 2 o 3 puntos de CI por década**.

Sin embargo, estudios más recientes han detectado una **tendencia inversa**: en lugar de seguir aumentando, **las puntuaciones de CI han comenzado a disminuir en ciertos países desarrollados**. Este fenómeno ha sido denominado **efecto Flynn inverso**, y una de las causas que se propone es el impacto de la tecnología digital en las nuevas generaciones. Los llamados *nativos digitales*, que han crecido rodeados de dispositivos inteligentes y acceso instantáneo a la información, han desarrollado formas de pensamiento y procesamiento distintas a las de generaciones anteriores, lo que podría estar afectando ciertas habilidades cognitivas tradicionales [36].

En este contexto, la *inteligencia artificial* representa el avance más reciente de esta revolución tecnológica. Esta idea se refuerza con un estudio realizado por el MIT [21], que como se ha mencionado anteriormente, se comprobó esta **disminución de habilidades cognitivas** debido a la *IA*, mediante un experimento con 54 personas divididas en tres grupos: el primero resolvía tareas únicamente con sus capacidades mentales, el segundo podía utilizar un motor de búsqueda, y el tercero contaba con acceso a *Chat GPT*. Los resultados mostraron que las personas que usaban *inteligencia artificial* dejando que esta herramienta hiciera todo el trabajo mental sin verificar ni reflexionar sobre el contenido expuesto, se observaba una **menor activación de procesos** como el razonamiento verbal o numérico. Este fenómeno se corresponde con la hipótesis del **efecto Flynn inverso**, que plantea que, en contextos donde la tecnología digital asume gran parte del procesamiento mental, algunas capacidades cognitivas podrían estar deteriorándose progresivamente.

De hecho, la **dependencia** hacia la *IA* no solo limita el desarrollo intelectual, sino que también puede afectar a desafíos reales que haya que enfrentarse en un futuro no muy lejano. En la formación en *Ingeniería de Telecomunicaciones*, resulta esencial comprender que, aunque la *IA* pueda resolver dudas teóricas o cálculos básicos, la interpretación de las condiciones reales del entorno, la adaptación de diseño a limitaciones físicas o la resolución de imprevistos técnicos requiere experiencia, criterio profesional y habilidades prácticas que **no pueden ser sustituidas por una herramienta digital**.

PARA EL PROFESORADO Y LA EVALUACIÓN

Una de las principales **preocupaciones del perfil docente** es la dificultad para **detectar el uso de la IA en trabajos académicos**. Cada vez es más complicado

saber si el alumno ha realizado realmente dicho trabajo o si ha sido generado por una herramienta de la IA. Para esta función, se utilizan detectores como *ZeroGPT* o *Turnitin*; sin embargo, su fiabilidad es cuestionable debido a faltas de transparencia en sus algoritmos y a las inconsistencias en sus resultados, lo que puede generar consecuencias graves tanto para los estudiantes como para los profesores.

Otros de los problemas detectados en este ámbito es cuando un estudiante redacta en un segundo idioma, por ejemplo, informes técnicos en inglés, ya que la estructura y el vocabulario pueden aumentar la probabilidad de ser clasificado como falso positivo por estos sistemas [37]. Esto puede suponer un problema importante debido a que una gran parte de la documentación profesional y académica se suele entregar en inglés técnico, como especificaciones de protocolos de comunicación, documentos de diseño y configuración de redes (ya que el inglés es el idioma más común en proyectos internacionales y estándares de telecomunicaciones), artículos técnicos y memorias de prácticas, etc.

Una **solución que plantean algunos docentes** consiste en que, tras la entrega del trabajo escrito, **el estudiante debe explicar oralmente**, por ejemplo, el funcionamiento del código, la lógica de la simulación o el motivo por el que ha elegido los parámetros utilizados. Si el trabajo ha sido realmente elaborado por este, podrá defenderlo y justificarlo, demostrando así la comprensión del problema y la solución propuesta. Desde el **punto de vista metodológico**, esto implica **rediseñar las actividades y criterios de evaluación** para incorporar defensas orales, revisión supervisada de códigos, ejercicios prácticos en tiempo real como diseñar y probar un filtro digital o un análisis del tráfico real con herramientas como *Wireshark*, cuestionarios técnicos y otras pruebas similares [38]. Todo esto beneficiaría al estudiantado, ya que **mejora su capacidad para argumentar** los trabajos, utilizar un vocabulario especializado en el sector y comunicar resultados de una manera clara y profesional, tal y como se requiere en entornos reales de la ingeniería.

Además, es necesaria una **regulación en el uso de la IA** en los trabajos y práctica. Esto no quiere decir que se deba directamente prohibir ya que gran parte de los estudiantes la utilizan como herramienta, pero hay que ver en qué momentos y de qué forma se puede utilizar para que siga habiendo un aprendizaje real.

Sin embargo, esta dependencia si que suele tener **consecuencias en los exámenes**, donde el estudiante no cuenta con la asistencia de la IA y debe aplicar por sí mismo el razonamiento aprendido. En muchos casos, el haber delegado en la herramienta la resolución de ejercicios durante el curso provoca una falta de *pensamiento crítico* y de autonomía para resolver problemas en las pruebas presenciales, especialmente en titulaciones técnicas como la *Ingeniería de Telecomunicación*, donde la evaluación se

basa en la aplicación práctica de conceptos y no solo en la memorización teórica.

En resumen, por parte del docente, debido al mal uso que algunos estudiantes le dan a la IA, se debe **replantear la evaluación para garantizar la autoría real y el aprendizaje práctico**. Las medidas claves para mantener una buena calidad formativa y las competencias propias de un *ingeniero de telecomunicaciones* serían incorporar defensas orales, ejercicios técnicos en tiempo real, y establecer una regulación clara respecto el uso de la IA.

PROFESIONALES Y LABORALES

Por otro lado, el desarrollo acelerado de la *inteligencia artificial* impactará cada vez más en el **ámbito laboral**, ya que muchos puestos de trabajo podrán desaparecer o se tendrán que adaptar a ciertos cambios. En el caso de los *ingenieros de telecomunicación*, uno de los sectores más sensibles es el de la **programación**, ya que muchos profesionales terminan desempeñando su carrera en este campo. Un ejemplo evidente de esta tendencia se observa en grandes empresas tecnológicas como *Microsoft* o *Meta*.

De hecho, *Mark Zuckerberg* ha afirmado que en un plazo de entre 12 y 18 meses, la mayor parte del código en *Meta* será generado por *inteligencia artificial*: “Supongo que en los próximos 12 a 18 meses llegaremos al punto en el que la mayor parte del código esté escrito por IA” [39]. Esta afirmación resulta especialmente preocupante, ya que **sugiere la posible reducción o sustitución de numerosos puestos de trabajo** relacionados con el desarrollo de software.

Además, el CEO de *NVIDIA*, *Jensen Huang*, en una de las charlas de *World Governments Summit* afirmó que “Es nuestro trabajo crear tecnología informática que haga que nadie tenga que programar y que el lenguaje de programación sea el lenguaje humano. Todo el mundo es ahora un programador. Este es el milagro de la *inteligencia artificial*” [40]. Esto puede afectar directamente al ámbito profesional, ya que muchas tareas que antes podíamos hacer, ahora podrían automatizarse. No obstante, esto no significa que los “*Telecos*” se vayan a quedar sin trabajo, sino que tendrán que adaptarse a estos avances, por ejemplo, supervisando redes (interpretar el estado y decidir ante incidencias), diseñando y planificando (ajustar soluciones en el entorno real) e *I+D* (plantear soluciones, evaluar resultados y llevar mejoras a prototipos y pruebas).

