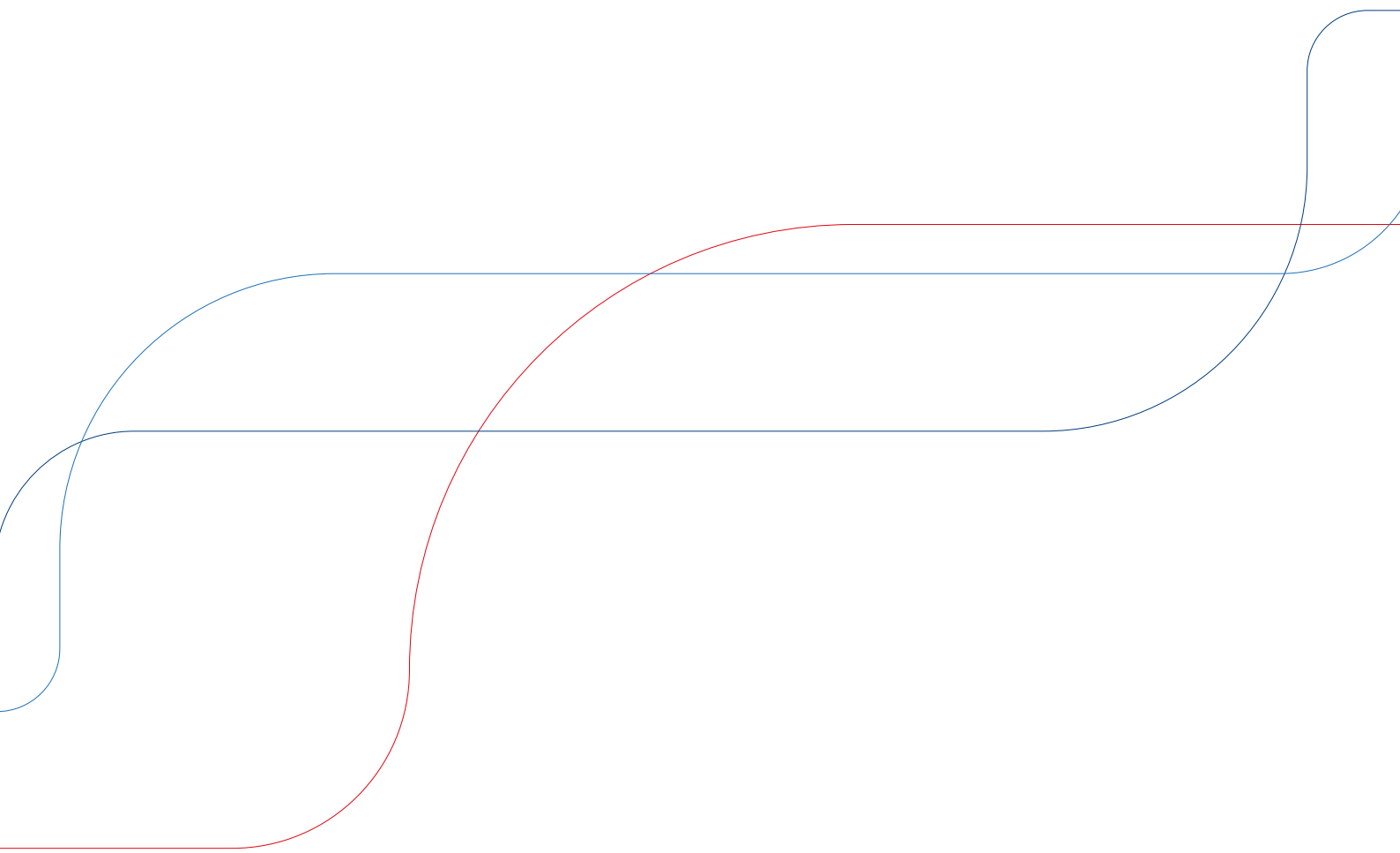




Análisis ocupacional y competencial de los perfiles profesionales vinculados a la inteligencia artificial (IA)

DOCUMENTO RESUMEN



AUTORES:

Mikel Albizu (Orkestra, Instituto Vasco de Competitividad)

Miren Estensoro (Orkestra, Instituto Vasco de Competitividad)

Mensajes clave

1 *Impacto transformador de la IA*

La IA se erige como la tecnología catalizadora de la cuarta revolución industrial. Esta no solo automatiza tareas rutinarias, sino que también asume funciones cognitivas complejas, alterando profundamente la estructura ocupacional y la demanda de competencias profesionales.

2 *Ocupaciones creadas*

Por un lado, se generan ocupaciones directamente vinculadas a la propia IA, denominadas perfiles core.

Por otro, como consecuencia del uso de las herramientas, la IA impacta, con distintos niveles de intensidad, en el resto de la fuerza laboral: las personas usuarias de IA.

