

Perspectivas SCCS

# Reimaginando la educación superior en la era de la IA

Federico Pablo-Martí

Carlos Mir

Francisco Javier Navarro

*Los objetivos fundamentales de los documentos de la serie "Perspectivas SCCS" son incentivar el debate y el análisis crítico, más que presentar hallazgos de investigación académica rigurosos o los resultados de estudios empíricos. Por lo tanto, deben considerarse como aportaciones al diálogo público, que buscan introducir y examinar nuevas ideas y perspectivas, más que como estudios académicos definitivos.*

Enero de 2024. N° 2402







# Reimaginando la educación superior en la era de la inteligencia artificial

Federico Pablo-Martí

Carlos Mir

Francisco Javier Navarro

## Resumen

*El objetivo de este trabajo es explorar cómo la educación superior debe evolucionar ante la incorporación de la IA a la docencia académica. Subraya la importancia de adaptar las enseñanzas universitarias para preparar a las futuras generaciones para un mercado laboral influenciado por la tecnología. Se centra en habilidades humanas únicas, aprendizaje continuo y colaboración efectiva con sistemas de IA. Plantea tres escenarios educativos en función del desarrollo de la IA y subraya la necesidad de una educación integral y humanista que fomente la creatividad y la participación ciudadana.*

## Introducción

En un mundo cada vez más impactado por la inteligencia artificial (IA), emerge una pregunta esencial y desafiante: ¿Cómo puede la educación continuar evolucionando para mantener su relevancia social? La IA no es simplemente una herramienta tecnológica más; representa una redefinición fundamental de cómo trabajamos, vivimos y resolvemos problemas. Esta revolución de naturaleza digital, impulsada por algoritmos y la automatización de tareas, está transformando los roles y las oportunidades laborales a una velocidad sin precedentes. Se trata, en definitiva, de una destrucción creativa de carácter schumpeteriano que ha empezado a implantarse a ritmos que económica y socialmente serán difíciles de asimilar.

En este contexto, la educación superior, una de las piedras angulares del progreso y competitividad de nuestra sociedad, se enfrenta a un desafío crítico: adaptarse y evolucionar para no quedar obsoleta, ofreciendo a sus alumnos nuevas capacidades para sobrevivir en este nuevo escenario. La IA puede que no nos quite el empleo, pero sí nos lo quitará quien pueda integrar en su flujo de trabajo sus funcionalidades. Y este hecho conduce a la necesidad de que los centros de educación superior ayuden a entender a sus alumnos la relevancia de este fenómeno y ofrezcan oportunidades de reciclaje a sus egresados.

Todo ello reconociendo que los centros de educación superior no sólo forman profesionales para un mercado de trabajo competitivo y diverso. También se ocupan de educar a sus estudiantes de manera holística, en un entorno que fomenta el descubrimiento de la realidad, basado en la libertad, la amistad y el diálogo como ejes del quehacer universitario.

## Objetivos y alcance

Este documento busca explorar y analizar cómo la educación superior puede adaptarse y preparar a las futuras generaciones para un mercado laboral que se está viendo fuertemente influenciado por la IA. La necesidad de esta adaptación no es sólo una cuestión de mantener la empleabilidad de los futuros trabajadores, sino también de fomentar una comprensión más profunda y crítica sobre el significado del papel del ser humano en la era de las máquinas inteligentes, a través de las siguientes consideraciones fundamentales:

1. **Reconociendo el Impacto de la IA en el trabajo:** La IA está redefiniendo industrias enteras, desde la fabricación hasta los servicios, pasando por la creatividad y el diseño. Los trabajos del futuro requerirán no solo habilidades técnicas relacionadas con la IA, sino también habilidades blandas que las máquinas aún no pueden replicar. La educación superior debe reconocer y responder a estas tendencias, asegurando que los estudiantes comprenden la IA y son capaces de desarrollar las competencias necesarias para trabajar junto a ella. La interiorización de estas competencias digitales será mucho más importante que aprender el uso concreto de alguno de los sistemas actuales, ya que les permitirá obtener la flexibilidad y capacidades necesarias para integrar la innovación tecnológica continua en su día a día.
2. **Estableciendo un enfoque integral y humanista:** La educación superior en la era de la IA debe ir más allá de la mera capacitación técnica. Debe fomentar un entendimiento integral del mundo, donde la tecnología, la ética, las humanidades y las ciencias sociales se entrelacen. Esto preparará a los estudiantes para enfrentar tanto los desafíos técnicos como las implicaciones éticas y sociales de la IA que surjan en cada momento.
3. **Fomentando la creatividad y la innovación:** En un mundo donde las tareas repetitivas y sistemáticas están cada vez más automatizadas, la creatividad y la innovación se convierten en activos preciosos. En este sentido, la educación superior debe potenciar estas habilidades, permitiendo a los estudiantes explorar y desarrollar soluciones únicas a problemas complejos, algo que la IA todavía no puede replicar completamente.
4. **Preparando para un aprendizaje continuo:** La IA está acelerando el cambio en todas las esferas de la vida, lo que hace que el aprendizaje continuo sea esencial. La educación superior debe impulsar las capacidades de los estudiantes para adaptarse, aprender y reinventarse constantemente, habilidades cruciales para navegar en un mercado laboral en constante evolución.
5. **Construyendo colaboraciones inteligentes:** El futuro laboral no sólo será sobre humanos versus máquinas, sino sobre cómo humanos y máquinas pueden

colaborar de manera efectiva. La educación superior debe enseñar a los estudiantes a interactuar y colaborar con sistemas de IA, preparándolos para un nuevo tipo de dinámica laboral.

