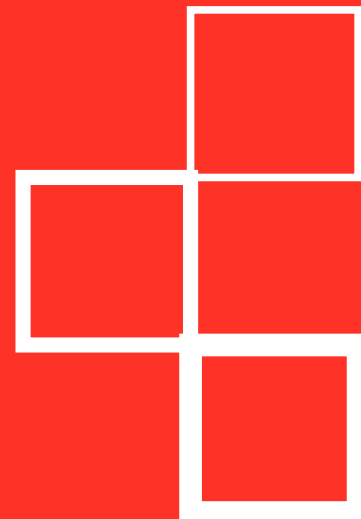




# OBSERVATORIO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACION SUPERIOR

Informe OIAES#2 (26 abril 2024).  
La universidad en la era de la inteligencia artificial



## RESUMEN EJECUTIVO

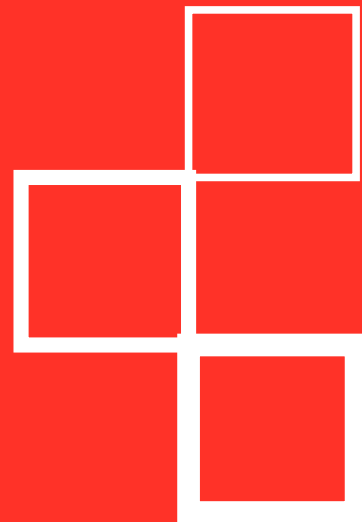
La universidad sigue siendo el último gran eslabón en la formación de las personas antes de su incorporación al mundo laboral. A lo largo del tiempo el enfoque ha ido cambiando, y se trasladó el objetivo del aprendizaje desde un enfoque más teórico a uno más experiencial, aunque conservando todo el rigor académico, y potenciando el desarrollo de habilidades y competencias transversales. Las empresas ya no demandan solo perfiles de egresados con cierta formación, sino que buscan personas con auténticas habilidades para localizar, acceder, relacionar, validar y saber utilizar la información accesible a través de la tecnología.

Las circunstancias sociales más recientes y los últimos avances tecnológicos, especialmente en lo relativo a la inteligencia artificial generativa, hacen prever un nuevo paradigma del modelo universitario. Si las tecnologías de la información y las comunicaciones ya permitían desde hace tiempo ofrecer una formación superior de calidad a distancia, el confinamiento provocado por la pandemia de COVID ha forzado a los principales actores a acometer cambios que hoy por hoy demuestran que es perfectamente posible poder formar y aprender de manera ubicua. Así, mientras que gran parte del conocimiento se ha transmitido tradicionalmente de forma síncrona y oral, actualmente está disponible también para una formación en diferido. La IA puede entonces aprovechar esos contenidos para implementar múltiples aplicaciones que mejoren el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Por ejemplo: transformando y ofreciendo esos conteni-

dos en otros idiomas, o incorporándolos a la base de conocimiento de asistentes inteligentes, que ya empiezan a estar disponibles para los estudiantes.

Además, la educación superior tiene el reto de la personalización del aprendizaje, dentro de la filosofía de la cuarta revolución industrial. Esto implica la capacidad de ajustar el currículum según el nivel de partida, las capacidades, el desempeño, e incluso los intereses individuales de los estudiantes, utilizando sistemas inteligentes. Al igual que en el siglo XX se experimentó una democratización del acceso a la universidad que la convirtió, en cierto modo, en un servicio de masas, ahora nos encontramos ante la oportunidad de desarrollar lo que se conoce como la personalización en masa de la educación universitaria. Además, será inevitable que los nuevos estudiantes que accedan a la educación superior ya hayan utilizado la inteligencia artificial para avanzar en su aprendizaje y, por lo tanto, la universidad debe estar preparada para esa realidad.

Aunque la inteligencia artificial data de mediados del siglo XX, los últimos dos años han vivido la eclosión de la denominada inteligencia artificial generativa. Ello, sumado al acceso casi de cualquiera a recursos computacionales avanzados está permitiendo una adopción vertiginosa de la inteligencia artificial en todos los ámbitos. La educación superior no es ajena a esta tecnología tan disruptiva y se espera, una vez que la inteligencia artificial esté suficientemente desarrollada e implantada, que el modelo de educación superior sufra una profunda transformación.



Es muy probable que haya grandes cambios, entre otros, en los programas y los planes de estudios; en los procesos de matriculación; en los materiales de estudio; en el ritmo de estudio; en las clases y en el rol del profesor; en los trabajos grupales y en los proyectos; y muy especialmente, en los sistemas de evaluación y certificación de competencias. Será importante considerar los formatos en los cuales se incorporarán los conocimientos explícitos obtenidos por los profesores a través de la investigación en un mundo cada vez más virtual, para facilitar su transmisión a los estudiantes. Se enfrentarán al contraste entre el mundo virtual y el mundo físico. Uno de los principales desafíos será discernir entre la verdad y la falsedad. Es vital que la universidad mantenga su integridad como un lugar de confianza. En un entorno donde la inteligencia artificial está omnipresente, la necesidad de garantizar la confiabilidad es aún más evidente.

No es fácil aventurar cómo se materializarán los cambios, pero sí es seguro que los habrá y serán sustanciales. Este informe pretende esbozar un escenario razonablemente probable de cómo podría ser la universidad de la inteligencia artificial. Dada la velocidad a la que se producen los avances tecnológicos, será necesario revisar periódicamente este ejercicio de prospectiva, sin perder de vista los aspectos socioculturales, éticos y legales que marcarán el desarrollo de la inteligencia artificial y su adopción en el ámbito de la educación superior.



# PRÓLOGO

El primer informe del Observatorio, publicado en septiembre de 2023, analizó el potencial impacto de la inteligencia artificial en la educación superior. Este segundo informe pretende anticipar cómo podría ser el panorama universitario en el futuro, una vez que la inteligencia artificial esté suficientemente desarrollada e implementada. El objetivo de este ejercicio prospectivo es proporcionar una visión sobre un futuro plausible de la educación superior, para que cada institución pueda establecer su propia hoja de ruta para una transición racional y ordenada. El futuro descrito en este documento no representa el peor de los escenarios ni necesariamente el mejor u óptimo, sino más bien un escenario probable y viable a medio plazo que debe servir como punto de partida para la reflexión. Sin embargo, dada la gran incertidumbre existente, es imperativo ser extremadamente prudentes con cualquier predicción y seguir de cerca la evolución de los acontecimientos para ajustar cualquier plan de acción según sea necesario y en el momento oportuno.



## EXPERTOS EXTERNOS

1. Alonso, Amparo (Universidad de La Coruña).
2. Avila García, Orlando (ARQUIMEA).
3. Barro Ameneiro, Senén  
(Universidad de Santiago de Compostela).
4. Carrasco González, Ramón  
(Universidad Complutense de Madrid).
5. Gil Lizasoain, Elena (TELEFONICA).
6. González Aranda, Pedro  
(Publiespaña – MEDIASET España).
7. Llorens Largo, Faraón (Universidad de Alicante).
8. Maximiano, Nuno (IBM).

## PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

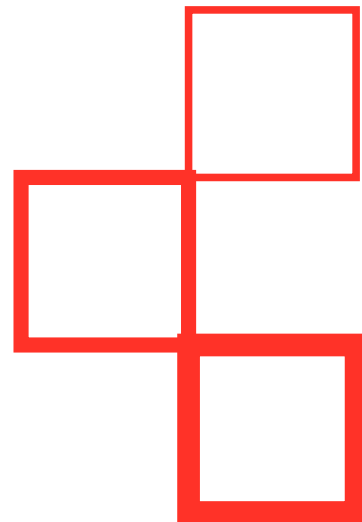
1. Beunza Nuin, Juan José
2. Camacho Ibañez, Javier
3. García Cuenca, Laura
4. Gaya López, María Cruz
5. Gómez Vergel, Daniel
6. González Soltero, Rocío
7. Lara Bercial, Pedro J.
8. López López, José Manuel
9. Mariscal, Gonzalo
10. Martínez Requejo, Sonia
11. Monsalve, Borja
12. Puertas Sanz, Enrique
13. Rodríguez Martín, Juan José
14. Suárez García, Ana
15. Sols Rodríguez-Candela, Alberto
16. Velasco Quintana, Paloma



An abstract geometric pattern made of black-outlined squares is arranged in a complex, non-uniform grid. The squares are of varying sizes and are connected by their edges, creating a series of interconnected shapes that resemble a stylized architectural structure or a digital network. The pattern is centered on the page, with the title text overlaid on a dark rectangular area within it.