ÉTICOS Y DE PRIVACIDAD

Además de los impactos académicos, laborales y en la evaluación, la inteligencia artificial plantea un desafío muy importante, los **principios éticos** que garanticen un uso justo, transparente y respetuoso con los derechos de las personas.

Uno de los principios éticos más relevantes es la **transparencia**, que exige que los desarrolladores publiquen información clara sobre el uso, limitaciones e impacto de sus sistemas [41]. La transparencia permite comprender cómo se toman decisiones y facilita el derecho a explicaciones recogido en el *RGPD (Reglamento General de Protección de Datos)* [42]. Luego tenemos la **justicia, equidad e igualdad** que buscan evitar que los algoritmos discriminen por factores como género o residencia. Por ejemplo, si una candidatura laboral en *telecomunicaciones* es evaluada por un sistema de *IA* y este considera el lugar de residencia, podría favorecer a quienes viven en grandes ciudades y descartar a quienes proceden de zonas rurales, aunque tengan la misma formación o incluso mayor experiencia. En este caso, el **criterio de residencia** introduce una **discriminación indirecta** que nada tiene que ver con el mérito profesional, violando así el principio de equidad.

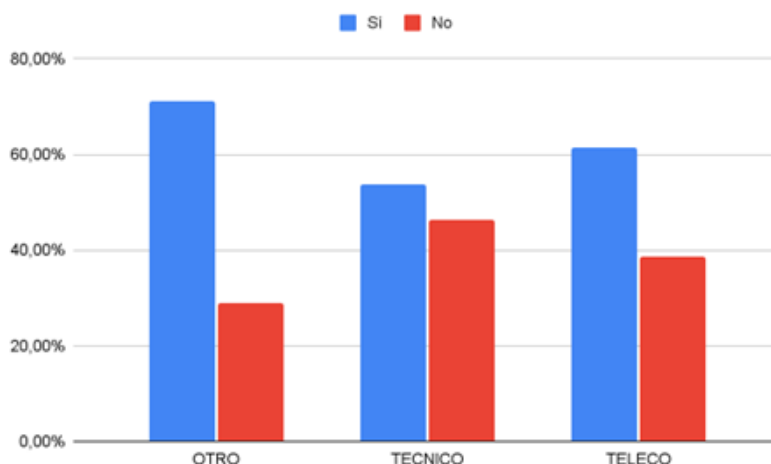
Otro de los principios es el de la **responsabilidad**, en el que implica a los desarrolladores y empresas que respondan por los fallos de sus sistemas. Siempre tiene que haber personas u organizaciones que asuman las consecuencias de lo que la *IA* pueda hacer. Esto abre oportunidades en el ámbito de la *ingeniería de telecomunicaciones*, ya que se necesitarán a más especialistas que aseguren la calidad, seguridad y fiabilidad de la *IA*.

Finalmente, otro riesgo de la *IA* es la **protección de datos**. La *inteligencia artificial*, en especial en aquellos modelos que utilizan *machine learning*, necesita grandes cantidades de datos para entrenar y optimizar sus modelos, lo que implica la recopilación de información personal de los usuarios. Esta necesidad por obtener datos **genera un gran riesgo en la protección de datos**, ya que, si no se implementan medidas de seguridad y control, dichos datos podrían ser mal utilizados o filtrados, comprometiendo la privacidad de las personas [43].

También resulta crítica la **vulnerabilidad ante ciberataques**. Los sistemas de *IA* utilizan información almacenada en las bases de datos, las cuales son uno de los principales objetivos de los *hackers*. En caso de que fallen las medidas de seguridad, esto podría provocar, por ejemplo, que los datos académicos, credenciales universitarias o proyectos realizados por los alumnos, puedan ser robados. Un caso ocurrido a mediados del verano de 2025 fue el de *ChatGPT*, en el que se descubrió que miles de conversaciones privadas de usuarios fueron indexadas por buscadores como *Google* debido a un fallo en la configuración con la función de “*compartir*”. De este modo, un proyecto académico o una consulta técnica compartida por error pudo acabar siendo accesible públicamente [44].

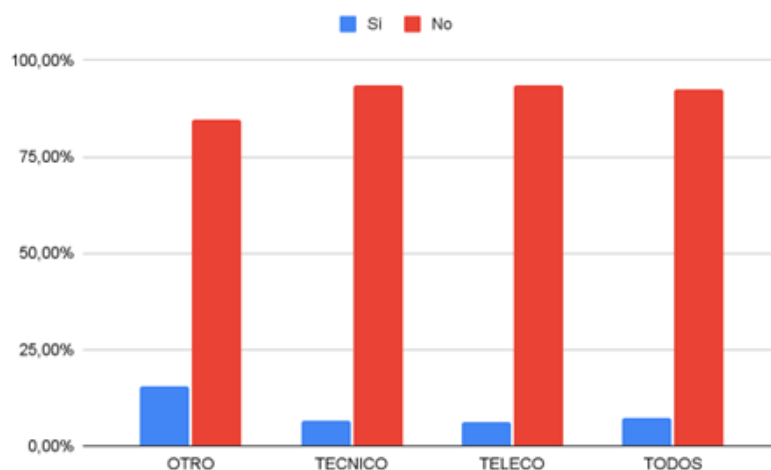
Por lo mencionado, uno de los debates más relevantes en torno a la *inteligencia artificial* se centra en la **seguridad** y la **privacidad** de los datos personales. Al consultar

a los encuestados [1] **si consideran que la IA representa un riesgo para su información**, se revela una preocupación mayoritaria en todos los sectores. El grupo de *otras disciplinas* ("Otro") es el que muestra una mayor inquietud, con un 71,15 % de **respuestas afirmativas**. Esta percepción de riesgo, aunque sigue siendo mayoritaria, disminuye en los perfiles con mayor especialización, situándose en un 61,40 % para el sector de *telecomunicaciones* y alcanzando su punto más bajo en el *ámbito técnico*, con un 53,76 %.



Gráfica 12: Riesgo de la IA sobre tus datos personales.

Sin embargo, esta extendida percepción de riesgo no se traduce en una renuncia a la tecnología. Al preguntar **si el miedo a la gestión de sus datos los ha llevado a dejar de usar la IA**, la **respuesta es abrumadoramente negativa**. Entre el 84,62 % y el 93,68 % de los encuestados en los tres grupos confirman que **no han abandonado estas herramientas por motivos de privacidad**. Esto evidencia una clara disonancia entre la preocupación expresada y el comportamiento real del usuario.



Gráfica 13: Desuso de la IA por desconfianza en la gestión de datos.

El análisis condicional de ambas preguntas aclara este paradigma: la gran mayoría de quienes ven la IA como un riesgo (entre el 50,29 % y el 60,21 % del total de cada grupo) continúan utilizándola de todos modos. Este comportamiento sugiere que, para la mayoría de los usuarios, los beneficios funcionales, la eficiencia y las ventajas que ofrecen las herramientas de inteligencia artificial superan con creces la aprensión que genera la posible vulneración de su privacidad. En la práctica, se produce una aceptación del riesgo a cambio de la utilidad percibida.