Por tanto, el problema a resolver no es si la IA cambiará la educación superior, sino cómo ésta debe evolucionar para abrazar y aprovechar las oportunidades ofrecidas por la IA.

Sin ninguna duda podemos afirmar que la IA va a cambiar la educación superior, permitirá personalizar el aprendizaje según las necesidades, intereses y ritmos de cada estudiante, facilitará la generación de contenidos educativos innovadores y creativos, ampliará el acceso al aprendizaje a través de plataformas digitales, y mejorará la gestión y administración de las instituciones educativas. Todo ello exigirá enfrentar el reto de formar a los docentes del mañana, la necesidad de redefinir los perfiles y las carreras universitarias y gestionar de manera diferente las desigualdades sociales, culturales y económicas existentes y aquellas que puedan surgir en el futuro por el desarrollo de la IA.

En este documento se marcan algunas de las líneas fundamentales para embarcarse en un viaje para descubrir y delinear las estrategias educativas de futuro que no sólo respondan a los cambios tecnológicos impulsados por la IA, sino que también promuevan una comprensión más profunda de nuestra humanidad y su convivencia con máquinas cada día más inteligentes.

## La transformación del trabajo y la economía

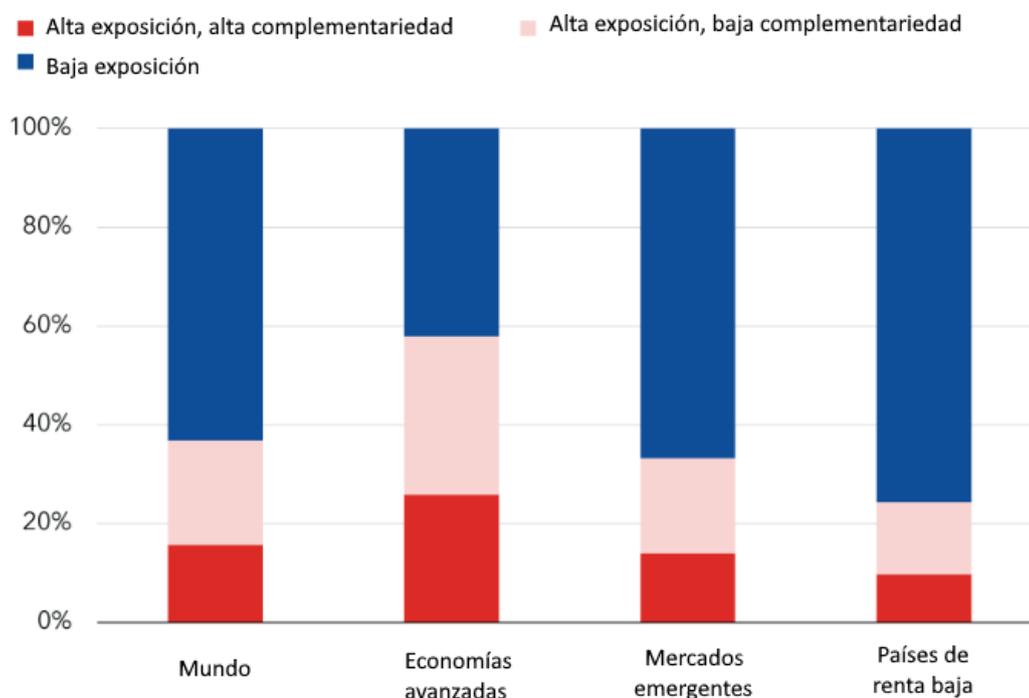
La emergencia de la IA está marcando una era de cambios sin precedentes en la economía global ya que no es simplemente una nueva tecnología, sino un catalizador de transformación económica y social (Pablo-Martí et al. 2024). Su influencia se extiende desde la automatización de tareas rutinarias hasta la redefinición de sectores enteros. Las empresas que adoptan la IA están experimentando aumentos significativos en la eficiencia, la innovación y, en última instancia, en la renta. Pero este avance también conlleva desafíos significativos, especialmente en cuanto a distribución de la riqueza y reestructuración del mercado laboral. Por ejemplo, los modelos actuales de IA generativa (GenAI, por sus siglas en inglés) ya desempeñan un papel fundamental en la automatización de tareas específicas en diversas industrias. Aunque estos modelos no reemplazan la labor humana, sí contribuyen significativamente a su eficiencia. Entre otros, los modelos GenAI son capaces de realizar análisis de datos y optimizar la gestión de información, con lo que pueden asistir en tareas complejas como la planificación de regímenes de entrenamiento para atletas. Si bien estos sistemas todavía no pueden realizar tareas manuales pueden proporcionar asistencia precisa: aunque no son capaces de cocinar una tortilla de patatas si nos pueden indicar el momento óptimo para retirar las patatas del fuego. Esta capacidad de asistencia se traduce en un aumento de la productividad, permitiendo a los profesionales dedicar más tiempo a mejorar la calidad de los servicios o productos ofrecidos, o a enfocarse en aspectos de originalidad y creatividad.