3 *Tres fases de integración de la IA*

El despliegue de la IA avanza en fases y en cada una varía el tipo de perfiles y competencias demandadas: ideación y diseño primario (1950-2010); implementación y apropiación (actual); mantenimiento y gobernanza (medio/largo plazo).

4 *Tres categorías de perfiles profesionales*

Identificadas en los perfiles vinculados directamente a la tecnología (perfiles core) que aglutinan a 23 ocupaciones.

- Perfiles desarrolladores (algoritmos, ciencia de datos, software);
- Perfiles habilitadores (integración, interfaces);
- Perfiles mixtos (desarrolladores y habilitadores).

5 *Competencias clave para las Personas Usuarías de IA*

- Manejo de interfaces
- Comprensión de datos
- Habilidades de prompting
- Pensamiento crítico
- Uso ético

6 *Relación con la oferta educativa*

Se identifican 10 perfiles directamente vinculados a la Formación Profesional (FP), 8 a estudios universitarios y 5 compartidos. Se subraya la necesidad de ampliar y actualizar la oferta formativa en IA.

La oferta formativa en el ámbito de la IA resulta, en términos generales, insuficiente y presenta una rápida obsolescencia, lo que exige una capacidad de respuesta ágil y continua por parte del sistema formativo.

7 *Implicaciones para la política educativa*

Se destaca la pertinencia de introducir competencias en IA —especialmente generativa— de forma transversal en el sistema educativo y dotar de flexibilidad a los currículos de FP.

8 *Despliegue desigual en el tejido productivo*

La adopción de IA está más avanzada en grandes empresas, mientras que las pymes dependen de proveedores externos (empresas de servicios avanzados).

Tabla de contenido

Mensajes clave	3
1. Inteligencia Artificial: revoluciones tecnológicas, empleo y formación	5
2. Fases de integración de la IA.....	6
3. Metodología	8
4. Ocupaciones core vinculadas a la IA	9
5. Competencias de las personas usuarias de la IA	10
6. Ajuste de perfiles a estudios universitarios y de FP.....	13
7. Incorporación de la IA en el tejido productivo	14
8. Referencias.....	15

1 Inteligencia Artificial: revoluciones tecnológicas, empleo y formación

A lo largo de la historia, las revoluciones tecnológicas han transformado profundamente el empleo, generando y reformulando funciones y tareas, y redefiniendo las estructuras ocupacionales y los sistemas de trabajo. Este proceso, hasta ahora, había afectado principalmente a las tareas rutinarias. Sin embargo, a diferencia de las revoluciones tecnológicas precedentes, el desarrollo de **la inteligencia artificial (IA) está logrando avances significativos en el procesamiento y organización de la información, la memorización, la velocidad perceptiva y el razonamiento deductivo**. Esto le otorga una capacidad creciente para identificar patrones y formular juicios. La IA comienza a asumir funciones cognitivas avanzadas, **ampliando notablemente el espectro de tareas automatizables** más allá de las tareas físicas, repetitivas o no cognitivas.

Además, **su evolución y su incorporación al sistema productivo avanza a un ritmo acelerado**. Según el Informe sobre el Futuro del Trabajo, se espera que la incorporación de la IA se consolide como la tendencia más transformadora a nivel organizativo hasta 2030, tal y como señala el 86 % de las personas empleadoras encuestados (WEF, 2025). Los datos disponibles indican que la adopción de la IA en España crece, aunque con diferencias según el tamaño de las organizaciones. De acuerdo con el Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI, 2023), ya en 2023 el 40,6 % de las grandes organizaciones (aquellas con más de 249 personas empleadas) utilizaban soluciones basadas en IA.

Todo ello conduce a una **transformación de la estructura ocupacional** en su conjunto con dos consecuencias directas. Por un lado, la **aparición de nuevos perfiles profesionales vinculados al diseño, desarrollo e implementación de las soluciones IA**, provocando que la demanda de estos profesionales haya crecido significativamente. De hecho, la escasez de talento en este campo se considera una de las principales barreras para su despliegue y adopción. Por otro lado, **se transforma, con mayor o menor grado de intensidad, la forma de trabajar del**

resto de la fuerza de trabajo. En este sentido, ya se han detectado diversas formas en que la IA puede impactar en el trabajo como el remplazo de tareas desarrolladas por seres humanos, la amplificación de las capacidades cognitivas o el impulso de la productividad, entre otras.

Este proceso plantea la necesidad de que el sistema formativo evolucione e integre en su oferta conocimientos, competencias y formaciones específicas acordes con la nueva realidad que plantea la IA. A su vez, el marco competencial emergente no es estático, sino que evoluciona en función de la trayectoria que toma la propia tecnología, es decir, del ritmo y grado de penetración con el que la IA se imbrica en los procesos productivos y sociales. **Este ajuste entre el tejido productivo y el sistema formativo es esencial para el estímulo de la competitividad empresarial** que para aprovechar el potencial de la tecnología y aumentar, así, su productividad necesita incorporarla en su modelo de negocio. A su vez, necesita que su fuerza de trabajo esté capacitada para utilizarla debidamente. Todo ello, además, debería orientarse hacia un **uso de una inteligencia artificial que contribuya al bienestar social y a una transición digital sostenible**, asegurando que los avances tecnológicos se alineen con valores inclusivos y responsables.