BALANCE DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS

En síntesis, la integración de la *inteligencia artificial* en cualquiera de los ámbitos analizados, concretamente en el ámbito académico supone un **equilibrio entre grandes oportunidades y riesgos relevantes**. Mientras que más del 90 % del estudiantado la percibe como una **herramienta** que mejora el rendimiento y facilita la inclusión y continúa usándola pese a las preocupaciones, también se reconocen desafíos en el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de búsqueda autónoma y la autoría académica, además de implicaciones laborales y éticas, como puede ser la **gestión y la privacidad de los datos**. El reto, por tanto, no es optar entre su adopción o su rechazo, sino establecer un **marco académico que potencie sus beneficios y mitigue sus riesgos**, garantizando que **la IA complemente, y nunca sustituya** la formación universitaria en *telecomunicaciones*.

IMPACTO EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES: COMPETENCIAS Y NECESIDADES

TRANSFORMACIÓN DE COMPETENCIAS

La introducción de la *inteligencia artificial* en el ámbito de las *telecomunicaciones* está redefiniendo las **competencias que deben adquirir los estudiantes de grado**

y máster. Este cambio no se limita a la incorporación de nuevas técnicas, sino que también implica el **fortalecimiento de capacidades transversales**, imprescindibles para desenvolverse en un entorno tecnológico en constante evolución.

NUEVAS COMPETENCIAS TÉCNICAS

El **modelado** y la **simulación** con *IA* constituyen herramientas fundamentales para el diseño y gestión de infraestructuras de comunicación. Su aplicación permite optimizar la calidad de servicio (**QoS**) y la calidad de experiencia (**QoE**), anticipar anomalías en el tráfico de red y mejorar la resiliencia de los sistemas. De este modo, los futuros profesionales pueden abordar escenarios de complejidad creciente con soluciones adaptativas basadas en datos [45].

De igual modo, el *aprendizaje automático* aplicado a *señales, imágenes, voz y tráfico de datos* se ha convertido en un área de formación obligatoria. El uso de algoritmos para la clasificación, predicción y reconocimiento de patrones habilita el desarrollo de aplicaciones avanzadas, desde la detección temprana de fallos en redes hasta el procesamiento inteligente de información multimedia.

Por otra parte, la integración de *IA* en tecnologías como *5G, 6G, IoT, SDN/NFV y edge computing* es ya un **componente esencial en la formación**. Esta convergencia permite desplegar servicios de comunicación más eficientes, seguros y flexibles, en los que la inteligencia distribuida desempeña un papel central en la toma de decisiones en tiempo real.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Más allá de los aspectos técnicos, se identifican tres competencias transversales de carácter estratégico. En primer lugar, la **capacidad crítica** para *evaluar resultados generados por sistemas de IA* resulta imprescindible. Los estudiantes deben ser capaces de *identificar sesgos, valorar la validez de las salidas algorítmicas y tomar decisiones* fundamentadas, evitando una dependencia acrítica de las herramientas.

En segundo lugar, el **trabajo interdisciplinar** se establece como competencia clave. Los retos que plantea la *IA* requieren la colaboración entre ingenieros, informáticos, matemáticos, juristas y especialistas en ética, de modo que se generen soluciones técnicamente viables, socialmente aceptables y normativamente sólidas.

Finalmente, la **adaptación al cambio tecnológico** constante constituye una habilidad esencial. El dinamismo del sector de las *telecomunicaciones* obliga a que los profesionales estén preparados para una actualización continua, incorporando de manera flexible nuevas metodologías, algoritmos y marcos tecnológicos [46].

NUEVAS NECESIDADES EN LOS PLANES DE ESTUDIO

La integración de la *inteligencia artificial* en las *telecomunicaciones* no puede limitarse únicamente al desarrollo de competencias técnicas. Resulta imprescindible **replantear los planes de estudio y adaptar las órdenes CIN** a las que se ciñen, con un enfoque integral que combine la formación ética, el conocimiento normativo y la práctica aplicada a través de metodologías activas.

FORMACIÓN EN ÉTICA Y GOBERNANZA DE DATOS

El uso de sistemas de *IA* plantea retos vinculados con los sesgos algorítmicos, la protección de la privacidad y la necesidad de transparencia en los procesos de decisión. La formación en estas materias debe formar parte del currículo, garantizando que los futuros profesionales no solo comprendan los aspectos técnicos de la *IA*, sino también las **implicaciones éticas y sociales** de su aplicación. Este tipo de formación contribuye a la construcción de sistemas más justos y responsables, en línea con los principios internacionales de gobernanza tecnológica [47].

INTRODUCCIÓN A LA REGULACIÓN Y MARCOS NORMATIVOS

La rápida evolución de la normativa internacional en materia de *inteligencia artificial* exige la incorporación de asignaturas que familiaricen a los estudiantes con **marcos legales y regulatorios**, con especial atención al **AI Act europeo**. Este reglamento establece obligaciones específicas en relación con la clasificación de *riesgos*, la *transparencia*, la *supervisión humana* y la *protección de derechos fundamentales* [48]. Con ello, los futuros ingenieros estarán capacitados para desarrollar soluciones tecnológicas que cumplan con los estándares normativos y éticos vigentes.

MÓDULOS DE ALGORITMOS Y FUNDAMENTOS DE IA APLICADOS A TELECOMUNICACIONES

Los planes de estudio deben incluir **formación en algoritmos y fundamentos de IA** con aplicación específica en *telecomunicaciones*. Esto abarca el procesamiento de señales, la optimización de recursos de red, el análisis de datos masivos y la integración en infraestructuras como *5G* y *6G*. Tales módulos permitirán al estudiantado **comprender de manera práctica la aplicabilidad de la IA en problemas reales del sector**.

METODOLOGÍAS ACTIVAS

El aprendizaje debe complementarse con metodologías activas que favorezcan el desarrollo de competencias prácticas. En primer lugar, los **proyectos basados en datos reales** y problemas provenientes de la industria permiten al estudiantado enfrentarse a situaciones similares a las que encontrarán en su ejercicio profesional. En segundo lugar, la **colaboración con empresas y grupos de investigación** fomenta la transferencia de conocimiento y la adquisición de experiencia en entornos multidisciplinares. Finalmente, la **creación y fortalecimiento de laboratorios especializados en IA y telecomunicaciones** constituye un espacio idóneo para el aprendizaje experimental y el desarrollo de innovación aplicada.

OPINIONES DEL ESTUDIANTADO

Paralelamente a la encuesta de este posicionamiento [1] se encuentra la encuesta presentada en el marco de la **CODIGAT 2025** por la *Presidencia del CEET* [49], con *280 participantes de grado y máster en ingeniería de telecomunicaciones*, aporta una visión detallada sobre cómo perciben los estudiantes la incorporación de la inteligencia artificial a su formación académica que complementa muy bien los resultados de la encuesta realizada para este posicionamiento.

Los datos recopilados en las gráficas de la encuesta [49] indican, en primer lugar, que la mayoría del estudiantado percibe la IA como una oportunidad. Muchos la valoran como una **herramienta que mejora el aprendizaje**, permite acceder a explicaciones alternativas y ahorra tiempo en el estudio.

Sin embargo, junto a esta valoración favorable, los resultados señalan un **desfase entre las expectativas del estudiantado y la oferta curricular actual**. En los apartados vinculados al “*impacto*” y a “*otros comentarios*”, un número significativo de estudiantes manifestó que aprende más sobre IA por su cuenta que en el aula universitaria, recurriendo a recursos externos. Este hallazgo cuantitativo se complementa con la percepción que estábamos tratando de que **la universidad no adapta con suficiente rapidez sus programas formativos a la evolución tecnológica**.