La Figura 1 ilustra el impacto diferencial de la inteligencia artificial (IA) en los mercados laborales a través de diversos estratos económicos: el mundo, economías avanzadas,

mercados emergentes y países de renta baja. El gráfico de barras segrega las participaciones de empleo basadas en la exposición y complementariedad de la IA, distinguiendo entre trabajos con alta exposición a la IA y grados variables de complementariedad (alta y baja). En las economías avanzadas, una proporción significativa de empleos está altamente expuesta a la IA, con una notable cuota también de alta complementariedad, lo que sugiere que la IA podría estar aumentando estos trabajos en lugar de reemplazarlos. Por el contrario, los mercados emergentes y los países de bajos ingresos muestran una menor proporción de empleos con alta exposición a la IA, indicando una integración más lenta de las tecnologías de IA. Estas variaciones implican que el impacto de la IA en el empleo es complejo y dependiente del contexto, con las economías avanzadas potencialmente mejor posicionadas para integrar la IA de manera que complemente los trabajos existentes.

Figura 1.- Impacto de la IA en el empleo

### Porcentaje de empleo con exposición a la IA y complementariedad



Fuente: OMT y FMI.

La IA afecta a diversos sectores de manera heterogénea. Por ejemplo, en la industria manufacturera, la automatización y la robótica han mejorado la eficiencia, pero también han reducido la demanda de mano de obra tradicional. En el sector servicios, desde la atención al cliente hasta la asesoría financiera, la IA está transformando la naturaleza del trabajo, privilegiando las habilidades analíticas y creativas sobre las tareas rutinarias. En el turismo la IA está detrás de un sin fin de nuevos desarrollos relacionados con la experiencia del cliente, la automatización de procesos y la capacidad de las organizaciones de adaptar su oferta de valor a las necesidades de los clientes a tiempo real. Incluso en campos como la salud y la educación, donde el toque humano es crucial, la IA ofrece herramientas para un diagnóstico más preciso y una personalización del aprendizaje.

Aunque inicialmente se pensaba que las tareas más susceptibles de ser sustituidas por la IA serían las de índole repetitivas y predecibles, los avances recientes, especialmente en el campo de los Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño o de Aprendizaje Profundo (LLM, por sus siglas en inglés), están comenzando a impactar incluso las tareas más cualificadas y creativas. La contabilidad, por ejemplo, está evolucionando más allá del mero procesamiento de datos rutinarios; los sistemas avanzados de IA pueden ahora manejar aspectos de auditoría y análisis financiero, tareas que tradicionalmente requerían un alto nivel de especialización y juicio profesional. En el transporte, los vehículos autónomos representan una amenaza para los conductores profesionales, pero el impacto va más allá, afectando también a áreas como la logística y la planificación de rutas, donde la toma de decisiones compleja y estratégica está siendo asumida por sistemas de IA. Todos estos desarrollos reflejan una tendencia creciente hacia la automatización de tareas que anteriormente se consideraban exclusivamente humanas, como se destaca en investigaciones recientes sobre la IA y el mercado laboral (Brynjolfsson y McAfee, 2014; Frank, Autor y Bessen, 2019). El impacto de la IA, lejos de limitarse a trabajos de baja cualificación, está comenzando a transformar profesiones altamente especializadas, desafiando nuestras concepciones tradicionales sobre qué habilidades y roles son insustituibles por la tecnología.

Sin embargo, es importante destacar que la IA también está creando nuevas oportunidades laborales. Se están generando nuevos roles centrados en el diseño, mantenimiento y supervisión de sistemas de IA. Profesiones inimaginables hace unos pocos años, como los Prompt Engineers, especialistas en conseguir que los LLM funcionen de una manera eficiente acorde a las expectativas de sus usuarios, son hoy en día una realidad. Además, hay una creciente demanda de habilidades que la IA aún no puede replicar eficientemente, como la creatividad, la inteligencia emocional y la capacidad de resolución de problemas complejos. En este contexto cambiante, es fundamental entender que la IA no sólo está reemplazando trabajos, sino también redefiniendo lo que significa trabajar. Las habilidades requeridas en el mercado laboral están evolucionando rápidamente, lo que plantea desafíos significativos para el sistema educativo actual. La adaptación a este nuevo panorama requiere de cambios técnicos en la formación, así como también de una reevaluación profunda de los valores y objetivos de la educación en sí misma.

Todo lo anterior pone de manifiesto que el nivel de incertidumbre al que nos enfrentamos en el terreno de la educación es enorme. Desconocemos cuál será el desarrollo de la IA en los próximos años y no podemos determinar su impacto en la economía y en la sociedad. Por ello, vamos a considerar a continuación tres escenarios que ofrecen diferentes visiones de cómo la IA podría influir en el mercado laboral y en la sociedad.

## Posibles escenarios IA

Cada uno de los escenarios que se plantean a continuación presenta desafíos y oportunidades únicas para la educación superior que exigen un enfoque adaptable y proactivo para preparar a las futuras generaciones. La adaptación de los sistemas educativos universitarios a estos nuevos escenarios es crucial para asegurar que los individuos estén equipados con las habilidades y los conocimientos necesarios para

prosperar en un futuro cada vez más influenciado por la IA. La duda que surge antes de analizar estos escenarios es si este tipo de herramientas formará o no parte de la formación universitaria como contenido o es una competencia (digital) que el alumno deberá llevar como una mochila, dejando a la formación superior centrar su actividad en el objetivo del área de conocimiento elegida.

### **Escenario 1: La IA como herramienta complementaria**

En este primer escenario, la IA se considera una extensión de las capacidades humanas, más que un reemplazo. El ejemplo lo tenemos con la integración de los modelos actuales como aplicaciones en nuestros dispositivos móviles. La educación en este contexto se centra en cómo la IA puede ser utilizada para potenciar y complementar las habilidades humanas. La formación se orienta hacia la enseñanza de cómo interactuar con la tecnología de IA de manera efectiva, integrando estas herramientas en diversas disciplinas y profesiones. Por ejemplo, en el campo de la medicina, la IA puede ayudar a los médicos en el diagnóstico y tratamiento, pero la empatía y el juicio humano siguen siendo fundamentales. En la educación superior, la IA puede personalizar el aprendizaje, pero los docentes mantienen el papel crucial de guiar y motivar a los estudiantes. La clave en este escenario es la sinergia entre las habilidades humanas y las capacidades de la IA.

### **Escenario 2: Colaboración Humano-Máquina (IA)**

Este escenario imagina un futuro donde la interacción entre humanos y máquinas (sistemas de IA) es fluida y complementaria. La educación se centra en desarrollar habilidades para trabajar juntos con la IA. Esto incluye entender cómo diseñar, supervisar y mejorar sistemas de IA, así como habilidades para interpretar y utilizar los resultados proporcionados por la IA. La colaboración humano-IA se extiende a todos los sectores, desde la programación y mantenimiento de sistemas de IA hasta la interpretación de datos en ciencias sociales y humanidades. La educación superior en este escenario debe preparar a los estudiantes para una integración profunda de la tecnología en su trabajo, enseñándoles a maximizar las ventajas que la IA ofrece mientras mantienen una comprensión crítica y ética de sus limitaciones y riesgos.

### **Escenario 3: Automatización generalizada**

En este escenario, la inteligencia artificial general (AGI, por sus siglas en inglés) ha alcanzado un nivel de desarrollo tal que domina la mayoría de los sectores económicos, generando la mayor parte del PIB (Producto Interior Bruto) y asumiendo casi todas las tareas, incluyendo aquellas que requieren habilidades complejas y adaptativas. Las máquinas pueden autogestionarse, automejorarse y realizar tareas con una eficiencia y precisión superiores a las capacidades humanas. En este contexto, la educación superior enfrenta un reto sin precedentes: preparar a las personas para un mundo donde ha desaparecido la necesidad de formar trabajadores para la mayoría de los roles.

En un futuro dominado por la AGI, el propósito de la educación superior experimenta una transformación significativa. Ya no se enfoca exclusivamente en preparar a los individuos

para roles laborales específicos, sino que se expande para abarcar el desarrollo integral del ser humano. Esta nueva visión de la educación pone énfasis en cultivar el pensamiento crítico, la autorreflexión, la ética, la estética y la comprensión intercultural, reconociendo la importancia de estas habilidades en un mundo cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado.

En este escenario, la educación superior busca promover activamente la creatividad y la innovación, áreas en las que la contribución humana sigue siendo única y crucial. En campos como el arte, la literatura, la filosofía y la ciencia teórica, la creatividad humana proporciona un valor inigualable, un aspecto subrayado por autores como Ken Robinson en obras como *"Out of Our Minds: Learning to be Creative"* (Robinson, 2011). La educación en este contexto se convierte en un catalizador para el desarrollo de nuevas ideas y perspectivas, animando a los estudiantes a explorar y empujar los límites de su imaginación y pensamiento.

Con la AGI desempeñando un papel dominante, surge la necesidad de enseñar habilidades metacognitivas. Estas incluyen la capacidad para resolver problemas, el pensamiento sistémico y la habilidad para comprender y diseñar sistemas complejos, incluyendo los sistemas de IA. La educación superior también se centra en capacitar a los individuos para interactuar y colaborar con sistemas de IA avanzados, no solo a nivel técnico, sino también en la comprensión y evaluación crítica de sus decisiones y resultados.

La ética y la filosofía adquieren una nueva relevancia en la educación superior, especialmente en relación con la IA. La educación se esfuerza por inculcar una sólida comprensión ética y filosófica en los estudiantes, equipándolos para guiar la evolución y aplicación de la IA de manera que se alinee con los valores y principios humanos. Este enfoque refleja las preocupaciones planteadas por autores como Cathy O'Neil en *"Weapons of Math Destruction"* (O'Neil, 2016), destacando la importancia de una IA ética y responsable.

En términos de currículos y metodologías, la educación adopta un enfoque adaptativo y personalizado. Los programas educativos se diseñan para adaptarse a las habilidades, intereses y necesidades individuales de cada estudiante, aprovechando la IA para personalizar la experiencia educativa. Además, se promueve un enfoque participativo e interdisciplinario en la enseñanza, preparando a los estudiantes para navegar y contribuir eficazmente en un mundo complejo y altamente interconectado.

Finalmente, la educación superior juega un papel crucial en fomentar la participación ciudadana activa y consciente. En una sociedad donde la necesidad de trabajo tradicional ha disminuido, la educación superior se convierte en una plataforma para explorar nuevas formas de vida y trabajo, incentivando a los individuos a contribuir al bien común y a comprometerse cívicamente. Este enfoque en el rol social de la educación refleja la visión de autores como Martha Nussbaum en *"Not for Profit: Why Democracy Needs the Humanities"* (Nussbaum, 2010), quien enfatiza la importancia de las humanidades en el desarrollo de ciudadanos comprometidos y reflexivos.

En resumen, la educación en un mundo donde la AGI es prominente se redefine para enfocarse en el desarrollo integral del ser humano, la creatividad, la innovación, y una comprensión profunda y ética de la tecnología, preparando a los individuos no sólo para carreras exitosas sino también para vidas enriquecedoras y significativas en una sociedad cambiante.

## Propuestas de rediseño del sistema educativo por escenarios

### Escenario 1:

En un futuro donde la inteligencia artificial (IA) se establece como una herramienta vital pero complementaria a las habilidades humanas, el sistema educativo se enfrenta a la tarea de equilibrar la formación técnica con el desarrollo de capacidades intrínsecamente humanas. Este escenario vislumbra un mundo en el que la colaboración entre humanos y máquinas no solo es factible, sino que también es esencial para el progreso y la innovación.

La educación en este contexto pretende preparar a los estudiantes para trabajar eficazmente con la IA, aprovechando sus capacidades para mejorar y complementar sus habilidades y conocimientos. El sistema educativo, por lo tanto, adopta un enfoque híbrido que integra el aprendizaje técnico con el desarrollo de habilidades humanas únicas.

Desde la educación primaria hasta la secundaria, se introduce a los estudiantes en los conceptos básicos de la IA. Esto no se limita a la programación y la ciencia de datos, sino que también incluye una comprensión de cómo la IA puede aplicarse en diversos campos, desde las artes hasta las ciencias sociales. Los currículos promueven un enfoque de aprendizaje basado en proyectos, donde la IA se utiliza como una herramienta para resolver problemas reales, fomentando así una comprensión práctica y contextual de su aplicación.

En el nivel universitario, los programas se diseñan para integrar la IA en todas las disciplinas. Por ejemplo, en las ciencias de la salud, los estudiantes aprenden cómo la IA puede ayudar en el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, mientras que, en las humanidades, exploran cómo la IA puede utilizarse para analizar textos y patrones culturales. Este enfoque interdisciplinario está en línea con las ideas presentadas por Cathy N. Davidson en *"The New Education: How to Revolutionize the University to Prepare Students for a World in Flux"* (Davidson, 2017), donde se aboga por una reforma educativa que responda a las cambiantes necesidades del siglo XXI.

A pesar del enfoque en la tecnología, una prioridad clave del sistema educativo es el desarrollo de habilidades blandas. Las habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico, la empatía y la colaboración se vuelven cruciales en un mundo donde la IA maneja tareas más rutinarias o analíticas. Según Andreas Schleicher, director de educación en la OCDE, estas habilidades son esenciales para trabajar efectivamente junto a la IA (Schleicher, 2018).

La educación continua se convierte en una norma en este escenario. Las instituciones educativas ofrecen programas de reciclaje y cursos en línea para mantener a los profesionales actualizados con los últimos avances en IA. Además, las plataformas de aprendizaje adaptativo, impulsadas por la IA, personalizan la experiencia educativa para cada estudiante, adaptándose a sus estilos y ritmos de aprendizaje individuales.

El sistema educativo también se centra en preparar a los estudiantes para interactuar y colaborar con sistemas de IA. Esto implica no solo la comprensión técnica de cómo funcionan estos sistemas, sino también una comprensión de sus limitaciones, sesgos potenciales y consideraciones éticas. La formación en ética de la IA (O'Neil, 2016) se vuelve esencial para garantizar que los futuros profesionales puedan tomar decisiones informadas y responsables al trabajar con estas tecnologías.

En un futuro donde la IA es una herramienta complementaria a las habilidades humanas, el sistema educativo adopta un enfoque holístico e integrado. Este enfoque no solo prepara a los estudiantes para utilizar la IA en sus campos de trabajo, sino que también enfatiza el desarrollo de habilidades humanas únicas y la comprensión ética de la tecnología. La educación se convierte en un puente que une la tecnología avanzada con las capacidades intrínsecamente humanas, preparando a las personas para enfrentar su uso como parte de su flujo de trabajo diario.

## Escenario 2

En un futuro donde la inteligencia artificial (IA) y los humanos colaboran en una relación de igualdad y complementariedad, el sistema educativo se enfrenta a la tarea de preparar a los individuos para una simbiosis efectiva con la tecnología. Este escenario no solo requiere de una comprensión técnica de la IA, sino también de una profunda apreciación de las habilidades humanas que potencian esta colaboración.

La educación en este futuro se centra en la preparación de individuos capaces de trabajar codo a codo con sistemas de IA avanzados. Esta colaboración no se basa en la supremacía de uno sobre el otro, sino en el reconocimiento de las fortalezas y limitaciones tanto de la IA como del ser humano. La meta es formar individuos que no solo comprendan la IA, sino que también sean capaces de aportar cualidades humanas únicas a esta relación de trabajo.

Desde las etapas iniciales, la educación incorpora conceptos de IA y computación, pero va más allá del mero conocimiento técnico. Los currículos están diseñados para fomentar un entendimiento de cómo la tecnología puede utilizarse para mejorar la calidad de vida y resolver problemas complejos. Según Mitchel Resnick, autor de "Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play" (Resnick, 2017), es esencial fomentar una mentalidad de "aprender haciendo", donde los estudiantes experimenten con la tecnología de manera creativa y lúdica.

En el ámbito universitario, los programas académicos se adaptan para ofrecer una educación que abarque tanto las ciencias de la computación como las humanidades y las artes. Por ejemplo, en programas de ingeniería y ciencias de la computación, los estudiantes aprenden no solo a codificar y diseñar sistemas de IA, sino también a comprender las implicaciones éticas y sociales de estos sistemas. De manera similar, en las humanidades y ciencias sociales, los estudiantes exploran cómo la IA puede utilizarse para entender complejas dinámicas humanas y sociales, siguiendo el enfoque interdisciplinario propuesto por autores como Cathy Davidson en "The New Education" (Davidson, 2017).

Una parte crucial de la educación en este escenario es el desarrollo de habilidades para la colaboración efectiva con la IA. Esto incluye habilidades de comunicación, trabajo en equipo y pensamiento crítico, permitiendo a los individuos interactuar productivamente con sistemas de IA. Además, se enfatiza la creatividad y la innovación, habilidades en las que los humanos tienen ventaja y que son esenciales para guiar y mejorar las contribuciones de la IA.

El aprendizaje continuo se convierte en un aspecto esencial de la vida, con la tecnología y las demandas del mercado laboral en constante evolución. Las universidades y otras instituciones educativas ofrecen oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida, permitiendo a los individuos actualizar sus habilidades y adaptarse a nuevas tecnologías y roles de trabajo. Estos programas están en consonancia con las ideas de autores como Alvin Toffler en "El shock del futuro" (Toffler, 1973), que enfatiza la importancia de la adaptabilidad en un mundo de cambios rápidos.

En resumen, el sistema educativo en este escenario de colaboración equitativa entre humanos e IA se orienta hacia la formación de individuos técnicos competentes y capaces de aportar cualidades humanas únicas a esta asociación. Esta educación no se trata solo de aprender a utilizar la IA, sino de cómo vivir y trabajar junto a ella de manera efectiva y ética, preparando a las personas para un futuro donde la colaboración humano-IA es fundamental para el progreso y la innovación. No se trata de enseñar los actuales modelos de IA existentes, sino en integrarlos como parte inherente de la formación, de sus habilidades y de su flujo de trabajo, con capacidad para incorporar cualquier desarrollo actual y futuro sobre ello.

### Escenario 3

En un futuro donde la inteligencia artificial generalizada (IAG) ha avanzado hasta el punto de asumir la mayoría de las tareas laborales, desplazando en gran medida la necesidad de trabajo humano, el sistema educativo enfrenta un desafío sin precedentes. En este escenario, la educación debe trascender su función tradicional de preparación para el empleo y adoptar un rol más amplio y profundo en la formación humana.

El propósito central del sistema educativo en este escenario se aleja de la preparación laboral para centrarse en el desarrollo integral del ser humano. La educación busca cultivar individuos que sean no solo intelectualmente curiosos y capaces, sino también emocionalmente resilientes, éticamente sólidos y socialmente comprometidos. En el ámbito universitario, esto implica una transformación radical en los currículos y en las metodologías de enseñanza.

Las instituciones educativas se convierten en espacios para explorar profundamente lo que significa ser humano en una era dominada por la IAG. Los currículos se centran en áreas como las humanidades, las artes, la filosofía y las ciencias sociales, que ofrecen una comprensión más rica y matizada de la experiencia y la condición humanas. Como sugiere Martha Nussbaum en su obra "Not for Profit: Why Democracy Needs the Humanities", la educación en este escenario debe fomentar la capacidad de los estudiantes para pensar críticamente, argumentar éticamente y empatizar con los demás, independientemente de su origen o circunstancias (Nussbaum, 2010).

La creatividad y la innovación se convierten en piedras angulares de la educación. Los programas universitarios fomentan el pensamiento creativo y la experimentación en campos como el diseño, las artes y la literatura. Estos espacios creativos permiten a los estudiantes expresar y explorar ideas y emociones complejas, algo que la IAG no puede replicar completamente. En este sentido, Ken Robinson destaca la importancia de fomentar la creatividad en la educación en su libro "Out of Our Minds: Learning to be Creative" (Robinson, 2011).

En un mundo en constante cambio, la educación se convierte en un proceso de por vida. Las universidades y otras instituciones educativas ofrecen programas continuos y flexibles que permiten a los individuos explorar nuevos intereses, desarrollar nuevas habilidades y mantenerse intelectualmente activos y comprometidos (Toffler, 1970).