Este resumen del Análisis ocupacional y competencial de los perfiles de FP vinculados a la inteligencia artificial (IA)- ha sido impulsado por la Red estatal de centros de excelencia de la Formación Profesional del Ministerio de Educación y Formación Profesional, Gobierno Vasco y Gobierno de Castilla La-Mancha. El análisis se realizó durante el primer semestre de 2024 y fue liderado por CIFP Somorrostro y el IES Ribera de Tajo, apoyado por Possible LAB y Orkestra (IVC). Este **informe de carácter ejecutivo** tiene como objetivo servir de apoyo en el diseño de programas e iniciativas específicas para abordar el desajuste existente entre el tejido productivo y el sistema formativo en el ámbito de la IA. Su elaboración se enmarca en el proyecto Bilbao Next Lab, una iniciativa impulsada por Bilbao Ekintza y Orkestra (IVC).

2 Fases de Integración de La IA

El desarrollo de la inteligencia artificial, en línea con las dinámicas observadas en revoluciones tecnológicas previas, sigue un **proceso evolutivo estructurado en distintas fases cuya comprensión resulta esencial para la adecuada sincronización entre el sistema educativo y el tejido productivo** (ver Figura 1). En cada fase, la demanda del tipo de perfiles profesionales vinculados a la misma varía en términos de cualificación, especialización y volumen. Este enfoque dinámico se alinea con los marcos teóricos de la economía evolutiva (Nelson & Winter, 1982), que subrayan la coevolución entre capacidades tecnológicas, organizativas e institucionales.

Tabla 1. Fases de integración de la IA

	DESCRIPCIÓN	PERFILES VINCULADOS
Fase 1 Ideación y Diseño PRIMARIO	Décadas de 1950-1990. Desarrollo teórico de la IA inspirado en lógica formal y modelos computacionales. La transferencia al tejido productivo fue limitada y la aplicación práctica marginal.	Personas investigadoras altamente cualificadas: doctorados en informática, matemáticas, estadística y lógica computacional. Centradas en la formulación de modelos teóricos y pruebas de concepto en entornos universitarios y centros avanzados.
Fase 2 Despliegue, apropiación e implementación	Desde la década de 2010. Las tecnologías de IA se integran en procesos productivos. El foco se desplaza de la invención de algoritmos a su implementación en sectores diversos, con empresas proveedoras como intermediarias clave.	Perfiles de diseño e implementación de soluciones IA. Amplia variedad de perfiles técnicos y de negocio adaptados a contextos empresariales diversos. Especial importancia de AI translators e integrators .
Fase 3 Mantenimiento, sostenibilidad y gobernanza	Fase proyectada para el medio/largo plazo. La IA y su infraestructura se consolidan como parte estructural de las operaciones organizativas. Se requiere una gobernanza adecuada para asegurar su funcionamiento ético, seguro y eficiente, convirtiéndose en una tecnología indispensable para la resiliencia y eficiencia empresarial.	La demanda laboral en esta etapa otorgará mayor importancia a los perfiles especializados en la supervisión y mantenimiento de sistemas de IA en producción, así como en el aseguramiento de su rendimiento y cumplimiento normativo.

➔ La primera fase, que podría denominarse como la de **ideación y diseño primario de la tecnología**, se remonta a los años 50, con los primeros desarrollos teóricos inspirados en la lógica formal y los modelos computacionales, como la tesis de Church-Turing o el trabajo pionero de McCarthy, Minsky, Rochester y Shannon en la conferencia de Dartmouth (1956), donde se acuñó el término “inteligencia artificial”. Durante esta etapa, el desarrollo se concentró en **algoritmos simbólicos y sistemas expertos, priorizando la representación del conocimiento, la inferencia lógica y la resolución de problemas en dominios bien definidos**.

Esta fase inicial estuvo dominada por **personal investigador con alto nivel de cualificación** —personas doctoradas en informática, matemáticas, estadística y lógica computacional— **de departamentos universitarios y centros de investigación avanzados** como el MIT, Stanford o el SRI. En términos de perfiles, la demanda se concentraba en profesionales del ámbito científico capaces de formular modelos teóricos y realizar pruebas de concepto, sin que existiese todavía un mercado amplio para aplicaciones industriales. La transferencia al tejido productivo fue marginal, con escasos casos de implementación práctica.

➔ La segunda fase, en la que nos encontramos en la actualidad, se caracteriza por el **despliegue, apropiación e implementación de soluciones de IA** en una variedad de sectores económicos. En esta etapa, las tecnologías basadas en el aprendizaje automático, redes neuronales profundas, procesamiento del lenguaje natural y visión por computador han superado barreras tecnológicas clave gracias a la disponibilidad de grandes volúmenes de datos, avances en potencia computacional (especialmente mediante GPUs y TPUs) y nuevos marcos de desarrollo como TensorFlow o PyTorch.