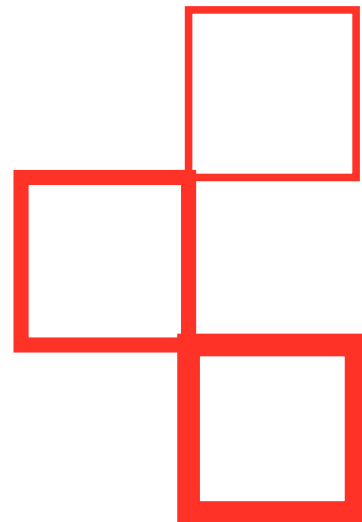
# LA UNIVERSIDAD EN LA ERA DE LA IA

## OBJETIVO DEL INFORME



El objetivo fundamental de este informe es proyectar el futuro de la universidad, en el contexto actual, de la influencia creciente de la inteligencia artificial (IA). Este informe aspira a ofrecer una visión integral y prospectiva que sirva de guía tanto para la toma de decisiones en el ámbito educativo como para la formación del profesorado, contribuyendo así a la preparación de la comunidad universitaria para los desafíos y oportunidades que la IA pueda presentar en el futuro.

## DEFINICIÓN DEL CONTEXTO



La Universidad ha tenido varios cambios de ciclo en su historia. Pasamos de la formación en academias de la antigüedad clásica, donde los maestros enseñaban a sus discípulos en grupos muy reducidos para transmitir su experiencia y conocimiento, a las primeras universidades de la época medieval, universidades del conocimiento, con un currículo establecido y con centros específicos. En estas universidades los contenidos y la transmisión de estos era el objetivo perseguido. La siguiente evolución vino de la mano de la imprenta, que permitió la transmisión del conocimiento más allá de las clases magistrales, extendiéndolo a un público más amplio. La evolución trasladó el objetivo del aprendizaje desde el conocimiento al desarrollo competencial de la mano del desarrollo de las comunicaciones, que extendían aún más el conocimiento en cualquier lugar a través de los ordenadores y de los sistemas de comunicaciones.

Las circunstancias sociales más recientes, junto con los últimos avances tecnológicos, nos demuestran que nos encontramos ante un escenario clave que hace prever un nuevo paradigma del modelo universitario. Las tecnologías de la información y las comunicaciones ya permitían desde hace tiempo ofrecer una formación superior a distancia, pero situaciones como el confinamiento provocado por la pandemia de COVID, han forzado a los principales actores a acometer cambios que hoy por hoy demuestran que es perfectamente posible poder formar y aprender de manera ubicua. Esto ha provocado que gran parte del conocimiento que

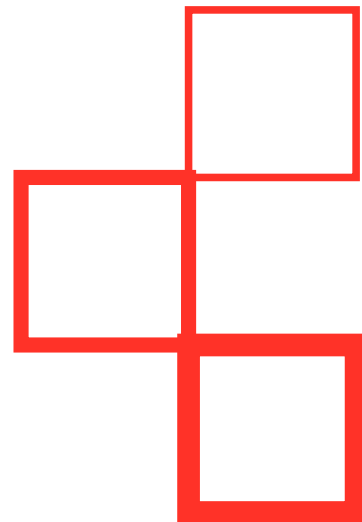
se transmitía de forma síncrona y oral, ahora esté disponible para una formación en diferido. La IA puede entonces aprovechar esos contenidos para transformarlos y ofrecerlos en otros idiomas, además que incorporarlos a su base de conocimiento, sirviendo para nutrir a nuevos sistemas y asistentes inteligentes, disponibles para los estudiantes.

Por otro lado, las empresas ya no demandan solo perfiles de egresados con cerebros cargados de información, sino que buscan personas con habilidades para localizar, acceder, relacionar y validar esa información accesible a través de la tecnología. Otro de los conceptos clave que puede entrar en juego con los nuevos avances es la personalización del aprendizaje. Esto implica la capacidad de ajustar el currículum según el nivel de partida, el desempeño, e incluso los intereses individuales de los estudiantes, utilizando sistemas inteligentes. Al igual que en el siglo XX se experimentó una democratización del acceso a la universidad que la convirtió, en cierto modo, en un servicio de masas, ahora nos encontramos ante la oportunidad de desarrollar lo que se conoce como la personalización en masa de la educación universitaria.

Además, será inevitable que los nuevos estudiantes que accedan a la educación superior ya hayan utilizado la IA para avanzar en su aprendizaje y, por lo tanto, la Universidad debe estar preparada para esa realidad.



# EVOLUCIÓN DEL ROL DE LA UNIVERSIDAD



Según algunos autores, la función social de la universidad fue en sus inicios crear conocimiento y propagarlo, desarrollando y disciplinando la inteligencia para formar personas más selectas, bien por su cultura, o bien por su capacidad.

Acorde con Naciones Unidas, la educación superior permite a los individuos expandir sus conocimientos y habilidades, expresar de forma clara sus pensamientos tanto de forma oral como escrita, entender y dominar conceptos y teorías abstractas, e incrementar su comprensión acerca de sus comunidades y del mundo.

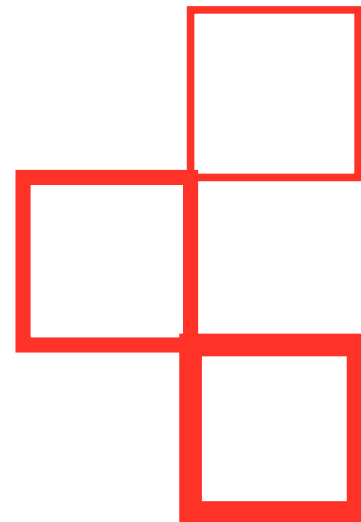
Al margen del debate sobre si la universidad debe formar exclusivamente a los profesionales que la sociedad demanda, lo que parece evidente es que el papel de la educación superior debe ser generar conocimiento, y formar personas para que puedan desarrollarse en libertad, aspirando a alcanzar un mayor nivel cultural, una mayor y mejor empleabilidad, o ambos.

La reciente universalización del acceso a la inteligencia artificial generativa ha visibilizado la capacidad de las máquinas para desarrollar tareas que hasta ahora parecían reservadas únicamente a los humanos. Ahora, no solo podemos tomar decisiones apoyándonos en la IA, sino que podemos conversar con ella, en base al conocimiento con el que haya sido entrenada, e incluso podemos pedirle que cree para nosotros siguiendo los criterios que decidamos y que previamente haya aprendido

a reconocer. Estas capacidades amplían enormemente el impacto que esta tecnología puede tener en el papel y en los objetivos de la Universidad de la era de la IA puesto que se convertirá en un actor más en la generación de conocimiento.

Por un lado, tendrá a su disposición la posibilidad de crear agentes inteligentes, o copilotos, que le permitirán realizar de forma más rápida, especializada y personalizada muchas de las tareas que actualmente recaen en los docentes e investigadores y que están relacionadas básicamente con la transmisión de conocimiento y su puesta en práctica, o con la generación de nuevo conocimiento. Por otro lado, obligará a las universidades a rediseñar cómo cumplirán sus objetivos fundamentales, que no parecen cambiar.

En este sentido, desde nuestra perspectiva, la universidad debe avanzar hacia una concepción más humanista de la formación de individuos. La propia UNESCO (2019) abogaba por un enfoque de la inteligencia artificial centrado en el ser humano. En el ámbito educativo, la inteligencia artificial debe dirigirse a mejorar las capacidades humanas, garantizando la protección de los derechos humanos y promoviendo una colaboración eficaz entre personas y máquinas para asegurar el desarrollo sostenible.