Asimismo, la encuesta [49] refleja una demanda clara: que **la formación en IA no se limite a asignaturas optativas o al nivel de máster**, sino que **forme parte de la base común en el grado**. Las respuestas muestran la convicción de que el conocimiento en *inteligencia artificial* debe considerarse ya una competencia troncal para cualquier *ingeniero de telecomunicación*.

Las respuestas abiertas refuerzan estas tendencias y las dotan de matices. Por

ejemplo, varios estudiantes expresan de forma explícita la percepción de un **desfase entre universidad y realidad tecnológica**. Como afirma uno de ellos: *“La IA debe implementarse a nivel educativo cuanto antes mejor”*. Sin embargo, aunque minoritarios, también hay comentarios sobre cómo no debería de ser necesaria su introducción o de que su uso debe ser como herramienta auxiliar, aunque apuntando a la falta de recursos educativos, no al mal uso de la esta: *“La IA no debería hacer falta en el contexto educativo, si bien puede ser una herramienta bastante útil, como estudiante pienso que se abusa de ella debido a la falta de buenos recursos educativos como apuntes y material explicativo disponible que ayude a entender una materia o problemas específicos”* o *“Muchas veces la inteligencia artificial no sabe hacer tareas más complejas, como pueden ser cálculos o demás. Por tanto, ayuda en muchos aspectos que son más básicos así como conceptos”*. Todo ello, refuerza el decir que la introducción de la IA en la educación debe ser **un complemento, no un sustituto**.

En conclusión, el análisis muestra un panorama consistente: el estudiantado valora la IA como una oportunidad, pero percibe que **la universidad no responde con suficiente agilidad a esta transformación**. Además, la experiencia de aprendizaje autónomo, aunque enriquecedora, evidencia la necesidad de una **actualización curricular que garantice acceso equitativo** a competencias en IA desde los primeros cursos del grado.

RECOMENDACIONES

El análisis realizado en los apartados anteriores permite extraer un conjunto de recomendaciones orientadas a **reforzar la adecuación de los planes de estudio de ingeniería de telecomunicación** frente al impacto de la *inteligencia artificial*. Dichas recomendaciones no se limitan a la dimensión técnica, sino que incluyen aspectos éticos, regulatorios y organizativos, respondiendo tanto a las demandas del estudiantado como a las exigencias del sector.

En primer lugar, resulta imprescindible establecer una **base común de formación en IA** para todos los egresados, **integrada como parte troncal del grado**. Este núcleo formativo debería proporcionar competencias básicas en algoritmos, aprendizaje automático y aplicaciones en *telecomunicaciones*, asegurando que cualquier estudiante disponga de los conocimientos esenciales para desenvolverse en un entorno profesional cada vez más mediado por la IA. Esta formación inicial constituirá un suelo común, sobre el que cada itinerario podría desarrollar contenidos de mayor especialización. Como se puede apreciar en el Anexo 1 la mayoría de los planes de estudio no contemplan, o lo hacen en baja medida, la introducción de competencias en IA en las asignaturas troncales, dejando su formación, si acaso, en las optativas.

En segundo lugar, se recomienda **reforzar la dimensión práctica y aplicada en las materias clásicas de telecomunicación**, de modo que los contenidos tradicionales, como redes, transmisión de señales o sistemas digitales, se enriquezcan mediante el uso de herramientas de *inteligencia artificial*. Esta integración permitirá al estudiantado comprender cómo la *IA* no sustituye, sino que **complementa y potencia el conocimiento disciplinar ya consolidado**.

Asimismo, debe incorporarse de manera transversal la **formación en ética, regulación y sostenibilidad**. La aparición de marcos normativos como el *AI Act* europeo obliga a que los futuros profesionales conozcan los principios de *gobernanza de datos*, los riesgos de sesgos algorítmicos, la *protección de la privacidad* y las *exigencias regulatorias* que acompañan a las aplicaciones de *IA*. Junto con estos aspectos, la *sostenibilidad tecnológica*, en términos de eficiencia energética, impacto medioambiental y justicia social, debe consolidarse como criterio de diseño y evaluación en los proyectos formativos.

Finalmente, es recomendable fomentar la **movilidad** y la **cooperación interuniversitaria**, tanto a nivel nacional como internacional. La cooperación académica permitiría **reducir desigualdades entre universidades** en el acceso a recursos especializados, compartir buenas prácticas en docencia y ofrecer al estudiantado experiencias formativas más diversas y enriquecedoras [50]. Estas iniciativas **fortalecerán el carácter inclusivo y equitativo** de la formación en *IA*, evitando que la **brecha digital** se reproduzca también en el ámbito académico.

En conjunto, estas recomendaciones apuntan a la necesidad de una **transformación estructural y transversal en la enseñanza de la ingeniería de telecomunicaciones**: consolidar una base común, integrar prácticas en materias troncales, introducir principios éticos y regulatorios, y favorecer la cooperación institucional. Solo de esta manera será posible garantizar que la universidad responda con agilidad al impacto de la *inteligencia artificial* y prepare a sus egresados para los retos del futuro.

CONCLUSIONES

La irrupción de la **inteligencia artificial** en la educación superior, y particularmente en la *ingeniería de telecomunicación*, constituye un cambio estructural que el estudiantado percibe de forma mayoritariamente positiva. La evidencia recogida a lo largo de este documento confirma que la generalidad de *los estudiantes utilizan estas herramientas de manera habitual* y que una gran mayoría las considera un apoyo que *mejora su rendimiento académico* y facilita la comprensión de conceptos complejos.

Al mismo tiempo, la encuesta y el análisis desarrollado revelan carencias y riesgos

que no pueden ser desatendidos. Entre ellos, la posible *pérdida de pensamiento crítico*, la *dependencia excesiva*, la falta de criterios homogéneos en la docencia, y las dudas en torno a la *privacidad* y el futuro laboral. Sin embargo, estos retos no dependen tanto de la herramienta en sí, sino de cómo se utiliza: una IA aplicada como sustituto del aprendizaje puede generar efectos negativos, mientras que integrada como **complemento crítico y supervisado potencia las capacidades cognitivas y técnicas del estudiantado**. El verdadero desafío, por tanto, reside en orientar su uso de forma pedagógica y responsable.

En el caso concreto de la *ingeniería de telecomunicaciones*, la IA se configura tanto como una **herramienta técnica indispensable** al estar integrada ya en programación, simulación y análisis de datos; como una *competencia transversal* que exige capacidad crítica, interdisciplinariedad y actualización constante. Sin embargo, se observa un desfase entre el ritmo de adopción por parte del estudiantado y la respuesta institucional, que sigue siendo desigual y lenta. Este desfase se refleja en la falta de formación sistemática en IA dentro de los planes de estudio, en la escasez de criterios homogéneos de evaluación y en la limitada capacitación docente para guiar un uso responsable. A ello se suma la necesidad de afrontar retos éticos, regulatorios y sociales, desde la gestión de la **privacidad de los datos** hasta la reducción de desigualdades entre universidades con distintos niveles de recursos. Todo ello exige una **transformación estructural en la enseñanza**, donde la IA no sea un añadido opcional, sino un componente estratégico que prepare a los futuros ingenieros para un contexto profesional y académico en el que la *inteligencia artificial* será ubicua.