A diferencia de la fase anterior, **el foco no está en la creación de nuevos algoritmos sino en su integración efectiva en procesos productivos, logísticos, administrativos y comerciales**. En esta etapa, las empresas proveedoras de IA —desde grandes corporaciones tecnológicas hasta startups especializadas— actúan como intermediarias entre las capacidades técnicas y las necesidades sectoriales, transformando tecnologías genéricas en aplicaciones con valor añadido.

En esta fase, los perfiles demandados se amplían notablemente y, por ejemplo, emergen algunos como los denominados **AI translator o AI integrator**. Estos actúan como **punto de encuentro entre los equipos de desarrollo tecnológico y los departamentos de negocio** contribuyendo a: la definición de casos de uso, a la evaluación del retorno de inversión (ROI) y a la implementación progresiva de soluciones basadas en datos.

➔ Una tercera fase que puede anticiparse en el medio y largo plazo podría denominarse la fase de **mantenimiento, sostenibilidad y gobernanza**. En este estadio, el tejido productivo y otras **organizaciones habrían naturalizado la integración de la IA** en sus rutinas operativas, habiendo consolidado una infraestructura técnica y organizativa capaz de sostener el funcionamiento seguro, ético y eficiente de los sistemas inteligentes. Se trataría de una fase de madurez, en la que la IA dejaría de ser un vector de diferenciación competitiva para convertirse en una *commodity* tecnológica indispensable para la eficiencia operativa y la resiliencia empresarial.

La demanda laboral en esta etapa variaría y otorgaría mayor importancia a los **perfiles especializados en la supervisión y mantenimiento de sistemas de IA en producción**, así como en el aseguramiento de su **rendimiento y cumplimiento normativo**. Los ámbitos con mayor demanda corresponderían a la ingeniería MLOps (Machine Learning Operations), la monitorización de modelos, la auditoría de algoritmos y la ciberseguridad algorítmica. Además, la gobernanza de la IA adquirirá mayor relevancia, impulsando la demanda de profesionales con formación en derecho digital, ética computacional y diseño de políticas públicas para la regulación del uso de IA (Floridi et al., 2018).

3 Metodología

La metodología mixta —cuantitativa y cualitativa— aplicada para el análisis y cuyos resultados se resumen en este documento se estructuró en distintas fases, tal y como se recoge en la Tabla 1. Esta **combinación metodológica** permitió abordar el estudio desde una **perspectiva integral, combinando la sistematización de datos existentes con el contraste experto y la incorporación de conocimiento contextual**.

Tal y como se puede observar en la tabla, el proceso se inició con una primera fase de identificación y clasificación de ocupaciones y competencias relacionadas con la inteligencia artificial (IA), basada en la base de datos europea ESCO. Posteriormente, se contrastó este primer listado mediante fuentes de referencia sectoriales y consultas con actores clave del ámbito formativo y empresarial. A continuación, se desarrollaron perfiles competenciales detallados para cada ocupación identificada, lo que permitió, en una última fase, realizar un análisis de ajuste entre la oferta formativa de Formación Profesional y las necesidades competenciales detectadas. Asimismo, el contraste en la Fase 3 permitió identificar las competencias asociadas a personas usuarias de soluciones de IA, que se recogen en el quinto apartado de este documento.

Tabla 2. Fases de la metodología

	OBJETIVO	MÉTODO	FUENTES
Fase 1	Primera versión del listado de ocupaciones de IA.	Proceso sistemático para la identificación y clasificación de ocupaciones y competencias vinculadas con la inteligencia artificial (IA).	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos de la Clasificación Europea de Habilidades, Competencias, Cualificaciones y Ocupaciones (ESCO). Análisis de 3.039 ocupaciones y 13.939 competencias profesionales asociadas.
Fase 2	Contraste I del listado de ocupaciones.	Comparativa con listados y taxonomías de otras entidades referentes.	<ul style="list-style-type: none"> Basque Artificial Intelligence Center (BAIC). Asociación para impulsar el uso de los datos y la Inteligencia Artificial en empresas y PYMES de la industria española (IndesIA). Organización Profesional Internacional de la Evaluación de la Competencia en Francia (OPIIEC).
Fase 3	Contraste II del listado de ocupaciones e identificación de competencias de personas usuarias de IA.	<ul style="list-style-type: none"> Grupos focales con profesionales de centros de formación profesional. Entrevistas a empresas y personas expertas. 	<ul style="list-style-type: none"> 2 centros de FP. 25 empresas, clasificadas en dos grupos: desarrolladoras de soluciones de IA (8) y empresas implementadoras (17). 4 personas expertas. 2 alumnos del curso de especialización IA y Big Data.
Fase 4	Desarrollo del perfil competencial de las ocupaciones ¹ .	Asignación de competencias vinculadas a cada perfil.	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos de la Clasificación Europea de Habilidades, Competencias, Cualificaciones y Ocupaciones (ESCO). Basque Artificial Intelligence Center (BAIC). Asociación para impulsar el uso de los datos y la Inteligencia Artificial en empresas y PYMES de la industria española (IndesIA). Organización Profesional Internacional de la Evaluación de la Competencia en Francia (OPIIEC).
Fase 5	Análisis de ajuste de la oferta formativa de FP	Análisis comparativo entre las competencias asignadas y las especificadas en los documentos oficiales de los planes de estudio de los grados y cursos de especialización de la FP.	<ul style="list-style-type: none"> Competencias, procedentes de ESCO y OPIEC, asignadas en la Fase 4. Planes de estudio de grados y cursos de especialización de la FP con vinculación a la IA.