La universidad, como actor fundamental en este proceso educativo, no puede mantenerse al margen. Por lo tanto, debe enfocarse en proporcionar habilidades de análisis y reflexión en lugar de limitarse solo a transmitir y generar conocimiento. Deberá asegurar el desarrollo de valores, principios y actitudes, todos ellos aspectos intrínsecamente humanos. Además, la universidad debe fomentar el pensamiento crítico y promover el desarrollo de competencias blandas, como la inteligencia emocional, por ejemplo.

La eventualidad de que la inteligencia artificial alcance capacidades equiparables a las humanas está destinada a transformar las dinámicas profesionales. Esta situación plantea la visión de una nueva era en la que se equipara el valor del talento humano con el de la mano de obra barata. Con ello, se anticipa que la inteligencia humana estará disponible en abundancia para todos.

Según Yuval Noah Harari, los humanos deben enfocarse en preservar la inteligencia emocional y en el aprendizaje continuo, adaptándose a diferentes roles a lo largo de su vida profesional y reinventándose constantemente. La responsabilidad recae en la universidad para formar a estos profesionales.

El objetivo no se limitará a la mera transmisión de contenido, sino que se centrará en capacitar a los estudiantes para que, dentro de sus respectivas áreas, puedan manejar y generar información utilizando herramientas de inteligencia artificial. Además, será esencial dotarles de competencias para evaluar la

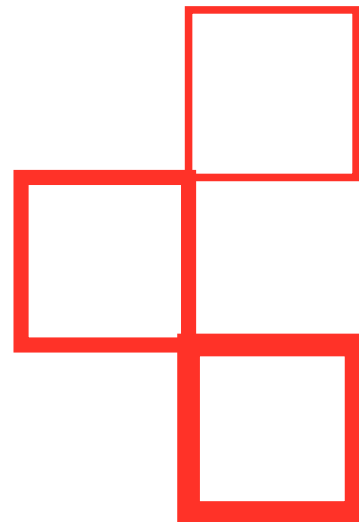
veracidad de la información, tomar decisiones y actuar conforme a valores éticos intrínsecos a la condición humana.

Esto pasa indefectiblemente por capacitar a los estudiantes para:

- Buscar, filtrar, analizar información y generar nuevo conocimiento a partir de ella.
- Identificar opciones, evaluarlas, enjuiciar resultados y tomar decisiones.
- Diseñar, planificar y ejecutar planes, proyectos, iniciativas o acciones derivadas de los análisis
- Ejercer competencias específicas de su área de conocimiento, adquiridas por práctica repetida, supervisada y guiada, apoyada en agentes virtuales de IA según proceda.
- Hacer todo lo anterior, utilizando la IA de forma ética cumpliendo la regulación y los códigos de conducta que se vayan desarrollando y adoptando por las diferentes comunidades internacionales.

En definitiva, el estudiante debe aprender cómo identificar los problemas a los que se enfrenta y a formular las preguntas adecuadas tanto a otras personas como a equipos o incluso a sistemas de IA.

Hasta ahora, los modelos LLM no han mostrado límites claros, cuantos más datos se les proporcionan, más aprenden. Esto ha llevado a las grandes empresas a entrenar modelos que requieren recursos informáticos por valor de 1.000 millones de dólares. Si bien es importante establecer regulaciones para gestionar



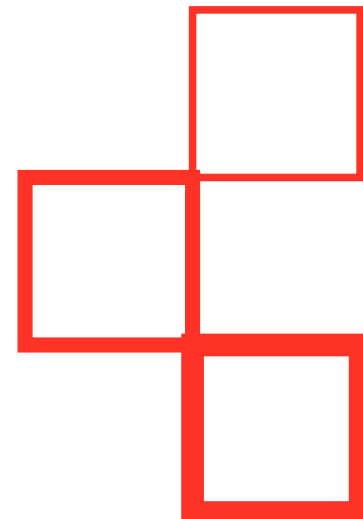
este crecimiento, limitar el progreso no es una opción viable. existe el riesgo de quedar rezagados en comparación con aquellos que siguen investigando en este campo.

Por lo tanto, es imprescindible unir esfuerzos en la investigación de inteligencia artificial, lo que implica una inversión significativa. Además, es vital enseñar a los estudiantes sobre la *prompt engineering* y crear conciencia sobre los principios subyacentes de la inteligencia artificial, así como fomentar el pensamiento crítico para identificar fuentes fiables. Esto les ayudará a comprender mejor esta tecnología y evitar que se perciba simplemente como una caja negra. Todo esto es necesario para identificar las acciones que les permitan, eventualmente, diseñar planes, buscar soluciones posibles, viables y factibles con los recursos disponibles. Deberán tener la capacidad de seleccionar las mejores opciones, ponerlas en práctica, evaluar el resultado y tomar decisiones correctivas si fuera necesario, considerando la existencia y el impacto de la inteligencia artificial.

De cierta manera, los estudiantes, al culminar su etapa universitaria, adquirirán conocimientos y habilidades profesionales y llevarán consigo una especie de caja de herramientas inteligentes que emplearán durante su vida para mejorar su desempeño laboral y potenciarán su inteligencia natural usando la inteligencia artificial.

Por último, más allá de su rol formativo, la universidad jugará otros papeles con otros fines. Por ejemplo:

- Además de generar conocimiento, contrastar, asegurar y certificar la validez de dicho nuevo conocimiento, probablemente usando la IA, se involucrará a todos sus agentes: alumnos, profesores y personal administrativo, mediante capacitación digital.
- Fortalecer mucho más su rol como potenciadora de innovación, siendo una incubadora que propicie un entorno controlado para la innovación científico-tecnológica, también aquella derivada de la IA.
- Fomento de la investigación en IA.
- Actuar como supervisora de desarrollos tecnológicos de terceros, en especial los de IA que desarrollen empresas e instituciones ajenas a la Universidad que requerirán de ella su sello de aseguramiento de la calidad y la ética según la normativa de aplicación que corresponda. Por ejemplo, la universidad podría garantizar que los desarrollos cumplen con el llamado Proceso de Hiroshima, que es un código de conducta internacional que tiene por objeto promover una IA segura, protegida y fiable en todo el mundo
- Certificador y acreditador competencias profesionales que no tienen por qué haber sido desarrolladas en el seno de la propia universidad. En este papel podrían asociarse con empresas que avalarían de alguna forma el valor de dichas competencias.
- Creador de modelos de IA comprensibles y alternativos a los utilizados en la industria, libres de intereses comerciales. Estos modelos, en principio, podrán tener una aplicabilidad amplia, pero también se podrán adaptar para ser más específicos según el interés o el caso de uso particular para el que se desarrollen, aprovechando el conocimiento específico de cada universidad.



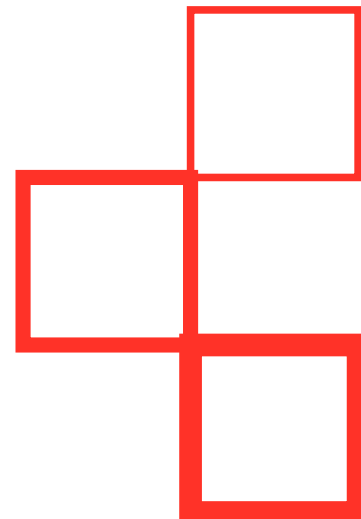
# TRANSFORMACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

## CAMBIOS EN LA UNIVERSIDAD

Con la plena implementación de la inteligencia artificial, la sociedad experimentará una transformación profunda e inevitable que también afectará significativamente a la educación superior. La manera en la que los estudiantes adquirirán conocimientos, habilidades y competencias será radicalmente distinta a la actual. El papel de la universidad como entidad acreditadora de los resultados de aprendizaje adquiridos se fortalecerá considerablemente gracias a la amplia disponibilidad de agentes virtuales que los estudiantes tendrán a su disposición. La Tabla 1 resume las principales diferencias entre el entorno actual y un posible escenario previsible.