Ante esta realidad, el **Consejo Estatal de Estudiantes de Telecomunicación (CEET)** sostiene que el debate no debe centrarse en aceptar o rechazar la IA, sino en **establecer marcos de uso** que potencien sus oportunidades y mitiguen sus riesgos. Así, la integración de la *inteligencia artificial* en los estudios de *telecomunicación* debe orientarse bajo los siguientes principios:

- **Competencia troncal:** incorporar la IA como *parte estructural del grado*, asegurando que todo el estudiantado adquiera conocimientos básicos en algoritmos, aprendizaje automático y aplicaciones específicas en *telecomunicaciones*.
- **Enfoque ético y regulatorio:** garantizar que su enseñanza incluya principios de gobernanza de datos, sesgos algorítmicos, protección de la privacidad y cumplimiento normativo (AI Act y marcos internacionales), de modo que el estudiantado disponga de una formación sólida y responsable.
- **Formación docente continua:** proporcionar al profesorado herramientas y capacitación pedagógica para guiar un uso crítico, ético y productivo de la IA,

lo que repercute directamente en una enseñanza de mayor calidad para el estudiantado.

- **Equidad y accesibilidad:** aprovechar la *IA* para reducir brechas sociales, de género y territoriales, garantizando igualdad de oportunidades en el acceso a formación y recursos.
- **Investigación y vinculación con la industria:** fomentar laboratorios especializados, proyectos interuniversitarios y colaboraciones con empresas que traduzcan la aplicación de la *IA* en innovación y empleabilidad.
- **Modelo híbrido humano-IA:** preservar la interacción directa con el profesorado y la práctica experimental, de manera que la *IA* *complemente, y nunca sustituya, el aprendizaje universitario.*

En definitiva, la *IA* representa un motor de transformación educativa y profesional. El **CEET** reafirma su compromiso con una integración responsable, inclusiva y crítica, que prepare al estudiantado de *telecomunicación* para un futuro en el que la *inteligencia artificial* será no solo una herramienta de apoyo, sino un elemento central en el ejercicio de la profesión.

ANEXO I: IMPACTO DE LA IA EN TITULACIONES DE TELECOMUNICACIONES

El siguiente análisis estudia la presencia de la *inteligencia artificial* en los **planes de estudio de telecomunicaciones en universidades españolas**, distinguiendo tres niveles de integración: **bajo**, cuando apenas se menciona en optativas y la formación depende casi por completo de la iniciativa del estudiante; **medio**, cuando aparece de forma más visible en optativas, con cierta relevancia en másteres y en la realización de TFG/TFM; y **alto**, cuando la IA se incorpora de manera estructural en asignaturas troncales, es considerada competencia estratégica en másteres, se promueve en TFG/TFM y se apoya con laboratorios y grupos de investigación vinculados directamente con las *telecomunicaciones*.

Tabla 1: Impacto e integración de IA por universidad (orden alfabético)

Universidad	Impacto	Breve descripción
Universidad Autónoma de Madrid	Medio impacto	IA en optativas y máster; aplicaciones en señales biomédicas y seguridad [51], [52].
Universidad Carlos III de Madrid	Alto impacto	IA consolidada en grado y máster, con fuerte conexión con la industria para proyectos y prácticas [12], [53].
Universidad CEU San Pablo	Medio impacto	IA en optativas y TFG orientados a visión, minería y seguridad en redes [54].
Universidad Complutense de Madrid	Medio impacto	IA aplicada en optativas y posgrado (visión, voz, redes); moderada presencia en grado [55], [56].
Universidad de Alcalá	Medio impacto	IA en máster y optativas de grado; proyectos en detección de intrusiones, clasificación de tráfico y predicción de cobertura [57], [58], [59].

Continúa en la siguiente página

Universidad		Impacto	Breve descripción
Universidad Alicante	de	Medio impacto	IA en optativas y máster con proyectos aplicados a comunicaciones y sensores [60], [61].
Universidad Cantabria	de	Medio impacto	IA en señal, ópticas y redes; TFM en predicción de fallos y encaminamiento [62], [63].
Universidad Castilla-La Mancha	de	Bajo impacto	IA en optativas generales y TFG/TFM; sin módulos troncales en “Teleco” [64], [65].
Universidad Extremadura	de	Bajo impacto	IA reducida y no troncal; optativas generales y proyectos puntuales [66], [67], [68].
Universidad Granada	de	Alto impacto	IA en grado y máster con proyectos en visión, voz y redes; apoyo de grupos de investigación [69], [70].
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	de	Medio impacto	IA aplicada a voz, imagen e IoT marítimo-portuario; más presente en máster que en grado [71], [72].
Universidad de Málaga		Medio impacto	IA en optativas y máster; proyectos en congestión, <i>handover</i> y recursos radio, con cooperación empresarial [73], [74].
Universidad de Sevilla		Medio impacto	IA en optativas y máster sobre redes inteligentes e IoT; falta troncalidad [75], [76].
Universidad Valladolid	de	Bajo impacto	IA limitada a optativas y TFG/TFM; presencia reducida en el currículo troncal [77], [78].
Universidad Zaragoza	de	Medio impacto	IA en optativas y TFG/TFM sobre canal, interferencias y ciberseguridad; más integrada en posgrado [79], [80].
Universidad del País Vasco		Medio impacto	IA vía optativas y proyectos en visión y analítica; no troncal en el grado [81], [82].

Continúa en la siguiente página

Universidad		Impacto	Breve descripción
Universidad Hernández	Miguel	Bajo impacto	IA en optativas y TFG/TFM sobre procesamiento de sensores y señales, con presencia no sistemática [83], [84].
Universidad Politécnica de Cartagena	de	Medio impacto	IA en optativas y máster con proyectos prácticos; consolidación en progreso [85], [86].
Universidad Politécnica de Madrid (Campus Moncloa)		Alto impacto	IA en varias asignaturas y laboratorios de 5G/6G y SDN/NFV, con fuerte vínculo empresarial [87], [88].
Universidad Politécnica de Madrid (Campus Sur)		Medio impacto	IA y <i>machine learning</i> en optativas, orientado más a la rama de telemática, ingeniería de datos y máster de IoT [89], [90], [91].
Universidad Pública de Navarra		Medio impacto	IA en optativas y posgrado con proyectos en 5G/6G y ciberseguridad; integración electiva [92], [93].
Universidad Rey Juan Carlos		Medio impacto	IA en optativas y TFG/TFM; integración en aumento con el nuevo plan de estudios [94], [95].
Universidad de Vigo		Alto impacto	IA transversal en grado y máster; proyectos de visión, voz y optimización de redes con prácticas en empresas [28], [96].
Universitat Autònoma de Barcelona		Alto impacto	IA troncal en grado y máster con ML, visión, SDN/NFV y edge; fuerte continuidad e investigación [97], [98].
Universitat de València		Medio impacto	IA en optativas de minería de datos y visión; proyectos en sensores y tráfico, sobre todo en máster [99], [100].
Universitat Politècnica de Catalunya		Alto impacto	Amplia oferta de asignaturas (ML, DL, big data); laboratorios en SDN/NFV y edge, continuidad formativa sólida [101], [102].

Continúa en la siguiente página

Universidad	Impacto	Breve descripción
Universitat Politècnica de Valencia	Alto impacto	IA integrada en grado y máster con asignaturas, proyectos y TFG/TFM en 5G, SDN/NFV y edge, con fuerte componente práctico [13], [103].
Universitat Politècnica de Valencia (Gandia)	Medio impacto	IA aplicada en multimedia y procesamiento de señal; más optativa que troncal [104].