¹ El listado de ocupaciones que se recogen en este resumen no contiene el detalle de las competencias de las ocupaciones. Dicho detalle se puede consultar en: Análisis ocupacional y competencial de los perfiles de FP vinculados a la inteligencia artificial (IA), Proyecto primario nº 4: detección de necesidades de perfiles en el sector/subsector de Inteligencia Artificial y Big Data. Red estatal de centros de excelencia de la formación profesional (2024).

4 Ocupaciones core vinculadas a la IA

Como resultado de la metodología descrita en el apartado anterior, se han detectado un total de 23 ocupaciones vinculadas a la IA que se pueden segregar en tres grupos:

Perfiles Desarrolladores: encargados de diseñar, programar y aplicar técnicas de programación que facilitan el desarrollo de la IA. Este rol incluye la creación y el mantenimiento de algoritmos y modelos de aprendizaje automático, así como la integración de estos modelos en aplicaciones prácticas (Piorkowski et al., 2021). Estos perfiles requieren en mayor medida de formación universitaria, dada la importancia de contar con competencias avanzadas en matemáticas y estadística, así como, en muchos casos, con conocimientos específicos del sector en el que se aplicarán las soluciones de IA.

Perfiles Habilitadores: profesionales esenciales que facilitan la implementación exitosa de tecnologías de IA mediante la personalización del desarrollo, la coordinación de recursos, y la adaptación de prácticas de gestión a diversos contextos. Su rol es crucial para asegurar que los modelos o soluciones de IA se adapte, integren y apliquen de manera efectiva a la realidad y necesidades de las organizaciones (Yeh et al., 2006). En general en estos perfiles, la formación en ciclos de Formación Profesional adquiere una mayor relevancia, dado su enfoque aplicado y técnico, aunque algunos de los perfiles detectados pueden estar vinculados también a los estudios universitarios.

Perfiles Habilitadores / Desarrolladores: perfiles que pueden desempeñar ambas funciones con mayor vinculación a los estudios universitarios que a los de FP.

Tabla 3. Perfiles ocupacionales core vinculados a la IA

PERFILES DESARROLLADORES IA	PERFILES HABILITADORES IA	PERFILES DESARROLLADORES/HABILITADORES IA
<p>Ingenieros/as de Visión Computerizada</p> <p>Desarrolladores/as de software para sistemas empotrados</p> <p>Desarrolladores/as de software para dispositivos móviles industriales</p> <p>Ingenieros/as en robótica</p> <p>Desarrolladores/as del Internet de las cosas</p> <p>Científicos/as de datos</p> <p>Ingenieros/as IA</p>	<p>Integrador/a de Bases de Datos</p> <p>Diseñador/a de Bases de Datos</p> <p>Arquitecto/a de la nube</p> <p>Diseñador/a de almacenes de datos</p> <p>Administrador/a de Bases de Datos</p> <p>Analista experiencia usuario</p> <p>Diseñador/a de interfaces de usuario</p> <p>Ingenieros/as de sistemas en la nube</p> <p>Ingenieros/as de integración</p> <p>Analista de negocios de TIC</p> <p>Especialista en calidad de datos</p> <p>Ingenieros/as de Devops en la nube</p>	<p>Ingenieros/as de Conocimiento</p> <p>Analista de datos</p> <p>Ingenieros/as de datos</p> <p>Desarrolladores/as de software</p>

En cualquier caso, es clave subrayar que esta taxonomía no se refleja directamente en la realidad. En la actualidad, los perfiles profesionales vinculados a la inteligencia artificial presentan una configuración mixta e interdisciplinar, caracterizada por una especialización funcional y una delimitación parcial de roles. Esta configuración responde al estadio incipiente de desarrollo del sector, en el que la consolidación de actividades y procesos aún está en curso. Se espera que, a medida que el sector madure, se estructuren con mayor nitidez los equipos de trabajo y se especialicen los roles que los componen.