Dado que la IAG juega un papel dominante en la sociedad, la educación también se enfoca en la ética y la filosofía de la tecnología. Los estudiantes aprenden a reflexionar críticamente sobre las implicaciones morales y sociales de la IAG, preparándolos para participar activamente en debates y decisiones sobre cómo se debe utilizar y regular esta tecnología.

Finalmente, la educación fomenta un fuerte sentido de responsabilidad cívica y compromiso social. En un mundo donde el trabajo tradicional ya no es el centro de la vida humana, la participación en la comunidad, el compromiso político y el voluntariado se vuelven más importantes. Las instituciones educativas preparan a los estudiantes para ser ciudadanos activos y comprometidos, capaces de contribuir a la sociedad de maneras significativas y diversas.

En un futuro dominado por la IAG, el sistema educativo redefine su propósito, enfocándose en el desarrollo integral de los individuos y en la preparación para una vida de aprendizaje, exploración y contribución social. Este enfoque va más allá de la capacitación para el trabajo y se centra en cultivar las cualidades que hacen a los seres humanos únicos y valiosos en un mundo donde la IA desempeña la mayoría de las tareas laborales.

Como se puede apreciar puede suponer retomar disciplinas que, por su limitado alcance laboral en el mercado actual, habría quedado en un segundo plano y que puede ser imprescindible en este escenario disruptivo. Filosofía, artes, historia, serán imprescindibles en la formación como personas del homo technologicus. Y ello puede conducir a una nueva integración de las ciencias con una visión más unificada del conocimiento.

## Conclusiones

En el umbral de una era definida por la IA, la educación superior se enfrenta a un desafío sin precedentes, obligada a reinventarse para preparar a las generaciones futuras para un mundo en constante evolución. Este documento, a través de su análisis y exploración de varios escenarios, ha trazado un camino hacia una educación superior que ha de adaptarse y aprovechar las oportunidades presentadas por la IA.

El problema del papel de la educación superior en una era dominada por la IA no tiene respuestas fáciles o definitivas. Por ello, se invita a un debate abierto y continuo sobre cómo la educación puede y debe evolucionar. Este debate debe involucrar a educadores,

políticos, expertos en tecnología, estudiantes y la sociedad en general. Las preguntas planteadas en este documento son el comienzo de una conversación mucho más amplia y necesaria.

## Llamado a la Acción

1. **Políticas Educativas Innovadoras:** Los gobiernos y las instituciones educativas deben colaborar para desarrollar políticas que fomenten una educación adaptable y centrada en el ser humano. Esto implica la inversión en tecnologías educativas, la formación del profesorado en nuevas metodologías pedagógicas y la reforma de los currículos para incluir habilidades esenciales para el futuro.
2. **Colaboración Intersectorial:** Es esencial una colaboración más estrecha entre el sector educativo y el tecnológico. Las empresas de tecnología pueden aportar conocimientos y recursos que enriquecen el proceso educativo, mientras que las instituciones educativas pueden ofrecer perspectivas críticas y humanísticas que guíen el desarrollo ético de la IA.
3. **Enfoque en Habilidades Humanas:** En un mundo donde la IA asume muchas tareas, las habilidades intrínsecamente humanas como la creatividad, el pensamiento crítico y la empatía se vuelven más valiosas que nunca. La educación debe centrarse en cultivar estas habilidades, preparando a los individuos para roles que la IA no puede replicar.
4. **Adaptabilidad y Educación Continua:** Debe fomentarse una cultura de aprendizaje continuo y adaptabilidad, preparando a los individuos para evolucionar con las cambiantes demandas del mercado laboral y la sociedad. Esto implica la creación de programas de educación continua y plataformas de aprendizaje en línea accesibles.
5. **Participación Ciudadana Activa:** La educación debe preparar a los ciudadanos para participar activamente en una sociedad democrática, fomentando el compromiso cívico y la responsabilidad social. Esto es especialmente relevante en un mundo donde las decisiones sobre cómo se usa y regula la IA tienen profundas implicaciones sociales y éticas.

## Implicaciones para el Entorno Institucional y Político

La transición a un sistema educativo que pueda coexistir armoniosamente con la IA avanzada requerirá un cambio significativo en el entramado institucional y político. Las instituciones educativas deben ser más ágiles y receptivas a los cambios tecnológicos. Los políticos deben estar dispuestos a invertir en educación y colaborar con expertos en tecnología y educación para diseñar políticas que respalden una educación progresiva y relevante. La sociedad en su conjunto debe estar abierta a reimaginar la educación más allá de los paradigmas tradicionales, reconociendo que la preparación para el futuro va más allá del aula.

La era de la IA avanzada no es solo un desafío, sino también una oportunidad para transformar la educación de manera que cultive lo mejor de la humanidad. Al abrazar este desafío, podemos asegurar que las generaciones futuras estén equipadas no solo con habilidades técnicas, sino también con la sabiduría, la creatividad y la compasión necesarias para prosperar en un mundo compartido con la IA. La formación humanista puede presidir esta nueva evolución de las ciencias y el conocimiento.

Los tres escenarios descritos (la IA como herramienta complementaria a las habilidades humanas, la automatización generalizada y colaboración humano-IA, y el dominio de la IAG con una reconceptualización del trabajo y la educación) pueden considerarse situaciones independientes y fases de un solo proceso evolutivo. Esta progresión hacia una integración más profunda de la IA en la sociedad y la educación dependerá en gran medida de dos factores críticos: los avances tecnológicos y las transformaciones institucionales.

Los avances tecnológicos, particularmente en el desarrollo de la IA, determinarán la velocidad y la naturaleza de estos cambios. A medida que la tecnología evoluciona, las posibilidades y desafíos que presenta se vuelven más complejos y matizados, lo que a su vez influye en cómo la educación debe adaptarse y responder.

Simultáneamente, las transformaciones institucionales -incluyendo cambios legales y políticos- jugarán un papel crucial en la forma en que estos avances tecnológicos se integran en la sociedad. Las políticas educativas, las regulaciones sobre la IA, y las iniciativas de colaboración entre sectores serán fundamentales para garantizar que los beneficios de la IA se maximicen y sus riesgos se minimicen. Estas transformaciones determinarán no solo cómo evoluciona la tecnología de la IA, sino también cómo la sociedad y, en particular, el sistema educativo, se adaptan y aprovechan esta evolución.

Estos escenarios pueden entenderse también como fases de un proceso hacia la implantación de la AGI lo que ofrece una perspectiva más dinámica y preparatoria sobre el futuro de la educación en la era de la inteligencia artificial. Nos insta a ser proactivos en la planificación y adaptación a estos cambios, garantizando que la educación siga siendo relevante, efectiva y alineada con las necesidades y desafíos de un mundo en constante evolución.

Al establecer los periodos de las fases de integración de la IA en la educación con respecto a la consecución de la AGI, podemos visualizar estas fases como hitos progresivos en el camino hacia el desarrollo de una AGI plenamente funcional. Aquí está una aproximación basada en esa perspectiva:

**Fase1: La IA como Herramienta Complementaria:** Esta fase podría considerarse como el inicio del camino hacia la AGI. En esta etapa, la IA aún no es generalizada, pero ya empieza a tener un impacto significativo en varios sectores, incluyendo la educación. Podríamos situar esta fase en el primer cuarto del proceso hacia la AGI, donde la tecnología de IA está avanzada pero todavía especializada y limitada en comparación con las capacidades humanas.

**Fase2: Automatización Generalizada y Colaboración Humano-IA:** Esta fase representaría el punto medio en el camino hacia la AGI. En este punto, la IA ha avanzado considerablemente y se ha integrado más profundamente en la sociedad y el mercado laboral. La colaboración entre humanos y IA es más frecuente y

sofisticada, pero aún no se ha alcanzado la plena AGI. Este punto medio marca una transición importante donde la IA comienza a asumir roles más complejos y creativos, aunque todavía bajo la guía y colaboración humana.

**Fase 3: Dominio de la IAG y Reconceptualización del Trabajo y la Educación:** La fase final se alinearía con la culminación del proceso de desarrollo de la AGI. En este escenario, la AGI está plenamente desarrollada y operativa, capaz de realizar tareas a un nivel igual o superior al humano en prácticamente todos los campos. La educación, en consecuencia, se ha transformado radicalmente para enfocarse en aspectos del desarrollo humano que trascienden el trabajo tradicional, como la creatividad, la ética, y el desarrollo personal y social.

Es importante recordar que estas fases no son discretas ni necesariamente lineales; puede haber superposiciones y el progreso puede ser asimétrico en diferentes regiones o sectores. Los expertos tienen mucho debate en la línea de tiempo para alcanzar la AGI, con estimaciones muy diversas. Algunos creen que podría ser una realidad en unas pocas décadas, mientras que otros consideran que aún estamos muy lejos de alcanzar ese nivel de avance tecnológico. En cualquier caso, aunque se desconoce cuándo alcanzaremos la fase 3, ya hay cierto consenso en que ya estamos entrando en la fase 2 por lo que en términos del sistema educativo ya deberían haber sido implantadas las transformaciones correspondientes a los escenarios 1 y 2.

## Referencias

Brynjolfsson, E., McAfee, A., & Spence, M. (2014). New world order: labor, capital, and ideas in the power law economy. *Foreign Affairs*, 93(4), 44-53.

Davidson, C. N. (2017). *The new education: How to revolutionize the university to prepare students for a world in flux*. Basic Books.

Frank, M. R., Autor, D., Bessen, J. E., Brynjolfsson, E., Cebrian, M., Deming, D. J., ... & Rahwan, I. (2019). Toward understanding the impact of artificial intelligence on labor. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(14), 6531-6539.

Nussbaum, M. C. (2016). *Not for profit: Why democracy needs the humanities*. Princeton university press.

O'neil, C. (2017). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown.

Pablo-Martí, F., Arriba, A., García-Grande, J. (2024). Redefiniendo la ética del trabajo en la era de la IA. *Perspectivas SCCS* nº 2403. Universidad de Alcalá.

Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT press.

Robinson, K. (2012). *Out of our Minds: Learning to be creative*. Capstone.

Toffler, A. (1973). El shock del futuro, traducción de J. Ferrer Aleu, Plaza & Janés, Barcelona.