Bibliografía

- [1] C. E. de Estudiantes de Telecomunicaciones, *Excel de respuestas de la encuesta (Distribución de hojas: 'Respuestas', 'Tablas')*, https://docs.google.com/spreadsheets/d/14tPZfTPQDbHYOs6Mlaop_kKv6N10oGsZJpt9FlwnL-E/edit?usp=sharing.
- [2] A. M. Turing, «Computing Machinery and Intelligence», *Mind*, vol. 59, nº 236, págs. 433-460, 1950.
- [3] Telefónica. «Diferencia entre Machine Learning y Deep Learning». dirección: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/diferencia-entre-machine-learning-y-deep-learning>.
- [4] I. E. Siles. «Explorando la evolución de Chat GPT: de GPT-3 a GPT-4», Telefónica. dirección: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/explorando-evolucion-chatgpt-gpt-3-gpt-4>.
- [5] CRUE Universidades Españolas, «Informe de situación de las tecnologías educativas en las universidades españolas (Encuesta FOLTE 2024)», CRUE, Madrid, inf. téc., 2024. dirección: <https://www.crue.org/>.
- [6] UNESCO, «Generative AI and the Future of Education», UNESCO, Paris, inf. téc., 2023. dirección: <https://articles.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2023/05/Agenda%20Ministerial%20Roundtable%20on%20GAI%20in%20Education%20ENG.pdf>.
- [7] P. T. S. Harris, «Faculty Perspectives Toward Artificial Intelligence in Higher Education», Doctor of Science in Information Technology, Tesis doct., Middle Georgia State University, Macon, GA, USA, 2024.
- [8] J. Kim et al., «Examining Faculty and Student Perceptions of Generative AI in University Courses», *Innovative Higher Education*, vol. 50, págs. 1281-1313, 2025. dirección: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10755-024-09774-w>.
- [9] GoStudent. «Estadísticas sobre estudiantes que usan la IA». dirección: <https://www.gostudent.org/es-es/blog/estadisticas-de-estudiantes-que-usan-la-ia#Estadisticas-sobre-estudiantes>.
- [10] Fundación CYD, «Inteligencia Artificial y Universidad: Uso y percepción de la IA en el entorno universitario», Madrid, inf. téc., 2025. dirección: <https://www.fundacioncyd.org/wp-content/uploads/2025/05/Inteligencia-artificial-y-universidad-7MAI-1.pdf>.
- [11] F. C. Agudo et al., «La Inteligencia Artificial Generativa en la docencia universitaria: oportunidades, desafíos y recomendaciones», CRUE Universidades Españolas, inf. téc., 2024. dirección: <https://raeia.org/books/la-inteligencia->

artificial-generativa-en-la-docencia-universitaria-oportunidades-desafios-y-recomendaciones/.

- [12] Universidad Carlos III de Madrid, *Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación*, UC3M. dirección: <https://www.uc3m.es/grado/telecomunicacion>.
- [13] Universitat Politècnica de València, *Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación*, UPV. dirección: <https://www.upv.es/titulaciones/GITST/info/1079459normalc.html>.
- [14] J. Martínez. «La Fundación CYD analiza el uso de la IA en el entorno universitario», Fundación CYD. dirección: <https://www.fundacioncyd.org/la-fundacion-cyd-analiza-el-uso-de-la-ia-en-el-entorno-universitario/>.
- [15] Teleco Renta. «El 65 % de estudiantes en España afirma utilizar la IA, pero el 72 % reconoce no haber recibido formación afín». dirección: <https://telecorenta.es/el-65-de-estudiantes-en-espana-afirma-utilizar-la-ia-pero-el-72-reconoce-no-haber-recibido-formacion-afin>.
- [16] M. Molnar. «What Happens When an AI Assistant Helps the Tutor Instead of the Student?», Education Week. dirección: <https://www.edweek.org/technology/what-happens-when-an-ai-assistant-helps-the-tutor-instead-of-the-student/2024/10>.
- [17] Z. Yu et al., «Syntea: Personalized AI tutor reduces study time by 27%», *arXiv preprint*, 2024. eprint: 2403.14642. dirección: <https://arxiv.org/abs/2403.14642>.
- [18] Financial Times. «Will AI in education erode critical thinking skills?» Dirección: <https://www.ft.com/content/adb559da-1bdf-4645-aa3b-e179962171a1>.
- [19] VASS. «La sinergia entre IA y educación: oportunidades y desafíos». dirección: <https://vasscompany.com/es/insights/blogs-articles/ia-educacion/>.
- [20] J. Wang y W. Fan, «The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: insights from a meta-analysis», *Humanities & Social Sciences Communications*, vol. 12, nº 1, págs. 1-21, 2025.
- [21] N. Kosmyrna et al., «Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task», *arXiv preprint*, 2025. eprint: 2506.08872. dirección: <https://arxiv.org/abs/2506.08872>.
- [22] O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond y F. Gouverneur, «Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where are the Educators?», *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 16, nº 39, págs. 1-27, 2019. dirección: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-019-0171-0>.
- [23] Universidad Politécnica de Cartagena. «La UPCT crea un chatbot para resolver dudas de estudiantes y futuros alumnos». Accedido: 26-ago-2025. dirección:

<https://www.upct.es/noticias/2025-06-06-la-upct-crea-un-chatbot-para-resolver-dudas-de-estudiantes-y-futuros-alumnos>.

- [24] 1MillionBot. «Artificial intelligence & Universities». dirección: <https://1millionbot.com/en/universities/>.
- [25] F. Barreros y G. K. Sinohara. «Automatización e Inteligencia Artificial en la creación de la capacidad de red: el proyecto Fractal de Vivo», Telefónica. dirección: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/automatizacion-inteligencia-artificial-creacion-capacidad-red-proyecto-fractal-vivo>.
- [26] A. Fabris et al., «Fairness and Bias in Algorithmic Hiring: A Multidisciplinary Survey», *arXiv preprint*, sep. de 2023. arXiv: 2309.13933 [cs.LG]. dirección: <https://arxiv.org/abs/2309.13933>.
- [27] K. Wilson y A. Caliskan, «Gender, race, and intersectional bias in AI resume screening via language model retrieval», *Brookings Institution*, abr. de 2025. dirección: <https://www.brookings.edu/articles/gender-race-and-intersectional-bias-in-ai-resume-screening-via-language-model-retrieval/>.
- [28] Universidade de Vigo, *Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación*, UVigo. dirección: <https://teleco.uvigo.es/es/estudios/gaos/grao-en-enxenaria-de-tecnoloxias-de-telecomunicacion-gett/materias-por-curso-e-guias-docentes/>.
- [29] SAP España. «¿Qué es el Machine Learning?» Dirección: <https://www.sap.com/spain/products/artificial-intelligence/what-is-machine-learning.html>.
- [30] Cadena SER. «Un equipo de la Universidad de Cantabria busca implementar la inteligencia artificial en el futuro 6G». dirección: <https://cadenaser.com/cantabria/2025/03/06/un-equipo-de-la-universidad-de-cantabria-busca-implementar-la-inteligencia-artificial-en-el-futuro-6g-radio-santander>.
- [31] Universidad de Cantabria. «La UC participa en un proyecto europeo sobre el uso de soluciones de IA para mejorar los sistemas de comunicaciones 6G». Accedido: 26-Ago-2025. dirección: <https://web.unican.es/noticias/Paginas/2025/02/La-UC-participa.aspx>.
- [32] J. P. Ríos, «Evaluación de capacidades de Matlab/Simulink para el diseño e implementación en tiempo real de soluciones basadas en inteligencia artificial», Trabajo Fin de Máster. [En línea]. Disponible en: ebuah.uah.es, Tesis de maestría, Universidad de Alcalá, Departamento de Electrónica, 2024.
- [33] Centro de Automática y Robótica, *Investigación en percepción artificial, control inteligente y robótica*, Universidad Politécnica de Madrid, España, 2024. dirección: https://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_Autom%C3%A1tica_y_Rob%C3%B3tica.
- [34] Wikipedia. «Efecto Flynn». dirección: https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_Flynn.

- [35] J. R. Flynn, «Requiem for nutrition as the cause of IQ gains: Raven's gains in Britain 1938–2008», *Economics & Human Biology*, vol. 7, n° 1, págs. 18-27, mar. de 2009, Epub 2009 Feb 2. PMID: 19251490.
- [36] L. R. Casé et al., «La inteligencia a través de las generaciones: Millennials y centennials», *Acta de Investigación Psicológica*, vol. 8, n° 2, 90-???, 2018. dirección: <https://www.scielo.org.mx/pdf/aip/v8n2/2007-4719-aip-8-02-90.pdf>.
- [37] A. Bayón. «Álvaro Bayón habla de los falsos positivos en la detección de textos generados por IA», Universidad Isabel I. dirección: <https://www.ui1.es/sala-de-prensa/alvaro-bayon-habla-de-los-falsos-positivos-en-la-deteccion-de-textos-generados-por-ia>.
- [38] E-Learning Innovation Center, UOC. «Metodologías y actividades para evaluar y aprender con la inteligencia artificial generativa». dirección: <https://blogs.uoc.edu/elearning-innovation-center/es/metodologias-y-actividades-para-evaluar-y-aprender-con-la-inteligencia-artificial-generativa/>.
- [39] C. Pacheco. «Mark Zuckerberg activa la cuenta atrás para el fin de los programadores y será muy pronto: 'Código de mayor calidad'», ComputerHoy. dirección: <https://computerhoy.20minutos.es/tecnologia/mark-zuckerberg-activa-cuenta-atras-fin-programadores-sera-muy-pronto-codigo-mayor-calidad-1459302>.
- [40] J. Pastor. «Jensen Huang lo tiene claro: a estas alturas nadie debería aprender a programar, ya lo hará la IA por nosotros», Xataka. dirección: <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/jensen-huang-tiene-claro-a-estas-alturas-nadie-deberia-aprender-a-programar-hara-ia-nosotros>.
- [41] InformaticaBlog — UOC. «Cinco principios de inteligencia artificial ética». dirección: <https://blogs.uoc.edu/informatica/es/cinco-principios-inteligencia-artificial-etica/>.
- [42] P. E. y Consejo de la Union Europea, *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la proteccion de las personas fisicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulacion de estos datos (Reglamento General de Proteccion de Datos)*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32016R0679>, Diario Oficial de la Union Europea, L 119, 4 de mayo de 2016, 2016.
- [43] CESTE. «Inteligencia artificial y privacidad: Cómo garantizar la protección de datos personales». dirección: <https://www.ceste.es/areas-de-negocio/tecnologia/inteligencia-artificial-y-privacidad/>.
- [44] MuyComputer. «¿Qué está pasando con ChatGPT y Google? ¿Son públicas tus conversaciones?» Dirección: <https://www.muycomputer.com/2025/08/01/que-esta-pasando-con-chatgpt-y-google-son-publicas-tus-conversaciones/>.

- [45] R. Colter. «How AI is transforming networks», Fujitsu Blog. dirección: <https://networkblog.global.fujitsu.com/2024/12/26/how-ai-is-transforming-networks/>.
- [46] A. Ng, *Artificial Intelligence is the New Electricity*, Stanford University Lecture, Stanford, CA, USA, 2017.
- [47] European Commission. «Ethics Guidelines for Trustworthy AI». dirección: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>.
- [48] European Parliament and Council of the European Union, «Artificial Intelligence Act, Regulation (EU) 2024/1689», inf. téc., 2024, Publicado en DOUE 12-jul-2024. Accedido: 26-ago-2025. dirección: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>.
- [49] A. N. G. Maroto, «Resultados del impacto de la IA en estudiantes de Telecomunicación», Consejo Estatal de Estudiantes de Telecomunicación (CEET), inf. téc., 2025, CODIGAT 2025.
- [50] European Commission. «European Education Area: Fostering Cooperation Between Universities». dirección: <https://education.ec.europa.eu/education-levels/higher-education/european-universities-initiative>.
- [51] Universidad Autónoma de Madrid, *Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación*, UAM. dirección: <https://www.uam.es/uam/media/doc/1606850080265/grado-ing-telecomunicacion-2021-22--definitivo.pdf>.
- [52] Universidad Autónoma de Madrid, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (EUR-ACE)*, UAM. dirección: <https://www.uam.es/uam/master-universitario-ingenieria-telecomunicacion-eur-ace>.
- [53] Universidad Carlos III de Madrid, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UC3M. dirección: <https://www.uc3m.es/master/ingenieria-telecomunicacion>.
- [54] Universidad CEU San Pablo, *Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación*, CEU San Pablo. dirección: <https://www.uspceu.com/oferta/grado/sistemas-telecomunicacion/plan-estudios>.
- [55] Universidad Complutense de Madrid, *Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones*, UCM, 2025. dirección: <https://www.ucm.es/estudios/grado-ingenieriaelectronicadecomunicaciones-estudios-estructura>.
- [56] Universidad Complutense de Madrid, *Máster Universitario en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones*, UCM, 2025. dirección: <https://www.ucm.es/estudios/grado-ingenieriaelectronicadecomunicaciones>.
- [57] Universidad de Alcalá, *Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación*, UAH. dirección: <https://www.uah.es/es/estudios/estudios-oficiales/grados/Grado-en-Ingenieria-en-Tecnologias-de-Telecomunicacion/>.

- [58] Universidad de Alcalá, *Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación*, UAH. dirección: <https://www.uah.es/es/estudios/estudios-oficiales/grados/Grado-en-Ingenieria-en-Sistemas-de-Telecomunicacion/>.
- [59] Universidad de Alcalá, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UAH. dirección: <https://www.uah.es/es/estudios/Ingenieria-de-Telecomunicacion/>.
- [60] U. de Alicante, *Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación*, UA. dirección: <https://web.ua.es/es/grados/grado-en-ingenieria-en-sonido-e-imagen-en-telecomunicacion/plan-de-estudios.html>.
- [61] U. de Alicante, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UA. dirección: <https://web.ua.es/es/masteres/ingenieria-de-telecomunicacion/plan-de-estudios.html>.
- [62] Universidad de Cantabria, *Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación*, UC. dirección: <https://web.unican.es/centros/etsiit/Paginas/GITT.aspx>.
- [63] Universidad de Cantabria, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UC. dirección: <https://web.unican.es/centros/etsiit/estudios-de-master/master-universitario-en-ingenieria-de-telecomunicacion>.
- [64] Universidad de Castilla-La Mancha, *Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación*, UCLM. dirección: <https://www.uclm.es/cuenca/epc/gradoteleco/planestudios>.
- [65] Universidad de Castilla-La Mancha, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UCLM. dirección: <https://www.uclm.es/cuenca/epc/masterteleco/planestudios>.
- [66] Universidad de Extremadura, *Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación*, UEx. dirección: <https://epcc.unex.es/titulaciones/1628/#tab-presentation>.
- [67] Universidad de Extremadura, *Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación*, UEx. dirección: <https://cume.unex.es/titulaciones/1515/#tab-presentation>.
- [68] Universidad de Extremadura, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UEx. dirección: <https://epcc.unex.es/titulaciones/1643/#tab-presentation>.
- [69] Universidad de Granada, *Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación*, UGR. dirección: <https://grados.ugr.es/telecomunicacion/docencia/plan-estudios>.
- [70] Universidad de Granada, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UGR. dirección: <https://masteres.ugr.es/ingenieria-telecomunicacion/docencia/plan-estudios>.

- [71] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, *Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación*, ULPGC. dirección: <https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/4037>.
- [72] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, ULPGC. dirección: <https://www2.ulpgc.es/plan-estudio/5023>.
- [73] Universidad de Málaga, *Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación*, UMA. dirección: <https://www.uma.es/etsi-de-telecomunicacion/info/141567/grado-en-ingenieria-de-tecnologias-de-telecomunicacion/>.
- [74] Universidad de Málaga, *Máster Universitario en Tecnologías de Telecomunicación*, UMA. dirección: <https://www.uma.es/master-en-tecnologias-de-telecomunicacion/cms/menu/plan-de-estudios/>.
- [75] Universidad de Sevilla, *Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación (plan de estudios)*, US. dirección: <https://etsi.us.es/estudios-y-titulaciones/grados/grado-en-ingenieria-de-las-tecnologias-de-telecomunicacion/plan-de-estudios>.
- [76] Universidad de Sevilla, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (plan de estudios)*, US. dirección: <https://etsi.us.es/estudios-y-titulaciones/masteres/master-universitario-en-ingenieria-de-telecomunicacion/plan-de-estudios>.
- [77] Universidad de Valladolid, *Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (Plan nuevo)*, UVA. dirección: <https://www.uva.es/export/sites/uva/2.estudios/2.03.grados/2.02.01.oferta/estudio/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-de-Telecomunicacion-Plan-nuevo/>.
- [78] Universidad de Valladolid, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UVA. dirección: <https://www.uva.es/export/sites/uva/2.estudios/2.04.master/2.03.01.oferta/estudio/Master-Universitario-en-Ingenieria-de-Telecomunicacion/>.
- [79] Universidad de Zaragoza, *Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación*, UZ, 2025. dirección: https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=145&anyo_academico=2025.
- [80] Universidad de Zaragoza, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UZ. dirección: https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=734&anyo_academico=2024.
- [81] Universidad del País Vasco, *Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicación*, UPV/EHU. dirección: <https://www.ehu.eus/es/web/graduak/grado-ingenieria-tecnologia-de-telecomunicacion/creditos-y-asignaturas>.

- [82] Universidad del País Vasco, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UPV/EHU. dirección: <https://www.ehu.es/web/master/master-ingenieria-telecomunicacion/programa>.
- [83] Universidad Miguel Hernández, *Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación*, UMH. dirección: https://www.umh.es/contenido/Estudios/tit_g_142_S1/datos_es.html.
- [84] Universidad Miguel Hernández, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UMH. dirección: https://www.umh.es/contenido/Estudios/tit_m_184/datos_es.html.
- [85] Universidad Politécnica de Cartagena, *Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación*, UPCT. dirección: <https://estudios.upct.es/grado/5041/plan-de-estudios>.
- [86] Universidad Politécnica de Cartagena, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UPCT. dirección: <https://teleco.upct.es/plan-de-estudios/2471>.
- [87] Universidad Politécnica de Madrid, *Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación*, UPM. dirección: <https://www.etsit.upm.es/estudios/grado-en-ingenieria-de-tecnologias-y-servicios-de-telecomunicacion.html>.
- [88] Universidad Politécnica de Madrid, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UPM. dirección: <https://www.etsit.upm.es/estudios/master-universitario-en-ingenieria-de-telecomunicacion.html>.
- [89] Universidad Politécnica de Madrid, *Máster Universitario en Internet of Things (IoT)*, <https://telecocampussur.etsist.upm.es/master-universitario-en-internet-of-things/>, Consultado el 29 de octubre de 2025, 2025.
- [90] Universidad Politécnica de Madrid, *Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación - Itinerario Telemática*, <https://www.etsist.upm.es/estudios-ingenieria-sistemas-telecomunicaciones-madrid/grados-ingenieria-Madrid/telematica/plan-de-estudios>, Consultado el 29 de octubre de 2025, 2025.
- [91] Universidad Politécnica de Madrid, *Grado en Ingeniería de Datos - Plan de Estudios*, <https://www.etsist.upm.es/estudios-ingenieria-sistemas-telecomunicaciones-madrid/grado-datos-madrid/plan-de-estudios>, Consultado el 29 de octubre de 2025, 2025.
- [92] Universidad Pública de Navarra, *Grado en Ingeniería de Telecomunicación*, UPNA. dirección: <https://www.unavarra.es/sites/grados/informatica-y-telecomunicacion/ingenieria-telecomunicacion/plan-de-estudios.html>.
- [93] Universidad Pública de Navarra, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UPNA. dirección: <https://www.unavarra.es/sites/masteres/>

informatica - y - telecomunicacion / ingenieria - telecomunicacion / plan - de - estudios.html.

- [94] Universidad Rey Juan Carlos, *Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación*, URJC. dirección: <https://www.urjc.es/estudios/9753-grado-en-ingenieria-en-tecnologias-de-telecomunicacion>.
- [95] Universidad Rey Juan Carlos, *Máster Universitario en Ingeniería en Sistemas de la Telecomunicación*, URJC. dirección: <https://www.urjc.es/estudios/master/636-ingenieria-en-sistemas-de-la-telecomunicacion>.
- [96] Universidade de Vigo, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UVigo. dirección: <https://teleco.uvigo.es/es/estudios/mestrados/mestrado-universitario-en-enxenaria-de-telecomunicacion-met/>.
- [97] Universitat Autònoma de Barcelona, *Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación*, UAB. dirección: <https://www.uab.cat/web/estudiar/listado-de-grados/plan-de-estudios/plan-de-estudios-y-horarios-1345467893054.html?param1=1231918843232>.
- [98] Universitat Autònoma de Barcelona, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UAB. dirección: <https://www.uab.cat/web/estudiar/la-oferta-de-masteres-oficiales/plan-de-estudios/plan-de-estudios-y-horarios/ingenieria-de-telecomunicacion/-telecommunication-engineering-1096480309783.html?param1=1345648392273>.
- [99] Universitat de València, *Grado en Ingeniería Electrónica de Telecomunicación*, UV. dirección: <https://www.uv.es/uvweb/universidad/es/estudios-grado/oferta-grados/oferta-grados/grado-ingenieria-electronica-telecomunicacion-1285846094474/Titulacio.html?id=1285847366749>.
- [100] Universitat de València, *Máster en Ciencia de Datos*, UV. dirección: <https://www.uv.es/uvweb/master-ciencia-datos/es/programa-del-master/plan-estudios/plan-estudios-1285949660950.html>.
- [101] Universitat Politècnica de Catalunya, *Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (plan de estudios)*, UPC. dirección: <https://telecos.upc.edu/es/estudios/grados/grado-en-ingenieria-de-tecnologias-y-servicios-de-telecomunicacion/plan-de-estudios>.
- [102] Universitat Politècnica de Catalunya, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UPC. dirección: <https://telecos.upc.edu/es/estudios/masters/master-universitario-en-ingenieria-de-telecomunicacion-met>.
- [103] Universitat Politècnica de València, *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*, UPV. dirección: <https://www.upv.es/estudios/master/muit/consulta/asignaturas/>.

- [104] Universitat Politècnica de València (Gandía), *Grado en Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen*, UPV (Gandía). dirección: <https://www.upv.es/titulaciones/GISTSI/index-es.html>.