5

COMPETENCIAS DE LAS PERSONAS USUARIAS DE LA IA

Tal y como se apuntaba en la introducción, **el impacto que la incorporación de la IA genera en el mercado laboral no sólo se adscribe a los perfiles vinculados a la misma de forma directa** (detallados en la sección anterior). Como ya se ha indicado, el resto de la fuerza de trabajo se verá afectada con distintos grados de intensidad. La capacidad para optimizar la utilización de la tecnología será un factor de competitividad esencial en el modelo económico emergente. Por ello, **la adopción exitosa de tecnologías de IA depende en gran medida del desarrollo de competencias específicas** que posibiliten hacerlo.

En este sentido, en primer lugar, el análisis ha permitido detectar las siguientes competencias básicas esenciales para cualquier persona usuaria que desee interactuar eficazmente con los sistemas de IA:

- ➔ El manejo de interfaces
- ➔ La comprensión y manipulación de datos
- ➔ La comprensión fundamental de cómo funcionan los sistemas digitales
- ➔ La capacidad de realizar tareas digitales básicas de manera segura y eficiente

Este conocimiento básico forma la base sobre el cual se desplegar otras habilidades más especializadas y necesarias para el uso efectivo de la IA. Concretamente, en este estudio se ha abordado el rol de la persona usuaria en relación con dos vertientes de la inteligencia artificial: la IA generativa y el *machine learning*.

Competencias profesionales vinculadas con soluciones de IA Generativa

La primera competencia clave para el manejo de la IA generativa son las **habilidades de prompting: capacidad de formular instrucciones y preguntas claras, precisas y relevantes**. Esta competencia resulta clave para interactuar de manera óptima con estos sistemas. Un buen prompting reduce la ambigüedad y mejora la calidad de las respuestas generadas por la IA, lo que requiere un entendimiento claro de los mecanismos subyacentes de estos sistemas. Esta habilidad permite a las personas usuarias detectar respuestas a sus necesidades específicas, evitando resultados erróneos o irrelevantes.

Derivado de lo anterior, otra competencia clave es el **pensamiento crítico**. Las personas usuarias deben ser capaces de **analizar, contrastar y discriminar, discerniendo entre datos válidos y falacias**, entre la información proporcionada por la IA. Esto implica tener una capacidad crítica a la hora de evaluar la fiabilidad y la relevancia de las respuestas generadas, tarea esencial en un contexto donde la IA puede producir resultados altamente persuasivos, pero potencialmente incorrectos. La alfabetización en IA debe incluir una formación sólida en la identificación de sesgos y en la evaluación crítica de fuentes de información, lo que permite a las personas usuarios utilizar la tecnología de manera ética y responsable.

Asimismo, para el uso de soluciones de IA generativa es necesaria la **identificación de soluciones óptimas: capacidad para identificar, analizar y evaluar diversas herramientas y tecnologías de inteligencia artificial generativa**, con el objetivo de seleccionar aquellas que mejor se adapten a las necesidades específicas de un entorno laboral. Esta competencia implica una comprensión profunda de las características y aplicaciones de diferentes soluciones de IA, así como la habilidad para mantenerse actualizado con los avances en este campo.

Finalmente, la integración de la inteligencia artificial generativa en la vida cotidiana exige que las personas usuarias no solo aprendan a utilizar estas herramientas de forma eficaz, sino que también **comprendan las implicaciones de su uso**. Esto incluye aspectos clave como la **protección de la privacidad, el tratamiento de los datos personales y el impacto social** de estas tecnologías. Es fundamental que las personas usuarias estén capacitados para tomar decisiones informadas sobre la gestión de su información y para evaluar con criterio los riesgos y beneficios asociados al uso de la IA generativa.

Tabla 4: Definición de competencias profesionales vinculadas al uso de la IA generativa

COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA COMPETENCIA
Prompting eficaz	Diseñar y formular indicaciones claras, precisas y estratégicas que optimicen el rendimiento de herramientas de inteligencia artificial generativa. Esto incluye el conocimiento de técnicas avanzadas para la interacción con los sistemas de IA..
Revisión y análisis crítico de productos generados con IA generativa	Evaluar y valorar de manera rigurosa los resultados producidos por herramientas de IA generativa. Esto abarca la identificación de posibles sesgos, errores o áreas de mejora, asegurar estándares de calidad y relevancia.
Identificación soluciones óptimas de IA generativa	Identificar, analizar y evaluar diversas herramientas y tecnologías de IA generativa. Esto implica una comprensión profunda de las características y aplicaciones de diferentes soluciones de IA, así como la habilidad para mantenerse actualizado con los avances en este campo.
Uso ético y responsable de IA generativa	Aplicar principios éticos, legislación y normas profesionales, incluyendo la protección de los derechos de propiedad intelectual. Esto incluye garantizar la transparencia, equidad y responsabilidad en el uso, así como prevenir y mitigar cualquier impacto negativo.

COMPETENCIAS PROFESIONALES VINCULADAS CON SOLUCIONES IA BASADAS EN MACHINE LEARNING

El *machine learning* (aprendizaje automático) es una **rama de la IA que se enfoca en el desarrollo de algoritmos y modelos capaces de aprender a partir de datos, identificar patrones y tomar decisiones con una intervención humana mínima**. Esta se vincula estrechamente con la **actividad industrial** por varios factores: la gran disponibilidad de datos generados en los entornos productivos, su capacidad para optimizar procesos, la implementación de sistemas de mantenimiento predictivo, el control de calidad automatizado, la mejora de la logística y la gestión de la cadena de suministro, así como su papel clave en el desarrollo de la Industria 4.0.