**Tabla 1.** Comparativa de las características de la educación superior. Parte I

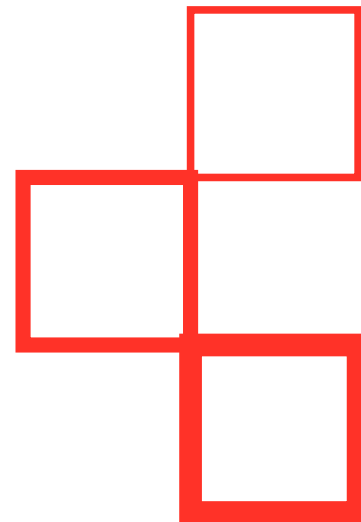
Características de la enseñanza en la educación superior	Universidad actual	Universidad del futuro (IA)
Matriculación	En una titulación.	En la universidad (salvo en el caso de algunos títulos habilitantes, como medicina o arquitectura).
Programa estudiado y plan de estudios	Estándar; todos estudian alguno de los títulos que se ofrecen. Muy poco personalizado. Planes muy fijos, con muy pocas asignaturas optativas.	Programas a medida, salvo casos excepcionales de profesiones muy reguladas (arquitectura, medicina, etc.). El estudiante elige las asignaturas que le reportarán los resultados de aprendizaje que desea alcanzar y tener acreditados.
Ritmo de estudios	Estándar; de forma general, se cursan 60 ECTS al año con cierta flexibilidad.	Altamente personalizado; cada estudiante tendrá la capacidad de determinar los créditos ECTS a cursar en cada etapa, basándose en sus intereses y capacidad de estudio. De manera similar, aquellos menos experimentados también podrán optar por modelos más estructurados.
Materiales de estudio	Estándar; apuntes y recursos iguales para todos.	Muy personalizados; habrá textos, audios, presentaciones, vídeos, etc., Cada estudiante usará los que mejor se adapten a su forma de aprender.



**Tabla 1.** Comparativa de las características de la educación superior. Parte II

Rol del profesor	Es el responsable de la impartición de cada asignatura.	Adquiere más importancia su papel de coach y mentor, asumiendo el papel de guía en el proceso de aprendizaje y curador de los contenidos, transmitiendo al estudiante su experiencia. Además, se espera que posea competencias avanzadas para la implementación de herramientas de inteligencia artificial en el aula.
Clases	Todas las asignaturas tienen sus horas de clase asignadas desde comienzo de curso; las horas de clase dependen del número de ECTS de la asignatura.	Cada asignatura ofrece un número de horas de contacto a los estudiantes, más en forma de talleres tutorizados que de clases regladas. Algunas asignaturas sí pueden tener, por su especial naturaleza, un número de horas de clase obligatorias, para abordar temas de especial complejidad.
Trabajo en equipos	Los trabajos grupales o en equipos se llevan a cabo en cada asignatura y, normalmente, el profesor asigna los grupos.	Habrán trabajos que el estudiante deba hacer en grupo, uniéndose voluntariamente a alguno, o solicitando que se le asigne grupo. Los grupos podrán ser multidisciplinarios e incluso interprofesionales.
Trabajo de fin de grado o fin de máster	Trabajo normalmente individual, que supone la culminación de los estudios cursados.	En algunas titulaciones podría llegar a desaparecer este último trabajo con el formato actual. En áreas altamente reguladas, es probable que se mantenga, pero en otros campos podría evolucionar hacia proyectos de mayor envergadura realizados en equipos multidisciplinarios
Sistemas de evaluación y certificación	Importantes, porque proporcionan una medida objetiva y fiable del rendimiento de los estudiantes y permiten a los docentes ajustar sus métodos de enseñanza y el curriculum de la materia para mejorar el aprendizaje.	Extremadamente importantes, ya que se podrán identificar patrones de aprendizaje y áreas específicas que requieren especial atención y diseñar evaluaciones competenciales adaptativas que se ajusten automáticamente al nivel de cada estudiante, maximizando así su potencial de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia



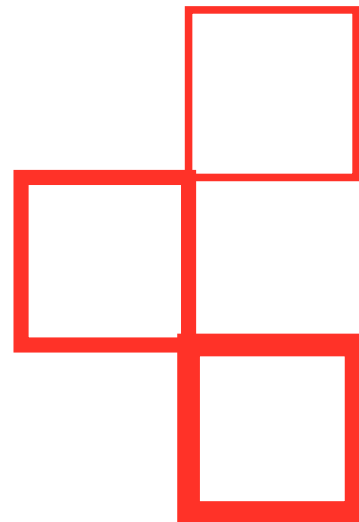
En la era de la IA, tanto estudiantes como profesores y personal no docente contarán con numerosos agentes virtuales personalizados que les ayudarán a ser más efectivos y eficaces en el desempeño de sus tareas. Al no haber títulos concretos, salvo las mencionadas excepciones, sino que se enfatizarán los resultados de aprendizaje, como el conocimiento, las habilidades y las competencias adquiridas por el estudiante, se difumina la frontera entre la educación universitaria y la actividad profesional. Los estudiantes comenzarán sus estudios y, a partir de un cierto momento, podrán comenzar una actividad profesional que podrán combinar con su proceso educativo, adaptándolo a su propio ritmo de aprendizaje.

La universidad ve reforzado su papel como certificadora y acreditadora de competencias, en respuesta a la creciente necesidad de empresas y organismos de asegurar que las personas que contratan tienen las competencias requeridas. Para ello, los sistemas de evaluación se volverán especialmente críticos, ya que los estudiantes tendrán múltiples recursos a su disposición, dentro y fuera de la universidad, para adquirir conocimientos, habilidades o competencias, incluyendo herramientas de inteligencia artificial generativa. La universidad deberá desempeñar un papel más destacado como garante de la autenticidad de los trabajos con los que los estudiantes logren acreditar sus conocimientos y competencias.

## GOBERNANZA

El gobierno de la inteligencia artificial se refiere al conjunto de políticas, procedimientos y prácticas que rigen su desarrollo, implementación y uso. Es necesario establecer un marco legal, ético y técnico para garantizar que la IA sea segura, responsable y beneficiosa para todos los involucrados. Esto incluye consideraciones de seguridad, privacidad, interoperabilidad, transparencia y explicabilidad.

En educación superior, donde la IA es cada vez más prevalente en todas las áreas, es fundamental que las universidades se adapten y aprovechen esta tecnología para mejorar el aprendizaje y la investigación. Los líderes académicos y administrativos de las universidades tienen un papel clave en garantizar que la IA sea implementada de forma responsable, ética y segura. Esto incluye establecer políticas claras para el uso de datos, la protección de la privacidad y la seguridad de las redes informáticas. Además, deben colaborar estrechamente con expertos en IA para integrarla efectivamente en el *currículum* académico y proporcionar capacitación tanto a estudiantes como a personal sobre su aplicación adecuada. La colaboración con organizaciones y empresas también puede ser beneficiosa para promover el desarrollo de soluciones innovadoras para la gobernanza de la IA en el contexto de la educación superior.



La gobernanza de la IA debe ser integrada en el currículum de todos los programas académicos. Los estudiantes deben ser capacitados en temas relacionados con la ética, seguridad y gobernanza de la IA para que puedan trabajar eficazmente con esta tecnología en cualquier campo. Además, los académicos y profesionales de la educación superior tienen un papel clave en la investigación y desarrollo de herramientas y metodologías para el gobierno responsable de la IA. Esto puede incluir el diseño y evaluación de sistemas de gobernanza, la creación de estándares industriales y la colaboración con organizaciones gubernamentales e industriales en este campo.

Existen tres grandes pilares o principios básicos de gobernanza de la IA:

1. Flexibilidad y adaptabilidad. La IA está en permanente evolución, a una velocidad cada vez más rápida, y su impacto es cada vez mayor, en más entornos. Por ello es vital que los mecanismos de supervisión y control sean extraordinariamente ágiles y flexibles, para adaptarse en tiempo real a los nuevos desarrollos y capacidades de la IA.
2. Gestión con visión global. Dada la naturaleza disruptiva de la IA y su extraordinario potencial en todos los entornos, la gestión con visión de conjunto es irrenunciable. Es necesario involucrar adecuadamente a todos los grupos de interés, con un enfoque verdaderamente holístico.

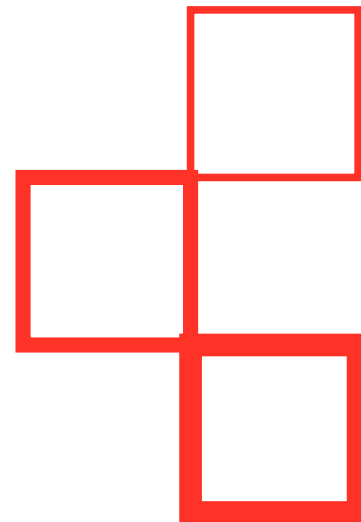
3. Contención de los riesgos. Como todas las tecnologías, la IA tiene un extraordinario potencial, pero conlleva también riesgos importantes. La adecuada contención de esos riesgos, en todas las dimensiones (tecnológica, temporal, etc.) es fundamental para maximizar sus impactos positivos, al tiempo que se minimicen los efectos no deseados.

## PLANES DE ESTUDIO

Se prevé una transformación en la estructura actual de los planes de estudios y de los títulos que están asignados a las facultades. Salvo en algunas profesiones muy reguladas, como medicina y arquitectura, el estudiante no se matriculará en una facultad; solo en una universidad, donde hará su itinerario de estudios para alcanzar las competencias necesarias según sus objetivos profesionales.

En el caso de profesiones altamente reguladas y los itinerarios libres de estudios, podrían surgir situaciones intermedias similares a los programas habilitantes actuales. Esto se observa especialmente en áreas como algunas ingenierías, fisioterapia o psicología, donde las competencias a alcanzar están ampliamente establecidas por algún organismo regulador.

Esta transformación se centrará en la personalización del aprendizaje, dando lugar a modelos de currículos más flexibles y adaptados a los intereses y capacidades individuales de los estudiantes. Esta



flexibilidad curricular fomentará una mayor interdisciplinariedad en los planes de estudio, permitiendo a los estudiantes combinar materias de diferentes áreas, preparándolos para un mercado laboral que valora cada vez más la capacidad de trabajar a través de disciplinas.

En este nuevo entorno educativo, la comprensión y el uso de la inteligencia artificial se convertirán en competencias esenciales en todos los itinerarios, y será necesario incorporar un enfoque ético y responsable en el uso de las nuevas tecnologías.

Los itinerarios formativos serán flexibles, personalizables y revisables al final de cada curso, adaptándose a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes, y manteniendo el contenido actualizado con los avances más recientes. Estos itinerarios integrarán diferentes áreas de conocimiento, generando titulaciones híbridas y fomentando la formación de polímatas. Será necesario aceptar que el perfil de los egresados no se limitará a las titulaciones universitarias actuales, sino que estará determinada por el conjunto de competencias adquiridas.

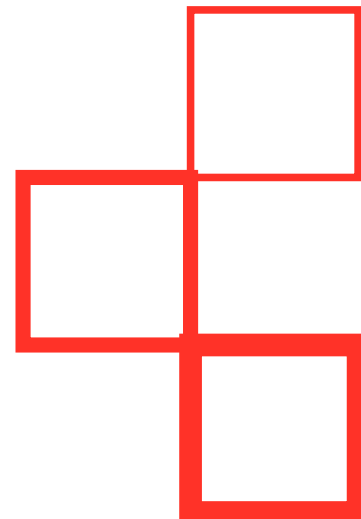
En lugar de basarse en contenidos y actividades formativas, los planes de estudios se centrarán en resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación adaptativos y personalizados. El objetivo principal será asegurar que los estudiantes alcancen resultados concretos de aprendizaje, reconociendo que el aprendizaje puede ocurrir en cualquier momento y lugar. La

inteligencia artificial desempeñará un papel crucial en este proceso, facilitando evaluaciones personalizadas y continuas del progreso de los estudiantes.

Para implementar estos itinerarios formativos, será esencial la integración de equipos multidisciplinares, que incluyan especialistas en educación, apoyados por un asistente de inteligencia artificial. Esta colaboración asegurará una diversidad de perspectivas y habilidades, fundamentales para el desarrollo de planes de estudios que respondan efectiva y equilibradamente a las necesidades individuales de cada estudiante. El agente virtual personalizado de inteligencia artificial aportará sus capacidades analíticas avanzadas para identificar patrones y tendencias, ayudando en el proceso de toma de decisiones.

Los estudiantes podrán comprender, aplicar y crear, independientemente del tiempo que pasen físicamente en un aula, presencial o virtual, o del dedicado a tareas académicas. Con sistemas avanzados de seguimiento y análisis, la inteligencia artificial podrá evaluar continuamente el progreso de los estudiantes, identificando áreas de fortaleza y mejoras, y adaptando los materiales y enfoques de enseñanza para satisfacer sus necesidades individuales. Además, se podrán llevar a cabo evaluaciones más personalizadas, alejándose de los métodos tradicionales basados en exámenes y adoptando formas de evaluación que reflejen de manera más precisa y holística el aprendizaje y el perfil de cualificación adquirido por el estudiante.





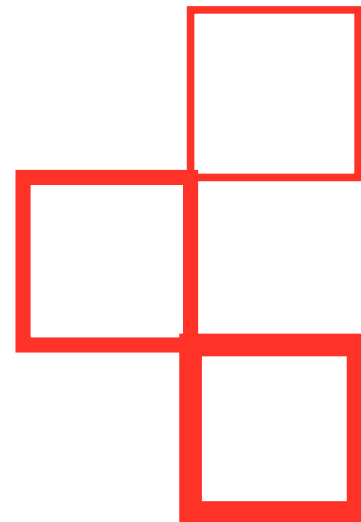
En este sentido, el estudiante realizará una evaluación inicial de su perfil de cualificación, que estará conformado por conocimientos, habilidades, competencias y preferencias personales. Un agente virtual personalizado identificará y propondrá el itinerario formativo personalizado que mejor se adapte a su perfil y a sus necesidades. Este itinerario incluirá una planificación de actividades de aprendizaje y contenidos específicamente seleccionados para ayudar al estudiante a desarrollar los conocimientos, las habilidades o las competencias que le falten.

Como el estudiante podrá aprender en diferentes entornos, complementando lo que la universidad le ofrezca con otros recursos disponibles, y considerando que lo fundamental son las competencias alcanzadas, el rol certificador y acreditador de la universidad adquiere mayor importancia. Esto implica que el prestigio de la universidad será más relevante en el futuro, ya que facilitará la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias, y será garante de los niveles de desempeño alcanzados en cada aprendizaje. En la sociedad de especialización en tareas y conocimiento, el papel certificador de la universidad será más importante que nunca.

## ASIGNATURAS/MATERIAS

Todas las asignaturas serán guiadas, en mayor o menor medida, por inteligencia artificial. Los estudiantes interactuarán directamente con sistemas de inteligencia artificial como parte de su proceso de aprendizaje. La inteligencia artificial no solo facilitará el acceso a información relevante, sino que también permitirá a los estudiantes solicitar resúmenes específicos de temas complejos utilizando descriptores concretos. Además, podrán evaluar y filtrar las respuestas proporcionadas por la inteligencia artificial, construyendo así su propio contenido educativo. Este enfoque no solo garantizará la adquisición de conocimientos teóricos, sino que también promoverá el desarrollo de habilidades y competencias esenciales en la interpretación y gestión de información generada por la inteligencia artificial, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo digital en constante evolución.

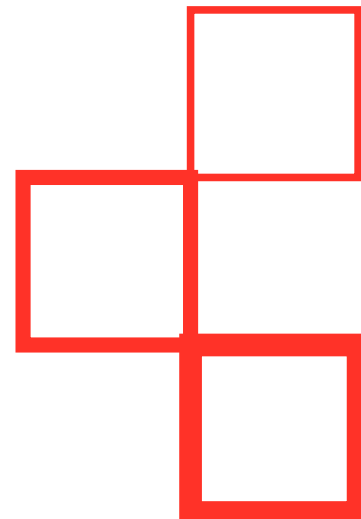
Otras asignaturas serán específicas sobre inteligencia artificial propiamente dicha, y sobre su utilización en ámbitos específicos. Se basarán en casos prácticos que puedan beneficiarse de la aplicación de la inteligencia artificial y abordarán su uso desde diferentes perspectivas: técnica, ética y sostenible.



## ACCIONES FORMATIVAS

La universidad del futuro, como se ha dicho, se centrará en la personalización del aprendizaje, con acciones formativas diseñadas para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. A través de una amplia variedad de actividades de aprendizaje, los estudiantes podrán desarrollar los conocimientos, habilidades y competencias necesarios para su futuro profesional. Esto implica el desarrollo de habilidades y la adaptación efectiva del aprendizaje para satisfacer las demandas tanto presentes como futuras de un mercado laboral en constante cambio.

1. Las clases teóricas, prácticas o teórico-prácticas tradicionales seguirán siendo relevantes como espacios de discusión y aprendizaje de contenidos complejos que requieren interacción directa con un docente.
2. Las actividades de simulación, tanto presenciales como virtuales, respaldadas por inteligencia artificial, proporcionarán a los estudiantes experiencias prácticas y realistas esenciales para el aprendizaje efectivo, al recrear situaciones complejas o peligrosas que podrían resultar difíciles o incluso imposibles de experimentar en la vida real.
3. Las investigaciones y proyectos permitirán a los estudiantes colaborar con empresas o grupos de investigación, participando activamente en la toma de decisiones y la ejecución de tareas gracias al uso de herramientas basadas en inteligencia artificial. Esto les proporcionará perspectivas más profundas que les permitirá realizar análisis más complejos, mejorando así su contribución a los proyectos en los que participen, fortaleciendo su comprensión del método científico y preparándolos para itinerarios centrados en la investigación y la innovación.
4. Los talleres presenciales y a distancia con grupos interprofesionales serán clave para resolver problemas o realizar proyectos complejos, y para integrar conocimientos adquiridos y desarrollar habilidades relacionales necesarias para el trabajo en equipo efectivo.
5. El trabajo autónomo guiado por un agente virtual personalizado permitirá a los estudiantes adquirir conocimientos, habilidades y competencias específicas de su itinerario formativo a su propio ritmo y con una metodología personalizada.



## SEGUIMIENTO

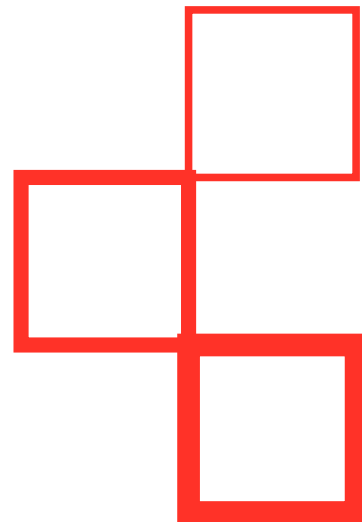
El seguimiento y la emisión de alertas o avisos sobre el rendimiento de los estudiantes y las posibles necesidades de refuerzos o acciones correctoras estarán principalmente a cargo de una inteligencia artificial supervisada por los docentes. Se llevará a cabo un seguimiento continuo y personalizado del desempeño de los estudiantes, identificando de forma temprana los estudiantes que puedan estar en riesgo de bajo rendimiento. En estos casos, un agente virtual de inteligencia artificial podría emitir alertas automáticas tanto a los docentes como a los estudiantes, permitiendo adoptar medidas correctivas, como apoyo académico adicional o asesoramiento personalizado, para ayudar a los estudiantes a superar obstáculos y mejorar su desempeño.

Además de abordar desafíos académicos, la inteligencia artificial también contribuirá significativamente a reforzar la atención a la diversidad en el entorno educativo. Al proporcionar funciones como subtítulos automáticos y transcripciones de audio, la inteligencia artificial facilitará la participación plena de estudiantes con necesidades especiales. Este enfoque inclusivo garantizará que todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades o limitaciones, tengan acceso a la educación de manera equitativa. La capacidad de personalizar la asistencia a cada estudiante según sus necesidades específicas demuestra cómo la inteligencia artificial no solo mejora el rendimiento general, sino que también promueve la igualdad de oportunidades en el ámbito educativo.

## EVALUACIÓN

Como se mencionó anteriormente, será más crítico el papel de la universidad como certificador o acreditador de los resultados de aprendizaje alcanzados por el estudiante. Entre las competencias que los estudiantes adquirirán está una transversal básica, la capacidad para utilizar eficaz y éticamente las herramientas de inteligencia artificial, generativa y predictiva. También será esencial certificar o acreditar que los estudiantes han alcanzado las competencias requeridas para el trabajo en equipo, como la escucha activa y la comunicación efectiva, la resiliencia, entre otras.

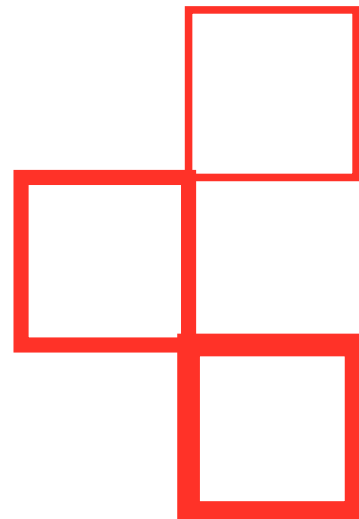
La evolución de la evaluación educativa impulsada por la inteligencia artificial transformará tanto la forma de retroalimentación como la naturaleza de las evaluaciones. En lugar de depender exclusivamente de la revisión manual de actividades y exámenes, los sistemas de inteligencia artificial desempeñarán un papel predominante al proporcionar retroalimentación instantánea y personalizada a los estudiantes. Esta revolución en la retroalimentación no se limitará únicamente a la corrección de respuestas, sino que también abarcará la orientación en proyectos de investigación, identificando áreas de fortaleza y oportunidades de mejora de manera precisa y eficiente.



La evaluación oral también experimentará una revolución con la intervención de la inteligencia artificial. No se limitará a analizar el contenido de las respuestas de los estudiantes; irá más allá, evaluando aspectos como la fluidez, la estructura argumentativa y la expresión emocional. Este enfoque integral proporcionará una comprensión más completa del dominio del tema por parte de los estudiantes. La facultad de la inteligencia artificial para evaluar la expresión emocional puede llevar la evaluación a un nivel superior, permitiendo no solo medir el conocimiento factual, sino también la capacidad del estudiante para comunicar eficazmente sus ideas y emociones.

Las evaluaciones experienciales, apoyadas por entornos virtuales inmersivos y simulaciones generadas por la inteligencia artificial, representarán otro hito en la transformación de la evaluación educativa. Estas evaluaciones permitirán a los estudiantes demostrar sus conocimientos, habilidades y competencias en contextos que imiten situaciones del mundo real. La autenticidad de estas evaluaciones se verá reforzada por la capacidad de la inteligencia artificial para crear escenarios complejos que reflejen desafíos y problemas actuales. Este enfoque medirá el conocimiento teórico de los estudiantes y evaluará su capacidad para aplicarlo en situaciones prácticas reales, proporcionando una valoración más auténtica de su capacidad para aplicar los resultados de aprendizaje adquiridos en la práctica. La inteligencia artificial no solo cambiará la forma en que se evalúan los conocimientos, sino que tam-

bién transformará la naturaleza misma de lo que se evalúa. Los estudiantes no solo serán evaluados por su capacidad de retener información, sino también por su capacidad para pensar críticamente, resolver problemas de manera innovadora y aplicar sus conocimientos, habilidades y competencias en contextos prácticos y desafiantes. En última instancia, la integración de la inteligencia artificial en la evaluación educativa promoverá un enfoque más holístico y auténtico para medir el rendimiento estudiantil, preparándolos mejor para los desafíos del mundo laboral real.



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE

Los procesos de aprendizaje y enseñanza se implementarán en espacios tanto presenciales como online más flexibles, con opciones de personalización e inclusivos:

### a) Espacios de aprendizaje presenciales

Los campus universitarios se verán transformados configurándose espacios más abiertos y versátiles donde pueden convivir diversas acciones orientadas en los encuentros, el intercambio y la creación conjunta.

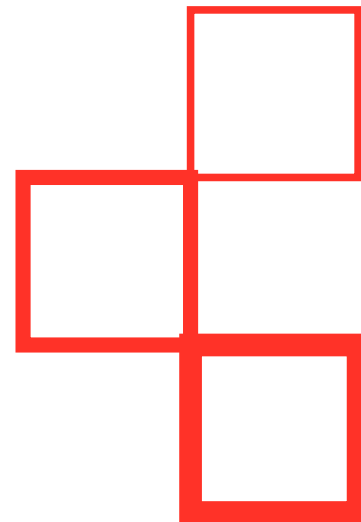
Las aulas teóricas tal y como se conocen, con el alumnado situado unidireccionalmente, desaparecerán progresivamente integrándose más laboratorios, espacios de trabajo colaborativo, espacios para realizar simulaciones y aulas flexibles que integran mobiliario móvil y recursos tecnológicos que permiten conectar con personas desde otras ubicaciones.

Estos espacios de aprendizaje permitirán desarrollarse labores como: presentaciones, generación de productos tecnológicos y no tecnológicos, investigación o la interacción personal.

### b) Espacios de aprendizaje online

Los LMS o campus virtuales a los que acceden alumnado y profesorado integrarán inteligencia artificial y ofrecerán funcionalidades como las siguientes:

- Pruebas evaluativas para identificar perfiles competenciales y así poder generar itinerarios de aprendizaje con la supervisión de los equipos.
- Seguimiento de los avances en el itinerario personal de aprendizaje. Requiere el tratamiento y visualización efectiva de datos de los estudiantes, del profesorado o equipo de acompañamiento.
- Lecciones de estudio adaptativas que se muestran de forma diferenciada para cada persona.
- Analíticas personalizadas para distintos perfiles que faciliten la toma de decisiones.
- Chatbot para proporcionar respuestas rápidas a preguntas frecuentes y proporcionar orientación y soporte a los estudiantes y profesores durante el proceso de aprendizaje.
- Personalización de la visualización del entorno



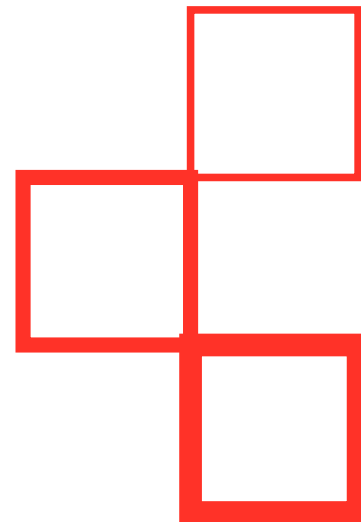
## ACTORES

Como se ha descrito anteriormente, la inteligencia artificial está revolucionando la enseñanza a todos los niveles, también en educación superior, ofreciendo oportunidades sin precedentes para personalizar y enriquecer el aprendizaje. La IA está redefiniendo los roles y competencias tanto de estudiantes como de docentes. En este contexto, el rol del estudiante evoluciona hacia una mayor autonomía y una participación mucho más activa en su proceso educativo, y el rol del docente se diversifica en cuanto a especialización y funcionalidad.

### a) Perfil del estudiante en la era de la IA.

El estudiante “del futuro”, independientemente del itinerario educativo que elija, deberá desarrollar algunas competencias transversales. Estas competencias supondrán un reto a su autonomía y visión propia sobre su futuro tanto académico como laboral. Entre las competencias que resaltamos para este perfil de estudiante, estarían:

- Toma de decisiones y gestión de información: En la era digital, los estudiantes se enfrentan a un flujo constante de información. La IA puede ayudar a filtrar y organizar estos datos, pero los estudiantes aprenden a analizar los datos de partida, tomar decisiones informadas y discutirlas considerando el estado del arte precedente, así a criticar con los propios sesgos que podría generar su uso, y también tomar decisiones críticas basadas en esta información.
- Capacidad de análisis y pensamiento crítico (análisis crítico): Muy ligada a la competencia anterior, está el análisis crítico. El poder de la IA es indudable para proporcionar análisis complejos, pero la interpretación y el cuestionamiento crítico de estos resultados son competencias humanas que deben fomentar los estudiantes. El alumno deberá trabajar también de forma autónoma en el desarrollo de estas competencias, probablemente tomando un papel más activo de su aprendizaje en el campo de interés.
- Creatividad: La IA puede ser una herramienta para potenciar la creatividad, ofreciendo nuevas perspectivas y soluciones. Los estudiantes deben estar formados para utilizar estas herramientas de manera innovadora y efectiva en la solución de problemas.
- Habilidades interpersonales: La capacidad para trabajar en equipo, comunicarse eficazmente, y resolver conflictos es crucial. La IA puede proporcionar escenarios y simulaciones para el desarrollo de estas habilidades.
- Conciencia social y ética: Es fundamental educar a los estudiantes en la ética y la responsabilidad social, especialmente en el uso de tecnologías como la IA, promoviendo la integridad y la transparencia. Incluso esta competencia podría integrarse bajo una más generalista que podríamos denominar Humanismo Digital.



- Autonomía y adaptabilidad: En un mundo en constante cambio, la capacidad de aprender de manera autónoma y adaptarse a nuevas situaciones es esencial. La IA puede ofrecer rutas de aprendizaje personalizadas para fomentar estas habilidades en el alumno
- Visión global y competencias digitales: La comprensión del contexto global y la anticipación de tendencias son competencias clave. Además, la alfabetización en IA y la actualización constante son necesarias para mantenerse competitivo en el mercado laboral. Se requerirá desarrollar perfiles híbridos de profesionales que, aunque no sean especialistas, deberán aplicar eficazmente las herramientas de inteligencia artificial en su campo profesional.

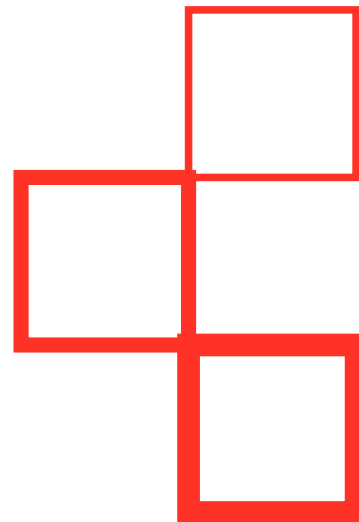
La incorporación de herramientas de IA en el proceso de aprendizaje puede ayudar a desarrollar estas competencias, a modo de ciclo virtuoso, y debe hacerse de manera que complemente y enriquezca el proceso educativo. Esto incluye el uso de sistemas de aprendizaje adaptativo, escenarios interactivos y simulaciones educativas basadas en IA y plataformas que promuevan la colaboración y el pensamiento crítico.

#### b) Perfil del docente en la era de la IA.

Con la llegada de la IA, y su efecto transformador en la enseñanza, el papel del docente como transmisor de conocimientos se transformará en el de un facilitador del aprendizaje, guiando y apoyando a los estudiantes.

Aunque en muchas instituciones universitarias ya se diferencian los perfiles de los docentes, como docentes-investigadores, expertos, etc., se prevé que los perfiles docentes se especialicen más. De este modo, y en base a la visión de la universidad descrita anteriormente, se podría establecer una clasificación funcional de los docentes en:

- Investigadores: si, como es previsible, la Universidad mantiene su vocación de desarrollo de conocimiento, seguirá siendo necesario contar con perfiles de investigación, en las diferentes áreas de conocimiento. Una de esas áreas de investigación debe ser la IA, y debe ir de la mano de los desarrollos implementados por las empresas, donde se concentra en los últimos años la mayoría de la generación del conocimiento en el campo. la IA potencia extraordinariamente las capacidades investigadoras.
- Expertos en contenido: la Universidad debe erigirse como garante del avance del conocimiento y de la acreditación de la formación y desarrollo de habilidades de los estudiantes. El perfil de experto se especializa en la curación de contenidos en un ámbito de conocimien-



to y el mantenimiento de un perfil de conocimiento actualizado, con formación continua, en su ámbito de interés. La figura del profesor experto será también la del especialista en el área que además de su actividad profesional, imparte los últimos conocimientos del campo al alumnado universitario.

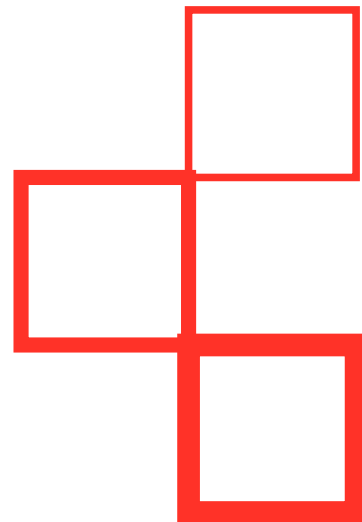
- Expertos en diseño curricular: con la inmersión de las IAs en el curriculum, será necesario contar con profesores expertos en experiencias o situaciones de aprendizaje. Este perfil de profesor puede ser un perfil innovador/investigador en el campo de la innovación educativa. Con un perfil tecnológico-pedagógico, crean y adaptan herramientas educativas basadas en IA, evaluaciones, itinerarios, etc.
- Mentores: sería la evolución del “docente actual”, en cuanto que ya no transmitirían conocimientos teóricos, sino que se centrarían en el acompañamiento personalizado de los estudiantes, participando con ellos en escenarios simulados y casos reales, guiándoles, fomentando la autonomía, el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, ofreciendo orientación y evaluando su desempeño, por objetivos y competencias (tipo Examen Clínico Objetivo Estructurado, ECOEs).

- Experto en transmisión de conocimiento. Docente capaz de transmitir conocimiento de un modo estimulante, incluso con pasión, que domina profundamente la materia y es capaz de relacionar sus contenidos con otras, con la disciplina en su conjunto, con el mundo (al menos su mundo de conocimientos y experiencias), que fomenta pensamiento crítico y la curiosidad intelectual, que motiva, es empático, etc.

La integración de la IA en la enseñanza debe hacerse de manera que amplíe las capacidades del docente y enriquezca la experiencia educativa. Esto incluye la utilización de sistemas de evaluación automatizada, recursos didácticos interactivos y plataformas colaborativas para la investigación y gestión del conocimiento. En función de los perfiles, los docentes necesitarán adquirir y desarrollar competencias específicas, algunas de ellas transversales tales como la actualización de sus competencias digitales y comprensión de los sistemas de IA.



# REFLEXIONES / FUTURAS ACCIONES



La inteligencia artificial va a suponer una profunda transformación de los modelos educativos a todos los niveles, desde primaria hasta la Universidad. No es fácil aventurar cómo se materializarán los cambios, pero sí es seguro que los habrá y serán sustanciales afectando, entre otros, a gobernanza, titulaciones, planes de estudio, perfiles docentes e investigadores, sistemas de evaluación y certificación de competencias, etc. A pesar de que seguramente, no cambiará la función de la Universidad, sí lo hará la forma en la que esta desarrolla su labor.

Así, por ejemplo, será importante considerar los formatos en los cuales se incorporarán los conocimientos explícitos obtenidos por los profesores a través de la investigación a un mundo cada vez más digital y menos físico y con una línea divisoria cada vez más difusa. Esto, sin duda, obligará a una reflexión profunda del modo en que los estudiantes aprenden y de cómo los profesores participan en ese proceso para facilitar la transmisión del conocimiento a los estudiantes.

La Universidad tendrá que virar hacia un enfoque, de nuevo, más humanista que ponga foco no solo en el conocimiento sino en el desarrollo del ser humano como ente pensante y capaz, con juicio crítico, de tomar las mejores decisiones para seguir haciendo avanzar a la sociedad en un mundo en la era de la IA.

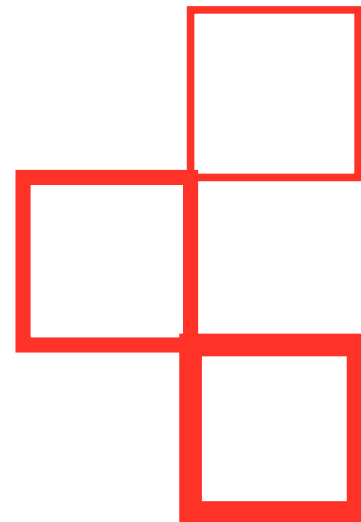
Discernir entre la verdad y la falsedad se convertirá en un verdadero desafío y será vital que la universidad mantenga su integridad como un lugar de confianza. En un entorno donde la inteligencia artificial está om-

nipresente, la necesidad de garantizar la confiabilidad es aún más evidente y el papel de la Universidad para asegurar la explicabilidad y transparencia de la IA será fundamental.

Desde el punto de vista del estudiante, la formación que buscará será mucho más personalizada, pero no solo en la forma en la que se relacionará con sus profesores, a través de actividades formativas donde la IA estará muy presente, sino también en la manera en la que diseñará su propio itinerario formativo apostando, cuando así lo desee, por caminos más flexibles o adaptados a sus necesidades.

Pero la IA también traerá más eficiencia y un mejor aprovechamiento del tiempo y del talento de gestores, profesores, investigadores y estudiantes. Los asistentes virtuales jugarán un papel clave en todos y cada uno de los procesos y para todos los roles involucrados. De especial interés el papel que jugarán en la evaluación de los estudiantes por las posibilidades que dará de dar un feedback más personalizado e inmediato, pero también por la amenaza de pervertir el sistema e impedir una evaluación rigurosa y fidedigna.

En cualquier caso, y como reflexión final, dada la velocidad a la que se producen los avances tecnológicos, será necesario revisar periódicamente este ejercicio de prospectiva, sin perder de vista los aspectos socio-culturales, éticos y legales que marcarán el desarrollo de la inteligencia artificial y su adopción en el ámbito de la educación superior en particular y en las necesidades de la sociedad en general.



## BIBLIOGRAFÍA

Comisión Europea (2024). Principios rectores internacionales del proceso de Hiroshima para un sistema avanzado de IA. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/library/hiroshima-process-international-guiding-principles-advanced-ai-system>

El, M. (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción.

Gómez Zuluaga, ME (2019). *Emprendimiento de base tecnológica: Un reto por cumplir*. *Tec Empresarial*, 13(2), 33-44.

Gan, C., Chen, S., & Chen, G. (2017). The effect of personalized learning on student motivation and performance: A review. *Educational Technology Research and Development*, 65(5), 1019-1039.

Houssay, B. A. & Frondizi, R. (1941). *Función social de la Universidad*. Best Hermanos.

Morales, R. E. R. (2024). Reflexiones sobre la importancia de las competencias digitales en educación y empleo. *Educación en Contexto*, 10(20), 189-218.

Mustafa, S. & M. Bhaskar (2023). *The Coming Wave: Technology, Power, and the Twenty-first Century's Greatest Dilemma*. Crown. ISBN 9780593593950.

Nguyen, H., Tran, T., & Nguyen, T. (2019). The impact of personalized feedback on student motivation and performance: A review. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 891-909.

Poveda, M. A. A., & Andrade, C. O. V. (2024). Avances tecnológicos en época de pandemia y el uso de las TIC en el ámbito educativo: (Technological advances in times of pandemic and the use of ICT in the educational field. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 1519-1530).

UNESCO. (2019). Beijing consensus on artificial intelligence and education.