Las aplicaciones de IA basadas en *machine learning* están diseñadas para ser intuitivas y accesibles permiten a las personas empleadas utilizar tecnologías avanzadas de IA como parte integral de sus rutinas laborales, sin la necesidad de convertirse en personas técnicas expertas. Para comenzar, una de las competencias de especial relevancia tiene que ver con la **identificación de variables clave en el diseño de soluciones IA**. Esto se relaciona con la habilidad para reconocer y señalar los factores críticos del entorno laboral que impactan directamente en el funcionamiento de dichas soluciones. Por tanto, esta competencia **incluye la observación y comprensión de las variables operativas**, como el tiempo de producción, calidad del material y condiciones de operación, asegurando que los modelos de IA se ajusten adecuadamente a las necesidades y realidades del proceso productivo específico.

Sin embargo, es crucial que las y los profesionales posean una **comprensión sólida de los datos** que manejan. Esto incluye no solo la capacidad para introducir datos de manera precisa y coherente, sino también la habilidad para interpretar y evaluar los resultados generados por las aplicaciones de IA. De esta forma, se asegura la coherencia y relevancia de la información procesada y utilizada en la toma de decisiones.

Además, para fomentar un entorno de mejora continua, es vital que las personas trabajadoras sean capaces de **proporcionar feedback constructivo sobre las herramientas de IA** que utilizan. Las personas empleadas deben estar capacitadas para identificar áreas de mejora y comunicar sus observaciones de manera efectiva a los equipos de desarrollo. Esta retroalimentación es **fundamental para el desarrollo interno de las aplicaciones de IA**, permitiendo ajustes y mejoras que optimicen el rendimiento y la utilidad de estas herramientas. La colaboración entre personas usuarias finales y personas desarrolladoras no solo mejora la funcionalidad de las aplicaciones, sino que también garantiza que las soluciones de IA evolucionen en respuesta a las necesidades reales y dinámicas del entorno laboral.

Tabla 5: Definición de competencias profesionales vinculadas al uso de la IA basada en *machine learning*

COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA COMPETENCIA
Identificación de variables clave	Reconocer y señalar los factores críticos del entorno laboral que impactan directamente en el funcionamiento de las soluciones IA. Esto incluye la observación y comprensión de las variables operativas (tiempo de producción, calidad del material y condiciones de operación, etc.)
Recolección de datos relevantes para soluciones IA	Identificar, recopilar y registrar datos precisos y significativos que alimenten los sistemas de IA. Esto incluye el manejo adecuado de herramientas de recogida de datos y técnicas de medición y comprensión de la importancia de la calidad y consistencia de los datos
Evaluación de resultados generados por la IA	Revisar y analizar los outputs producidos por las soluciones IA. Esto incluye verificar la precisión y relevancia de los resultados con relación a objetivos operativos, identificar posibles errores o desviaciones, y proporcionar retroalimentación
Análisis e interpretación de datos	Examinar y comprender datos generados en el contexto de la operación. Esto incluye identificar patrones, tendencias y anomalías en los datos, traducir hallazgos en información útil para la toma de decisiones y la mejora continua del proceso productivo.

6 AJUSTE DE PERFILES A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS Y DE FP

Este apartado recoge el **cruce entre la taxonomía competencial de las ocupaciones core vinculadas a la IA con la oferta formativa**. En el análisis se observa que un total de **10 ocupaciones** se relacionan de forma directa con ciclos formativos y/o cursos de especialización de **Formación Profesional (FP)**, **8 ocupaciones** vinculadas con **estudios universitarios**, y **5 ocupaciones** que pueden tener su origen en **ambos itinerarios formativos**.

Tabla 6. Perfiles profesionales ligados al desarrollo e implementación de la IA, según procedencia formativa

	PERFILES Desarrolladores	PERFILES HABILITADORES	PERFILES Desarrolladores/HABILITADORES
FP	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolladores/as de software para sistemas embebidos • Desarrolladores/as de software para dispositivos móviles 	<ul style="list-style-type: none"> • Integradores/as de BBDD • Diseñadores/as de BBDD • Arquitecto de la nube • Diseñadores/as de almacenes de datos • Administradores/as de BBDD • Analistas experiencia usuario • Diseñadores/as de interfaces de usuario 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolladores/as de software
FP / UNIVERSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros/as de Visión Computerizada • Desarrolladores/as de IOT 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros/as de integración • Especialistas en calidad de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Analistas de datos
UNIVERSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros/as en robótica • Científicos/as de datos • Ingenieros/as IA 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros/as de sistemas en la nube • Analistas de negocios de TIC • Ingenieros/as de Devops 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros/as de Conocimiento • Ingenieros/as de datos

Aunque en la actualidad **las empresas no suelen incorporar perfiles procedentes de la FP** en el desarrollo de soluciones de inteligencia artificial, el análisis demuestra que algunos ciclos formativos y cursos de especialización presentan un **elevado potencial en funciones relacionadas con la gestión de datos y la habilitación tecnológica**. Sin embargo, en el contexto específico de la inteligencia artificial (IA) y el Big Data, parece que no todos los perfiles identificados cuentan con las competencias que se desarrollan en el sistema de FP. De todos modos, la participación de perfiles de FP tiende a incrementarse a medida que los modelos organizativos y tecnológicos alcanzan un mayor grado de madurez dentro de las empresas (Albizu & Estensoro, 2024).

Asimismo, es importante subrayar que **la oferta formativa en el ámbito de la inteligencia artificial resulta, en términos generales, insuficiente y presenta una rápida obsolescencia**, lo que exige una capacidad de respuesta ágil y continua por parte del sistema formativo. Para afrontar esta dinámica, se considera esencial **introducir una mayor flexibilidad curricular**, así como desarrollar itinerarios de especialización en FP que permitan una adaptación efectiva a los avances tecnológicos.

El análisis también permite concluir que **el Bachillerato desempeña un papel fundamental** en la adquisición de conocimientos que habilitan un uso competente de la IA, especialmente en lo relativo a los fundamentos matemáticos. Estos constituyen la base para el desarrollo posterior de competencias avanzadas. Por ello, los perfiles formados en ciclos de FP de grado medio y que, en general, no cuentan con el Bachillerato pueden afrontar mayores dificultades para acceder a ocupaciones relacionadas con la IA, debido a la exigencia técnica que estas funciones conllevan. Esto puede afectar también a las personas usuarias de la IA, generándose un efecto polarizador dentro del mercado laboral.

7 Incorporación de la IA en el tejido productivo

El análisis de la información recopilada mediante los grupos focales y entrevistas a empresas y personas expertas permiten extraer también varias conclusiones con respecto al nivel de incorporación de la IA en el tejido productivo. Por un lado, cabe destacar que **el despliegue de la IA en la mayoría de las empresas está en una fase inicial**, centrada en mejorar la gestión de datos y aplicar modelos ya existentes. Por ello, en el período actual las empresas deben concienciarse sobre la importancia de captar, gestionar y utilizar datos. Esto se refleja en los perfiles profesionales que se demandan y en el tipo de formación de estos.

Por otro lado, cabe destacar las **diferencias identificadas en función del tamaño de las empresas** y la incorporación de la IA en sus procesos productivos. Las grandes empresas cuentan con especialistas internos en datos e IA, mientras que en pymes estos roles se subcontratan a proveedores externos. Este tipo de **empresas proveedoras**, vinculadas a los Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento (KIBS-Knowledge Intensive Business Services, en inglés), **actúan como puentes de innovación incorporando soluciones de IA** en distintos sectores y procesos productivos.

Finalmente, debido a que todo parece indicar que nos encontramos en los **albores de la etapa de incorporación de la IA**, es particularmente relevante el impulso de las ocupaciones capaces de vincular las soluciones IA y con la actividad productiva. Asimismo, esto hace que se considere estratégico **incorporar de forma transversal el desarrollo de competencias en IA generativa dentro del sistema educativo y formativo en general**. Y todo ello, sin quitar importancia al posible impacto que la IA puede ejercer sobre la autonomía, la iniciativa y la creatividad de la fuerza de trabajo.

8 Referencias

Albizu, M., y Estensoro, M. (2024). The role of vocational training in ICT firms: the revelation. *Journal of Education and Work*, 37(1–4), 234–252. <https://doi.org/10.1080/13639080.2024.2304298>

Castells, M., y Susser, Ida. (2001). *La sociología urbana de Manuel Castells*. Madrid: Alianza.

Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., y Vayena, E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>

Ministerio de Educación y Formación Profesional (2024), *Análisis ocupacional y competencial de los perfiles de FP vinculados a la inteligencia artificial (IA) Proyecto primario nº 4: detección de necesidades de perfiles en el sector/sub-sector de Inteligencia Artificial y Big Data*. Red estatal de centros de excelencia de la formación profesional

Nelson, R. R., y Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press.

Piorkowski, D., Park, S., Wang, A. Y., Wang, D., Muller, M., y Portnoy, F. (2021). How AI developers overcome communication challenges in a multidisciplinary team: A case study. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5 (CSCW1), Article 131, 1–25. <https://doi.org/10.1145/3449205>

Yeh, Y., Lai, S., y Ho, C. (2006). Knowledge management enablers: A case study. *Industrial Management & Data Systems*, 106, 793–810. <https://doi.org/10.1108/02635570610671489>

Organizaciones colaboradoras:



Este resumen se ha elaborado en el marco del proyecto Bilbao Next Lab, impulsado por:

