



EVALUACIÓN EX ANTE

ESTRATEGIA VALENCIANA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORME FINAL



Fernando Miró Llinares. Investigador Principal.

Enrique Conejero Paz; Francisco Javier Castro Toledo; Rocío Martínez Almanza; Carlos Pérez Olivares
Pablo Cerezo Martínez.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. RESUMEN EJECUTIVO	5
1.2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	7
2. RELEVANCIA Y PERTINENCIA.....	8
2.1. GRADO DE DEFINICIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE PROBLEMAS	8
2.2. TEORÍA DEL CAMBIO.....	19
2.3. PERTINENCIA DE LOS OBJETIVOS	33
3. COHERENCIA	35
3.1. COHERENCIA INTERNA.....	35
3.2. COHERENCIA EXTERNA	39
3.2.1. <i>Nivel internacional</i>	42
3.2.2. <i>Nivel nacional</i>	44
3.2.3. <i>Nivel autonómico</i>	45
4. EFICACIA	46
4.1. SISTEMA DE SEGUIMIENTO E INDICADORES.....	46
4.1.1. <i>Indicadores para medir la ética de los sistemas</i>	47
4.1.2. <i>Indicadores para medir la ética de los desarrolladores</i>	48
4.1.3. <i>Indicadores para medir la ética con respecto a los potenciales usuarios</i>	49
4.1.4. <i>Indicadores para medir la ética en la investigación</i>	50
4.1.5. <i>Indicadores por eje</i>	51
5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO	57
5.1. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PREVIAS RELACIONADAS CON LA EVALUACIÓN PREDICTIVA DEL IMPACTO	69
5.2. EVALUACIÓN DEL IMPACTO.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79

Índice de tablas

Tabla 1	22
Tabla 2	35
Tabla 3	36
Tabla 4	37
Tabla 5	41
Tabla 6	42
Tabla 7	43
Tabla 8	44
Tabla 9	45
Tabla 10	47
Tabla 11	48
Tabla 12	49
Tabla 13	50
Tabla 14	51
Tabla 15	53
Tabla 16	55
Tabla 17	58
Tabla 18	63

Índice de gráficos

Gráfico 1.....	38
Gráfico 2.....	65
Gráfico 3.....	66
Gráfico 4.....	66
Gráfico 5.....	67
Gráfico 6.....	67
Gráfico 7.....	68
Gráfico 8.....	71
Gráfico 9.....	71
Gráfico 10	72
Gráfico 11	72
Gráfico 12	73

Índice de figuras

Figura 1.....	15
Figura 2.....	16
Figura 3.....	17
Figura 4.....	18
Figura 5.....	29
Figura 6.....	30
Figura 7.....	31
Figura 8.....	32

1. Introducción

1.1. Resumen ejecutivo

A continuación, se exponen los aspectos más importantes que cabría destacar de la evaluación de la estrategia valenciana de inteligencia artificial, en este sentido:

Se hace un análisis de la relevancia y la pertinencia de la estrategia para intentar dar respuesta a los problemas identificados a partir de la lectura y el análisis de la estrategia y de la propuesta de recuperación que da lugar a esta evaluación, además se hace un análisis de la coherencia tanto interna como externa de la estrategia para determinar las sinergias y complementariedades entre los diferentes objetivos y acciones.

Por otro lado, el sistema de seguimiento, que hace referencia a los indicadores y a la evaluación del impacto.

Respecto a la **pertinencia y relevancia**, tomando en consideración las necesidades detectadas, así como las causas y los efectos que se han podido inferir, el equipo evaluador justifica y corrobora el diseño de la estrategia, destacando que existe una adecuada pertinencia y correspondencia entre las necesidades y los objetivos posteriormente establecidos. Por lo tanto, se puede establecer que la estrategia **es pertinente** con:

- Las necesidades detectadas y los problemas que se han identificados, aunque habría que destacar la necesidad de incorporar las necesidades de la ciudadanía en otras fases de la estrategia.
- Los problemas planteados y los objetivos propuestos, hay una congruencia en cada uno de estos que se pueden visualizar en las diferentes teorías del cambio planteadas y esto tiene que ver con la relación de los resultados con sus respectivas actividades.

En relación con la **relación problema-objetivos-resultados-actividades**. Se destaca que hay una relación directa de los objetivos con las necesidades, además los objetivos, así como sus actividades, como ya se ha mencionado, son pertinentes con los problemas que se identificaron en un primer momento. Señalando que los objetivos permiten brindar una respuesta detallada y adecuada a las necesidades identificadas.

La **planificación del proyecto** ha sido bastante **coherente**, sin embargo, a juicio experto se considera que se **debería haber realizado un diagnóstico más participativo con una ruta crítica definida**.

En cuanto al análisis de coherencia, el equipo evaluador puede concluir que **todos los objetivos estratégicos tienen algún tipo de interrelación entre ellos**, aunque en alguno la interrelación sea débil, como se explica en el apartado correspondiente esto no es un motivo para alarmarse, pues un análisis conjunto permite comprender de manera integral el porqué de ese resultado. Estas relaciones favorecen el desarrollo de la estrategia y con ello, el alcance los objetivos propuestos.

Respecto a la coherencia externa, se identificaron tres niveles, coherencia a nivel internacional, nacional y autonómico. Pudiéndose identificar los principales referentes para cada uno de los componentes y ejes de la estrategia, por lo que se puede concluir que hay una alta coherencia externa, destacando la **sinergia y la complementariedad**.

En relación con el sistema de indicadores, **se ha detectado que estos estaban carentes en la estrategia, por lo que podría llegar a dificultar el seguimiento, la evaluación y la rendición de cuentas**. Por lo que, a criterio experto se proponen una serie de indicadores de carácter ético y por cada uno de los ejes de actuación que fueron contrastados por profesionales y teóricos en la materia, por medio de un DELPHI.

Estos indicadores se establecen teniendo como referencia los requerimientos europeos y las demandas de una inteligencia artificial centrada en las personas, estos sirven de fundamentación para la evaluación que aquí se propone.

Por otro lado, el DELPHI mencionado permitió la validación de estos indicadores y la posibilidad de realizar una evaluación del impacto de la estrategia de manera adecuada. Respecto a esta última evaluación, cabe destacar que debido a la **ausencia de una línea base**, se procedió a construirla y a generar modelos que permitan tener una idea de los comportamientos naturales que podrían seguir los diferentes indicadores propuestos y con ello, a mediano y largo plazo establecer el impacto de los mismos determinando si los cambios en las tendencias de los indicadores se debe o no a la implementación de la estrategia o por el contrario, son respuestas naturales de los datos.

1.2. Antecedentes y justificación

El 12 diciembre de 2019, el President de la Generalitat Valenciana, Ximo Puig, presentó en Alicante la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial, una iniciativa pionera en España que pretende ser inclusiva, competitiva y centrada en las personas y en la sostenibilidad del planeta acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se persigue desarrollar un ecosistema productivo innovador e integrador; que sea eficaz ante los cambios socio-económicos, y la implementación de inteligencia artificial en la Administración Pública.

De acuerdo con el Convenio de Colaboración entre la Generalitat y la Universidad Miguel Hernández de Elche, para el análisis e impulso a la cultura de la evaluación de las políticas públicas, se está realizando la evaluación ex ante del **proyecto tractor 14 Avance del Conocimiento** (Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial y Centro Europeo de Gestión y Análisis de Datos), enmarcado en la Estrategia Valenciana para la Recuperación y está en concordancia con la política **palanca 6 y el proyecto 16: Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España.**

La apuesta de la Generalitat Valenciana en materia de Inteligencia Artificial se concreta en Alicante, estableciendo en dicha ciudad uno de los centros que va a servir como referencia a nivel europeo en materia de investigación sobre IA, además estará conectado a una gran diversidad de centros distribuidos a nivel europeo bajo la red europea de excelencia de investigación en IA (ELLIS, Laboratorio Europeo de Aprendizaje y Sistemas Inteligentes).

En el presupuesto 2021 de la GVA, se contempla dentro de la Estrategia de Inteligencia Artificial de la Comunitat Valenciana, una asignación de 60.000€ para la cátedra de la UPV de Inteligencia Artificial para las Administraciones públicas. También se subvenciona con 1,5 millones de euros el nodo ELLIS; se apoya a los colectivos profesionales para la transformación digital, con ayudas de 800.000 €; y se invertirán 500.000€ en el Programa de mentorización en la introducción e implementación de la Inteligencia Artificial para empresas.

También, hay que destacar que el equipo de investigación de Inteligencia Artificial de la Comunidad Valenciana, liderado por Nuria Oliver, Comisionada de la Generalitat Valenciana en IA, recientemente ha ganado el desafío *Respuesta a la pandemia*, dotado con 500.000 dólares, y organizado por XPRIZE, referencia mundial en este campo. Poniendo de manifiesto la apuesta de la GVA por un gobierno efectivo, donde la toma de decisiones se base en evidencia y en el conocimiento científico.

2. Relevancia y Pertinencia

2.1. Grado de definición y estructuración de problemas

El **proyecto Tractor 14 de la Estrategia Valencia de Recuperación**, enmarcado en el Eje I sobre la recuperación, **plantea como objetivo general la agrupación de iniciativas tanto públicas como privadas con el fin de reforzar, constituir y consolidar a la Comunidad Valenciana como territorio dentro del marco español como una comunidad generadora de nuevos conocimientos** y, a su vez, impulsar la transmisión de estos al sistema productivo y a la sociedad. (Generalitat Valenciana, 2020, p. 107).

Se trata, en definitiva, de tratar de articular una respuesta autonómica a un contexto socioeconómico que impone, cada vez más, unas condiciones laborales, educativas, empresariales, investigadoras y sociales que exigen, como medio para su correcta consecución, una transformación progresiva, pero a la vez profunda de los diferentes ámbitos que la componen.

En términos generales, estas son las líneas que define el proyecto Tractor 14 anteriormente mencionado. Precisamente, derivado de estos lineamientos generales, y la necesidad de satisfacer estas demandas, se plantea la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial, entendida esta como una de las acciones dentro del proyecto. Así, se hace necesario establecer dos niveles de concreción bien definidos, pero, a su vez, estrechamente interrelacionados. Por un lado y, en primer término, debemos aludir al plan general de actuación que viene recogido en el Proyecto Tractor 14 que dota de sentido, de guía y que sirve de núcleo fundacional para la posterior aplicación de los planes de actuación concretos que se plantean llevar a cabo; a saber: PlanGenT, la creación de una institución valenciana para la incorporación y retención de personal investigador de excelencia internacional al sistema valenciano de I+D+i, la transferencia de resultados de investigación a las empresas, el establecimiento de subvenciones para inversiones en infraestructuras y equipamientos para actividades de I+D+i de excelencia, el desarrollo de programas de apoyo a grupos de investigación, la creación de un Centro de Alta Tecnología Sanitaria, el desarrollo de la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial y la creación de un Centro Europeo de Gestión y Análisis de Datos.

Todo ello, como se ha apuntado más arriba, sirve de base general para plantear una transformación general y completa de la sociedad valenciana. Así, extrayendo conclusiones, teniendo como referencia los dos documentos anteriormente citados, podemos observar cómo **la preocupación fundamental que orienta las acciones tanto del Proyecto Tractor 14 como de la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial consiste en implementar, organizar, estructurar y desarrollar diferentes acciones y, entre ellas, distintas**

dinámicas de gobierno que, con el empleo de las nuevas herramientas tecnológicas que la sociedad de la información y el conocimiento ofrece, pretenda ser más eficientes, rápidos y eficaces.

Para afrontar esta labor se estructura el Proyecto en torno a cuatro Ejes de actuación, uno general y tres específicos, a través de los cuales se busca atajar las problemáticas y necesidades que atraviesan toda la sociedad valenciana. Es por ello por lo que procede estructurar el árbol de problemas, a la hora de analizar la pertinencia de las actuaciones proyectadas para la consecución de sus objetivos respecto de dichos problemas, alrededor, precisamente, de estos ejes de actuación planteados.

Los ejes o líneas configurados en torno a la aparición de la IA en sus diferentes ámbitos específicos se identifican con tres de los más relevantes servicios cuya gestión compete parcialmente a la Generalitat; a saber: el desarrollo de un mercado laboral que satisfaga las demandas existentes, el asentamiento de unas políticas encaminadas a dar respuesta las necesidades ciudadanas y medioambientales y, por último, el desarrollo de diversas acciones que se encaminen a la reducción de la brecha social existente o la derivada de la irrupción de la inteligencia artificial en el contexto socioeconómico valenciano. No obstante, cabe remarcar que los problemas y necesidades que motivan la creación de este Proyecto, en la mayor parte de los casos, quedan identificados de forma externa a su redacción.

Estos quedan plasmados de forma amplia en la Estrategia Valenciana de Recuperación cuando se apunta a los diversos problemas estructurales que padece la economía valenciana, concretamente en el apartado 2.2 referente a los problemas estructurales de la economía valenciana (Generalitat Valenciana, 2020: 26). Unido a esto, el apartado 2.3 de la misma estrategia aborda los diferentes problemas del sector público valenciano y sus deficiencias. Por último, en el apartado 2.3 se establecen una serie de directrices y de retos para la reconstrucción del ecosistema social y empresarial de la comunidad. Una de estas líneas de cambio será precisamente en la que se ubica el ya anteriormente mencionado Proyecto Tractor 14 y que tiene como fin propiciar un avance del conocimiento en la Comunidad Valenciana.

Derivada de esta línea del Proyecto Tractor surge la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial (EVIA) en donde también se recogen diferentes problemas y, además, se plantea un contexto concreto para los mismos. Así, en la EVIA, tenemos una serie de factores socioeconómicos que marcan en gran medida la hoja de ruta a seguir, algunos de ellos son: la polarización del mercado laboral valenciano, la falta de presencia de aquellas actividades industriales y financieras que movilizan una gran cantidad de capital, la elevada proporción de empleo inestable asociado a la

temporalidad y la reciente presencia del empleo gig, el reducido tamaño empresarial donde el 99,86% de las empresas son Pymes, las barreras de crecimiento emprendedor y la falta de cultura capital-riesgo en la Comunidad Valenciana, la ausencia de prestigio a nivel investigador, la falta de inclusión del pensamiento computacional y el fomento de las carreras tecnológicas entre los adolescentes (Generalitat Valenciana, 2020, p.9).

Asimismo, la Estrategia identifica una serie de campos de actuación en los cuales la IA propiciaría grandes transformaciones, entre ellos: Agricultura (a través del análisis y la recolección de datos agrícolas y medioambientales), turismo (aplicada a las reservas turísticas con el objetivo de prever posibles cancelaciones), producción industrial (previendo la necesidad de mantenimiento y de reparación de material industrial) , medicina (a través de análisis automático de los historiales médicos o la mejora de diagnósticos), comercio y marketing (para pronosticar la demanda y optimizar la producción), energía (con procesos de optimización del consumo y la producción), transporte (con un transporte más eficiente y comprometido con el medio ambiente), educación (con la personalización del aprendizaje), comunicación e idiomas (posibilitando la traducción simultánea y en tiempo real de múltiples lenguas), telecomunicaciones (permitiendo la optimización del tráfico de las redes de telecomunicaciones, su operatividad y su mantenimiento) y ciudades inteligentes (propiciando unas ciudades más seguras, habitables y sostenibles) (Comunitat Valenciana, 2020, p. 3-4).

Finalmente, la Estrategia plantea dos apartados en los que se recogen los potenciales beneficios tanto a nivel global como nacional de la implementación de la IA y los objetivos directores del plante de inteligencia artificial de la Generalitat Valenciana. En primer término, respecto a los potenciales beneficios de esta implementación tenemos que: a nivel global, **la aportación económica de la IA en la década del 2020-2030 será muy elevada, esperando que el impacto de la IA en el incremento del PIB global suponga un 55% del total.** En el ámbito nacional se espera que pueda duplicar la tasa actual de crecimiento, generando además una gran cantidad de empleos o mejorando los sistemas de producción. Todo lo recogido anteriormente sirve para dotar de sentido a aquellos objetivos en torno a los cuales se estructura la Estrategia y que sirven de apoyo claro en este Proyecto.

En este sentido, los objetivos que plantea la Generalitat Valenciana respecto a la inteligencia artificial son:

1. Una IA competitiva, que propicie el crecimiento y mejore las condiciones laborales de la ciudadanía.
2. Que se encuentre centrada en las personas y la sostenibilidad del planeta.
3. Que sea inclusiva y que repercuta en beneficio de todos y de todas.

Por consiguiente, los objetivos que vienen marcados por la Generalitat dan origen a la definición de los distintos ejes específicos que se han planteado en el Proyecto y que pasarán a definirse en detalle a continuación. A este respecto, como se ha mencionado anteriormente tenemos cuatro ejes, a saber: uno que plantea las problemáticas generales y, unido a este tres: eje competitivo, eje ciudadanía y medio ambiente y eje social.

- **Eje general:** Este eje nos sirve como primera toma de contacto con las problemáticas existentes a fin de poder plantearlas, analizarlas y tener en consideración los efectos derivados de las mismas. Dado que posee un carácter general no presenta el mismo nivel de especificación que los tres posteriores, pero aun así resulta de especial relevancia a la hora de poder el contexto en el que se desenvuelve el planteamiento de la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial.

De esta manera, en el eje general, se ha puesto de manifiesto la problemática subyacente a la ausencia de un ecosistema tecnológico innovador que sea capaz de dar respuesta a las necesidades actuales de la sociedad en sus diferentes estratos y contextos. Como causas de este problema se han identificado los siguientes factores: baja implementación de la IA en entornos laborales de la Comunidad Valencina, baja productividad y eficiencia en los diferentes sectores labores que componen el tejido productivo y económico de la Comunidad Valenciana, la baja dotación económica que reciben las diferentes áreas relacionadas con la ciencia, la tecnología y la investigación, el atraso en materia de formación ciudadana en lo referente a la adquisición de competencias digitales y, finalmente, la ausencia de un crecimiento socio-económico sostenible en el contexto valenciano.

Derivado del problema anteriormente planteado, como causas de este se nos plantean una serie de efectos claros y de gran calado para el conjunto poblacional; a saber: pérdida de competitividad frente a otras comunidades españolas y otros países del entorno europeo, el desaprovechamiento de las oportunidades en materia tecnológica e innovadora, la ausencia de personal investigador cualificado que permanezca en la región y de potenciales innovaciones en materia de conocimiento, la insuficiencia de nuevos trabajadores cualificados y bajo interés social en materia tecnológica y, finalmente, la aparición y aumento de las desigualdades sociales.

Una vez planteado *in extenso* los problemas desde una perspectiva más amplia o generalista, se pasará a exponer los diferentes ejes específicos y sus causas, problemas y efectos derivados de los mismos.

- **Eje competitivo:** se enfatiza en la necesidad del desarrollo de un ecosistema a nivel laboral y formativo que potencie la innovación, la productividad, la competitividad, el entorno sostenible y la diversificación de la economía a través de diferentes actividades. Si nos referimos a las causas desencadenantes de la problemática señalada tenemos que tener en consideración que: en el contexto

económico valenciano se da una ausencia de productos financieros que faciliten la adopción tecnológica y la innovación, dificultando enormemente que las empresas puedan tener acceso a los desarrollos más punteros y que puedan transformar sus estructuras empresariales en unas más eficientes y eficaces.

Unido a esta falta de productos financieros aparecen como causas de este ecosistema laboral y formativo deficitario el reducido tamaño de las empresas pertenecientes al tejido productivo valenciano, predominando la pequeña y la mediana empresa, en especial, las Pymes, que suponen más de un 99% del total de las empresas existentes en la Comunidad Valenciana. Además, este tamaño empresarial limitado se conjunta con un bajo crecimiento emprendedor, precisamente propiciado por el reducido tamaño de las empresas valencianas. En este contexto de inversiones insuficientes y empresas con bajas expectativas innovadoras y de desarrollo tecnológico también se sitúan como efectos a tener en cuenta la falta de prestigio de la Formación Profesional, ya no solo en el contexto valenciano sino también a nivel nacional.

Por último, y en consonancia con lo que se viene exponiendo, la poca flexibilidad a la hora de responder a las nuevas necesidades formativas y las oportunidades que plantea el sistema productivo termina lastrando la competitividad de la empresa valenciana y derivando en la problemática antes señalada. Estas causas, conducen al problema ya mencionado y, a su vez, generan una serie de efectos en el ecosistema laboral y formativo valenciano. Así, como efectos tenemos que: existe poco o bajo interés inversor en aquellas empresas innovadoras, emergentes y que tengan su base en la ciencia y la tecnología, que la capacidad de adoptar medidas basadas en tecnología puntera se encuentra limitada, que no se dan las condiciones necesarias para que exista una cultura de capital-riesgo en la Comunidad Valenciana y que, finalmente, se da una ausencia de perfiles cualificados y talento innovador relacionado con las demandas del ecosistema laboral y formativo.

- **Eje ciudadanía y medio ambiente:** El segundo de los ejes específicos se circunscribe en torno a las deficiencias que presenta la implementación de la inteligencia artificial en la administración pública. Así, tenemos como problema de este eje que: los nuevos desarrollos tecnológicos, especialmente los asociados a la inteligencia artificial, no se encuentran implementados de manera ética, eficaz y profunda en la administración pública. Esto es debido a una serie de causas que se señalarán a continuación. En primer lugar, podemos como aducir como uno de los desencadenantes de este problema el que no existe un alto nivel de concienciación en materia medioambiental ni de las estrategias necesarias para el cuidado del medio ambiente.

En lo referente a la Administración pública, se señalan una serie de causas que provoca este déficit; a saber: la destinación de recursos para la implementación de

la inteligencia artificial en la administración pública valenciana es deficitaria, impidiendo en gran medida su agilización y desarrollo; se da una ausencia de programas específicos de capacitación para el personal que componen las administraciones públicas y que resulta fundamental a la hora de emplear estas herramientas.

Lo anterior se ve agravado precisamente por la ausencia de estrategias basadas en la implementación de la inteligencia artificial en la administración pública valenciana y la falta de espacios de intercambio y acceso de datos entre las diferentes administraciones públicas que componen el ecosistema administrativo público valenciano. Finalmente, como causas del problema señalado en este eje tenemos dos de gran calado social. El primero de todos se ciñe en la ausencia de marcos éticos que normativicen y regulen el uso de la inteligencia artificial en los diferentes contextos en los que se puede hacer uso de la misma, propiciando con ello una IA más inclusiva y centrada en las personas. El segundo señala de una manera clara la ausencia de programas específicos que combatan la brecha de género existente en el sector tecnológico y que fomenten la educación tecnológica en el conjunto de la población valenciana. Esto, como se ha visto desencadena el problema anteriormente mencionado que, a su vez, se traduce en una serie de efectos; a saber: ausencia de estrategias para combatir el cambio climático y el aprovechamiento de la energía, unos servicios públicos poco eficientes y eficaces, escaso personal cualificado en el ámbito tecnológico en la administración pública, utilización e implementación de una inteligencia artificial sin un sustrato ético-normativo en consonancia con las exigencias del presente, una educación que no se encuentra personalizada a la realidad de los diferentes alumnos, un aumento de la burocracia y de los tiempos de espera en los diferentes procesos administrativos y, finalmente, la perpetuación de desigualdades de género en los sectores que componen los ámbitos tecnológicos.

- **Eje social:** El último de los ejes a considerar está estrechamente vinculado con la realidad social existente en lo tocante al contexto socioeconómico de la Comunidad Valenciana. Tal y como narra la Estrategia, la irrupción de la IA puede traer consigo numerosas oportunidades, pero a su vez desventajas o inconvenientes. Este eje, en su desarrollo, recoge el problema principal a tratar; esto es: la proliferación y el ahondamiento de las desigualdades sociales ya existentes.

Las diferentes causas que traerían consigo esta problemática serían: la irrupción de la inteligencia artificial en el ecosistema laboral y formativo, la baja adaptabilidad de la sociedad en su conjunto y de los diferentes perfiles laborales a la nuevas demandas tecnológicas del mercado laboral, produciendo así una mayor tasa de desempleo y de falta de oportunidades y, por último, los bajos niveles de desarrollo e implementación educativa en términos de pensamiento computacional, pensamiento crítico y de fomento de las diferentes carreras tecnológicas.

Las diferentes casusas aquí expuestas, como en los anteriores ejes desarrollados, configuran una realidad que se plasma en los efectos que aquí se consideran y que podemos subsumir en tres apartados. En primer término, aquel que se encuentra en estricta relación con el mercado laboral y que tiene que ver con la potencial pérdida masiva de empleos debido a la irrupción de la inteligencia artificial y su capacidad para desarrollar trabajos de una forma más eficiente y rápida que los humanos.

En segundo lugar, como fruto del ahondamiento de las desigualdades sociales ya existentes se produciría una polarización del mercado laboral valenciano, que se encontraría dividido entre aquellos trabajos con una mayor remuneración y que ocuparían aquellos que poseen una alta cualificación tecnológica y otros con una baja remuneración y condiciones precarias que imposibilitarían la realización de los individuos. Finalmente, el efecto último se encontraría asociado a las brechas sociales y económicas que se generarían entre las diferentes clases sociales, debido a la falta de oportunidades y de acceso a estos empleos mejor remunerados; todo ello, por consiguiente, pudiendo propiciar descontento y fricciones entre unas y otras clases sociales.

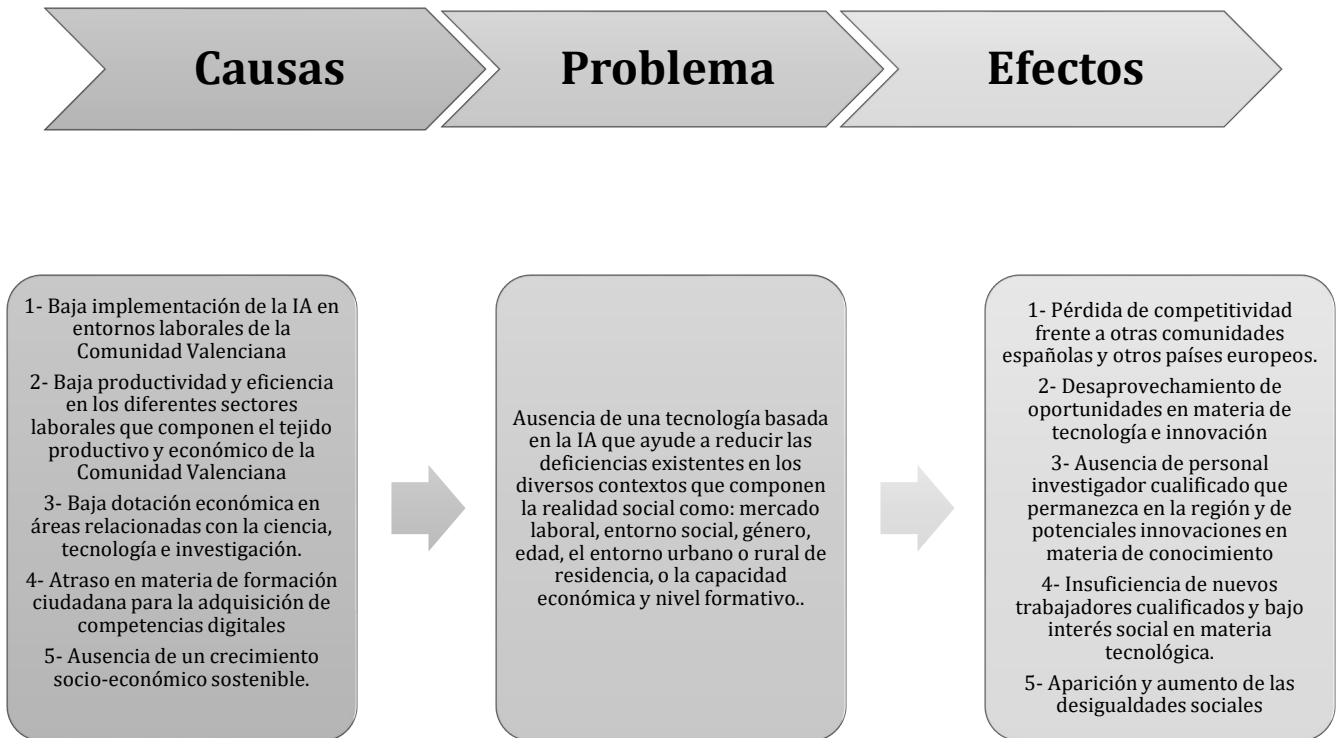
Abandonando lo concerniente a la exposición de los distintos ejes y estableciendo una primera configuración de la teoría del cambio que va a abordarse a continuación, debe entenderse que estos elementos mencionados han ponerse en relación con un problema definido de forma clara que incluya las principales dimensiones tratadas en el Proyecto que será el que cada uno de los ejes de actuación que el Proyecto debe enfrentar. Así, como se ha puesto de manifiesto a lo largo de este apartado, resultará que por cada eje podemos encontrar un problema, sus respectivas causas y los efectos que lleva aparejados consigo.

En este sentido, el fin último del Proyecto que aquí se plantea es el de poder ofrecer una serie de actuaciones con las cuales se propicie un cambio de tendencia o de situación sobre la problemática identificada. Esta hipótesis de relación causal entre los problemas y las actuaciones previstas, que lleva por nombre “teoría del cambio” y que como se como se ha adelantado arriba será objeto de análisis en el siguiente apartado, nos obliga a circunscribir este apartado a la definición de los problemas que como ya se ha mencionado anteriormente, hemos construido a partir de los propósitos, efectos negativos y causas de problemas que se plasman en los documentos de la Estrategia de Recuperación y en la Estrategia de Inteligencia Artificial.

Respecto a los distintos ejes anteriormente definidos y con el fin de ofrecer un marco más visual a los desarrollos planteados, estos problemas o necesidades, sus causas y sus efectos quedan definidos (ver figuras 1 a 4).

Figura 1

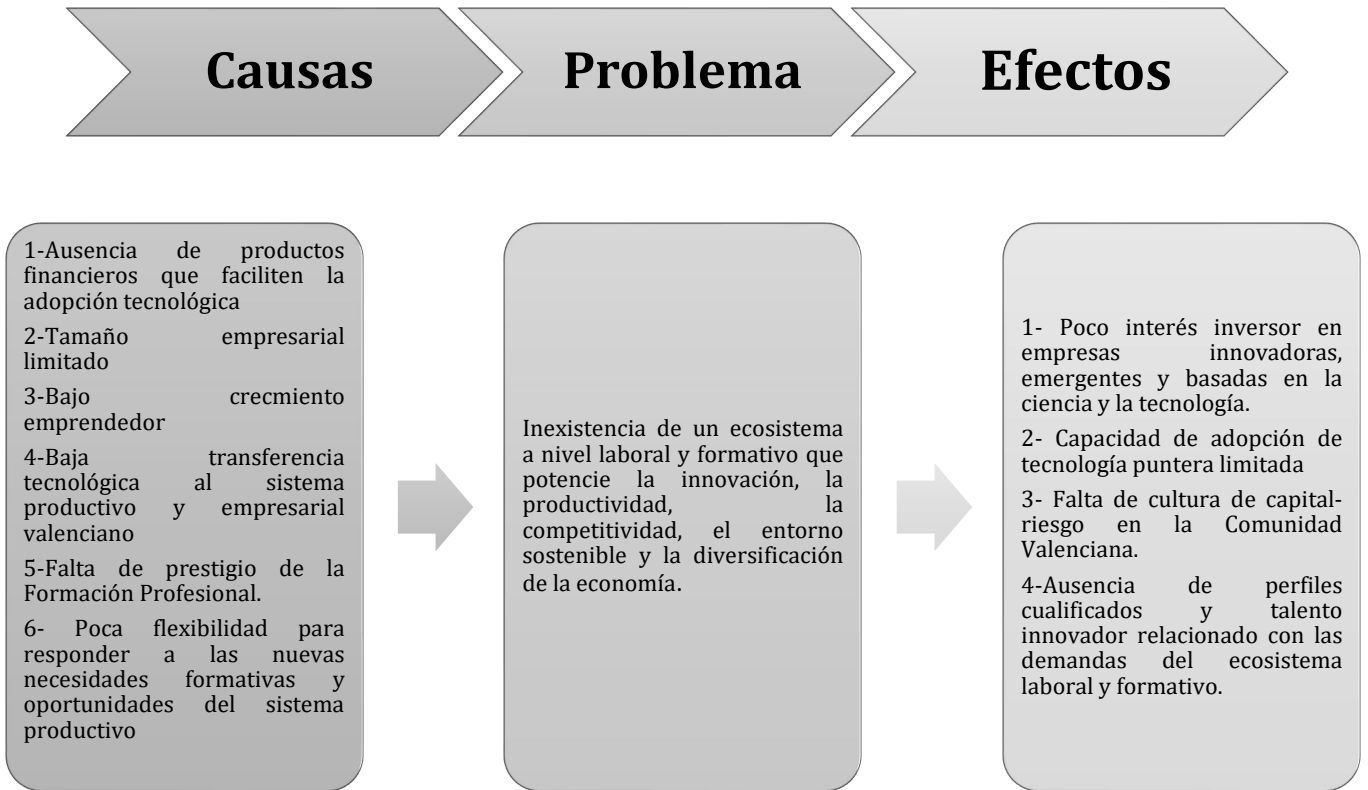
Estructuración del problema Eje general



Nota. Elaboración propia.

Figura 2

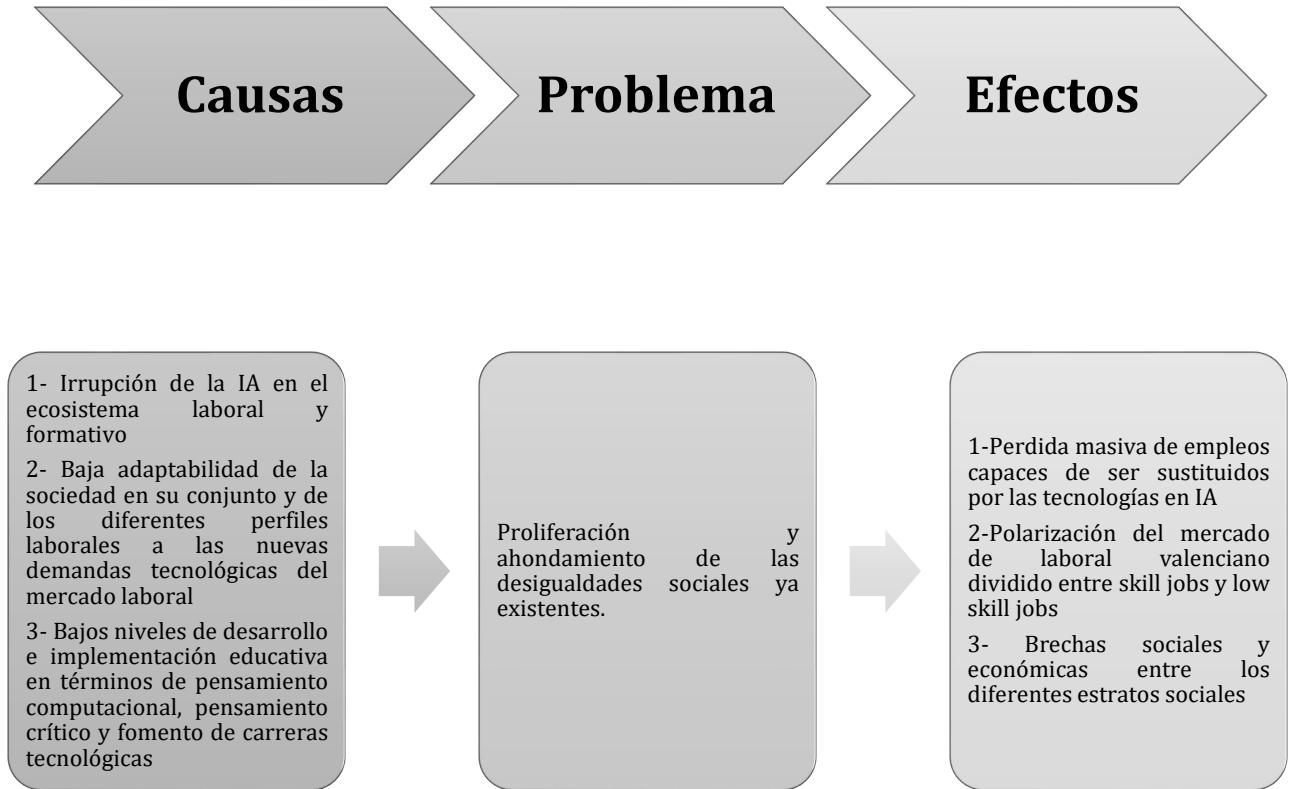
Estructuración del problema Eje competitivo



Nota. Elaboración propia

Figura 3

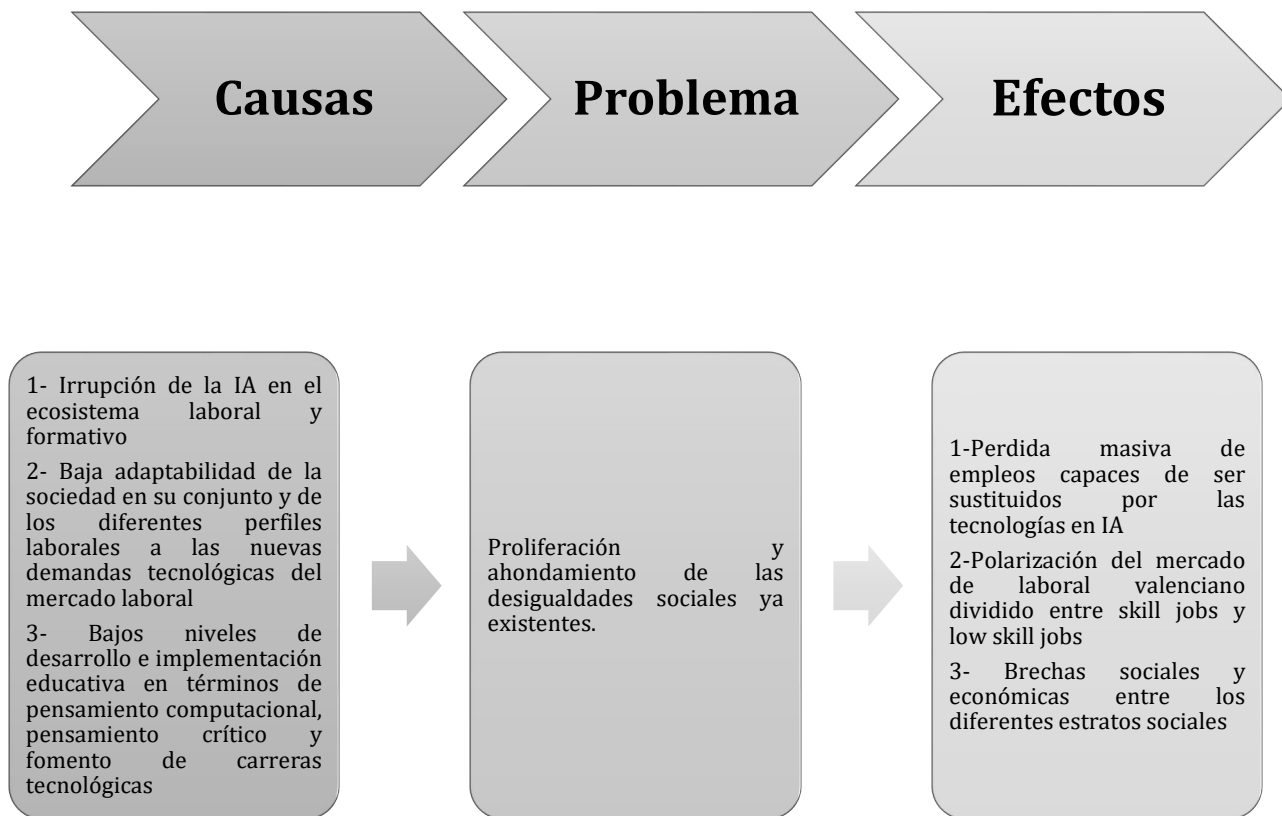
Estructuración del problema Eje ciudadanía y medio ambiente



Nota. Elaboración propia

Figura 4

Estructuración del problema Eje social



Nota. Elaboración propia

2.2. Teoría del Cambio

Una vez definidos los problemas que se identifican a partir de las valoraciones realizadas por los participantes y plasmadas en el documento de trabajo, y que sirvieron de motivación para movilizar recursos públicos para la confección y posterior implementación de una política pública, procede analizar la relación existente entre estos problemas y las actuaciones proyectadas para comprobar su adecuación con el propósito de dicha política pública.

Este análisis consistirá pues en una revisión de la hipotética relación causal prevista por parte de los diseñadores del Proyecto entre actuaciones y la solución en el problema mediante la cual se pretende planificar la producción de un cambio en el medio dirigido a solventar o mejorar la situación del problema. Para ello debe observarse tanto las actuaciones concretas proyectadas como el propósito perseguido con ellas y el problema definido.

En la determinación del propósito deben diferenciarse dos niveles de observación y definición. En primer lugar, el propósito general del Proyecto, que se enmarca dentro de la Estrategia Valenciana para la Recuperación, con un carácter más amplio y que se interrelaciona con las actuaciones concretas de forma indirecta, a través de los cambios producidos en la situación problemática o la necesidad identificada. Y, en un segundo lugar, tomando como referencia la Estrategia Valenciana de inteligencia artificial se han identificado distintos propósitos correspondientes a cada uno de los tres ejes de actuación definidos en la misma y adaptados para modelizar la teoría del cambio que en este documento se plantea.

Precisamente, con este motivo, se ofrece una descripción detallada de los propósitos correspondientes a ambos niveles de la política pública, así como de la formulación de la hipotética línea de causalidad con la que la Generalitat pretende afrontar los distintos problemas.

En lo que respecta al propósito general del Proyecto, el documento de la Estrategia Valenciana para la Recuperación, en su Proyecto tractor 14: Avance del conocimiento; que se enmarca dentro del eje estratégico I, dedicado al empleo, conocimiento e investigación económica, y que conecta con la Política Palanca 6 del Plan español: Pacto por la ciencia y la innovación. Refuerzo a las capacidades del Sistema Nacional de Salud y que posee como uno de sus componentes fundamentales la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial pretende establecer a la Comunidad Valencina como: territorio generador de nuevos conocimientos e impulsar la transmisión de estos al sistema productivo y a la sociedad (Generalitat Valenciana, 2020, p. 107). Además, para ello: apuesta por actuaciones en

colaboración con las universidades y centros de investigación existentes, crea nuevos centros y potencia la presencia valenciana en algunas de las áreas de conocimiento más dinámicas.

No obstante, y a pesar de la concisión del texto, se puede advertir a lo largo de las líneas en las que se desarrolla el planteamiento del Proyecto Tractor 14: Avance del conocimiento, que lo atraviesan diferentes preocupaciones que se encaminan a diferentes sectores de la sociedad valenciana. En este sentido, de forma resumida diferentes piedras de toque del Proyecto Tractor 14 son: búsqueda de una mejora en el mejorar, atraer y retener el talento, tanto a nivel local, nacional como internacional, expresado en el Plan GenT y la creación de la Institución valenciana para la incorporación y retención de personal investigador de excelencia internacional al sistema valenciano de I+D+I, la conexión entre universidad y el sector empresarial a través de la mejora de la transferencia de resultados de las investigaciones, la potenciación y el apoyo a grupos de investigación a través de programas de apoyo y subvenciones en infraestructuras para actividades de I+D+i de excelencia, la creación de un Centro de Alta tecnología sanitaria orientado a ser: un foco de atracción para las empresas tecnológicas valencianas, fomentando el tejido empresarial sanitario ya que podrían finalizar el desarrollo tecnológico y clínico de sus proyectos en el mismo, facilitando la creación de conocimiento y el desarrollo de contratos que permitan la incorporación de tecnología disruptiva con I+D+i. (Generalitat Valenciana, 2020, p.109).

Y, por último, la creación de un Centro Europeo de Gestión y Análisis de Datos que tendría como fin ser un instrumento para: estimular la investigación e innovación basadas en datos y la transferencia de conocimiento científico para apoyar la formulación de políticas y la evaluación; fomentar una cultura de datos abiertos e intercambio de datos, siguiendo principios como la privacidad, la transparencia y la responsabilidad con una perspectiva centrada en las personas; implementar y desplegar las capacidades tecnológicas y humanas necesarias para permitir la recolección, análisis e intercambio sistemático de datos para la formulación de políticas públicas; desarrollar e implementar modelos de gobernanza de datos dentro de la administración pública; mejorar la formulación de políticas públicas y la evaluación de políticas públicas a través del análisis de datos. (Generalitat Valenciana, 2020, p.109).

Por tanto, tomando como referencia lo anteriormente expuesto, todo parece apuntar a que el propósito no puede enfocarse de forma exclusiva desde una perspectiva de necesidad de digitalización e implementación de la inteligencia artificial ajena al medio social y a todo contenido valorativo. Muy al contrario, **debe entenderse que se proyecta una estrategia de inteligencia artificial con un fin distinto a la mera informatización de la Administración Pública y el tejido empresarial;** junto a estos fines subyace al menos tres propósitos valorativos

consistentes en: la necesidad de incrementar la eficiencia, la eficacia y accesibilidad de la Administración y los distintos servicios públicos para garantizar la conexión con la ciudadanía y la legitimidad de las administraciones públicas, avanzar en la cooperación entre sector público y privado, avanzar en la educación digital con el objetivo de formar antiguos y nuevos perfiles profesionales y reducir las brechas existentes entre los entornos urbanos y rurales o los debidos a la capacidad económica o formativa.

Quedaría entonces el **propósito general definido como el de avanzar significativamente en la implementación de la inteligencia artificial en aquellos los servicios que dependen directa o indirectamente de la Generalitat Valenciana para mejorar su eficiencia, efectividad y accesibilidad pretendiendo con ello la instauración de un nuevo ecosistema digital en el que las deficiencias que se encontraban en el pasado sean subsanadas o, en su defecto, mitigadas.** Aparejado a lo anterior se pretende: mejorar la calidad de vida de las personas y con ello el crecimiento económico de la Comunidad Valenciana, además de la generación de empleo en sectores de futuro.

Este propósito se despliega a través de los distintos ejes por medio de los cuales se pretende afrontar problemas que se interrelacionan directamente con la integración de la inteligencia artificial en los distintos sectores de la sociedad valenciana. En este sentido, aunando tanto la Propuesta para la Estrategia Valenciana de Recuperación como la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial podemos establecer una serie de ejes de actuación que apuntan y disponen cada uno a una serie de propósitos específicos. Así, cada uno de estos ejes de actuación que aquí se plantean, como se ha apuntado, dispondrá de su propio propósito, los cuales, se encuentran en consonancia con lo propuesto en los textos del Proyecto Tractor 14 y de la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial. De la misma forma, con el fin de aportar una mayor concisión y claridad a la exposición se pasan a detallar en la siguiente tabla los elementos de análisis que se han tenido en cuenta en la elaboración de las teorías del cambio aquí presentadas (ver tabla 1)

Tabla 1

Elementos de la teoría del cambio

<i>Recursos o insumos</i>	Se definen como los recursos humanos, materiales, cognitivos y financieros, entre otros, requeridos para implementar las actividades que contempla el plan.
<i>Actividades o acciones</i>	Suponen el conjunto de procesos necesarios para transformar los recursos en productos, o en general, todo lo que el plan despliega.
<i>Productos</i>	Se establecen como el conjunto de bienes o servicios provistos por el programa o política pública en los sus usuarios o beneficiarios directos.
<i>Efectos</i>	Se definen como los elementos derivados de los diferentes recursos que se destinan a las actividades y de los productos generados por las mismas.
<i>Impactos</i>	Se establecen como los beneficios o cambios que se producen como consecuencia de las actividades y los resultados del plan.

Nota. Elaboración propia

Entrando en el análisis concreto de cada uno de los ejes, en primer lugar, destaca el Eje Competitivo que busca crear un ecosistema innovador e integrador con investigadores, emprendedores, talentos y sector productivo para reforzar la competitividad en toda la cadena de valor de la IA.

Por su parte, el eje relativo a Ciudadanía y Medio Ambiente pretende mejorar la implementación de la inteligencia artificial en la Administración pública con el objetivo de adoptar herramientas informáticas que permitan realizar la gestión administrativa con agilidad y rapidez, mejorando la atención y acercando la Administración a las personas físicas y jurídicas.

En lo que respecta al Eje Social persigue dotar al conjunto de la población valenciana de herramientas para hacer frente a los cambios socioeconómicos producidos por la irrupción y la implementación de la inteligencia artificial.

Los propósitos de cada eje constituyen la dirección en que se persigue atajar el problema detectado, la línea de acción desde la que se quiere producir un cambio ante una situación indeseada. A partir de aquí, dada uno de estos ejes proyecta una relación causal hipotética que parte de las actuaciones que se ha decidido emprender para acabar produciendo este cambio deseado. Estas hipótesis son la teoría del cambio que propone el Proyecto en cada uno de sus ejes, la cual ha tratado de exponerse y plasmarse gráficamente en las páginas que siguen.

En este análisis de parte de las actividades acordadas para hacer frente al problema detectado, pasando a observar los productos que directamente producen estas actividades. Una vez establecidas las actividades y los productos, se establecen los efectos que estos productos traen consigo; y finalmente se establece cual es el resultado final producido; esto es: el impacto, que se traduce como la transformación final del cambio que se espera producir en la situación problemática que se aborda en el eje general y en los tres ejes específicos planteados.

• **Teoría cambio problema general:** para hacer frente al problema que conlleva la ausencia de una tecnología basada en la IA que ayude a reducir las deficiencias existentes en los diversos contextos que componen la realidad social como: mercado laboral, entorno social, género, edad, el entorno urbano o rural de residencia, o la capacidad económica y nivel formativo el Proyecto ofrece cuatro actividades fundamentales, a saber:

1. La Promoción de nuevos productos financieros para facilitar la adopción tecnológica y la innovación científica y técnica
2. Potenciación y fomento de la implementación de la IA en aquellos entornos empresariales más reducidos
3. Lanzamiento de estrategias públicas orientadas a satisfacer las diferentes demandas sociales y las del mercado laboral actual
4. Desarrollo de estrategias públicas encaminadas a formar a la ciudadanía en su conjunto en competencias digitales y tecnológicas.

A partir de estas actividades se inicia una cadena causa-efecto que se plasma en la figura 5.

Cada una de estas actividades vendría a generar como producto lo siguiente:

1. Una mayor inversión financiera en diferentes sectores tecnológicos
2. Una mayor adaptación y crecimiento de las empresas valencianas
3. Una ciudadanía con una mayor conciencia social y con mayor adaptabilidad al mercado laboral actual
4. Una ciudadanía con una mayor formación tecnológica que sea capaz de hacer frente a los retos futuros establecidos en materia de inteligencia artificial.

En este sentido, podemos destacar tres guías claras de trabajo en lo referente a esta primera teoría del cambio: una dirigida al contexto empresarial y financiero, otro enfocado a satisfacer las demandas ciudadanas y, finalmente, otro destinado a subsanar o paliar las desigualdades sociales existentes. El análisis de las actuaciones que aquí se detallan vendría a producir un efecto en el sentido de que: se aplica una IA que ayuda a reducir las deficiencias existentes en los diversos contextos de la sociedad valenciana como: mercado laboral, entorno social, género, el entorno urbano o rural de residencia, o la capacidad económica y nivel formativo. Finalmente, la unión de las actividades, productos y el efecto producido, en su conjunto, se traduce en un impacto que se plantea como una mejoría de la calidad de vida de las personas y, unido a esto, el crecimiento económico de la Comunidad Valenciana y la generación de empleo en sectores de futuro.

- **Teoría del cambio eje competitivo:** tal y como se muestra en la figura 6, la teoría del cambio de este eje parte de cuatro actividades con que solventar el problema de la inexistencia de un ecosistema a nivel laboral y formativo que potencie la productividad, la competitividad, el entorno sostenible y la diversificación de la economía. La primera de ellas es la creación de una unidad Ellis (Centro Europeo de Investigación en IA) ubicada en Alicante, y que se constituye como un espacio de colaboración público-privada para la excelencia investigadora y el impacto social de la Inteligencia Artificial, y que tiene el propósito de convertirse en centro de referencia europeo y mundial de investigación en Inteligencia Artificial centrado en las personas, abordando áreas de investigación de alto impacto tecnológico y social, como el modelado del comportamiento humano a través del *machine learning* en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, el desarrollo de sistemas inteligentes interactivos para ayudar a las personas mayores en sus actividades diarias y prestar apoyo académico a estudiantes, o los retos éticos de sistemas de toma de decisiones basados en Inteligencia Artificial (Estrategia Valenciana de Recuperación, 2020, p. 109)

La creación de esta unidad tendrá como producto inmediato la colaboración con investigadores pertenecientes a otros países de la Unión Europea y del resto del mundo aparte de la creación de sinergias positivas entre el ámbito investigador y emprendedor. Esta actividad se imbrica con la siguiente, que es el desarrollo de iniciativas como la TECH4CV planteada por AVI (Agencia Valenciana de Innovación) que pretende:

establecer puntos de referencia a través de los cuales las empresas puedan acceder a información neutral sobre cualquier tecnología o habilitador y a asesoramiento personalizado, sea cual sea su tamaño y sector, para tomar las mejores decisiones en cuanto a inversiones tecnológicas a realizar o modelos de negocio a definir en la economía basada en el conocimiento (ITI, p. s.f)

Para esta actividad se prevé como producto el establecimiento de estructuras de diálogo entre los distintos agentes del sistema valenciano de innovación, tan necesarios a la hora de proporcionar estos servicios, como gestionar y coordinar el acceso a un conocimiento global y exhaustivo tanto de las tecnologías existentes y las tendencias, como de las necesidades de las empresas y del mercado.

La tercera de las actividades se encuentra destinada al establecimiento y desarrollo de Hubs de IA en territorio valenciano. Esta acción se encuentra en sintonía con el Hub 4.0 de Tecnologías de Fabricación en la Comunitat Valenciana, que fue creado en el año 2017 al amparo de la iniciativa I4MS. En síntesis, el Hub está formado por un grupo de entidades públicas y privadas con diversas capacidades en el ámbito de la inteligencia artificial y las tecnologías de fabricación aplicadas a la industria y a la administración pública.

De la misma forma, el Hub se plantea como un espacio de reunión donde grandes empresas, pymes y otras entidades pueden encontrar recursos para crear nuevas capacidades tecnológicas, gestión y financiamiento para impulsar la digitalización y automatización de las empresas manufactureras valencianas y en el cual se pretende acercar las tecnologías de la transformación digital a las empresas fabricantes, generando nuevos modelos de negocio e incrementando la competitividad global de las actividades manufactureras realizadas en la Comunitat Valenciana (Generalitat Valenciana, p. s.f)

De esta manera, estas dos actividades, conseguirán un resultado final establecido como producto la creación y asentamiento de estructuras de diálogo y trabajo entre los distintos agentes del sistema valenciano de innovación. Finalmente, y a fin de hacer que este resultado anterior sea verdaderamente operativo y, además se establezcan otros productos se planea el desarrollo de programas de formación en capacidades digitales para profesionales, dirigida sobre todo a aquellos profesionales que puedan verse afectados por la irrupción de la IA en sus entornos laborales. Esta actividad producirá que los perfiles laborales de los distintos trabajadores puedan ajustarse y satisfacer las demandas del mercado laboral existente y en desarrollo.

Las diferentes acciones que se contemplan en la teoría del cambio perteneciente al eje competitivo se traducen en una serie de efectos que se detallan a continuación. En primer lugar, se prevé la aparición de diferentes empleos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación y vinculadas estrechamente a la generación del conocimiento. Unido a esto, los otros dos efectos a tener en cuenta son aquellos que afectan primordialmente al sector empresarial e investigador. Así, por un lado, uno de los efectos previstos es la potenciación del mercado laboral valenciano en términos de competitividad, eficiencia y rendimiento y, en lo

concerniente al ámbito investigador, la captación de talento e inversión en materia de inteligencia artificial.

- **Teoría del cambio eje ciudadanía y medio ambiente:** en este eje, en línea con el eje anteriormente definido, el número de actividades se mantiene en cuatro.

Así, tal y como se ha apuntado y como puede observarse en la representación gráfica de la teoría del cambio de este eje que se plantea en la figura 7, se definen un total de cuatro actividades. La primera de ellas se encuentra dirigida a la creación de una *task force* y un Alto Comisionado en el Consell de la Generalitat con carácter consultivo para el establecimiento de marcos éticos en el uso de la IA en la Administración Pública que ayuden a tomar decisiones informadas. Unido a esto se promocionará el desarrollo del Observatorio de la IA aplicada a la Administración Pública como plataforma para la comunicación de las actividades propuestas de la *task force*. Todo ello tiene como objetivo: dar respuesta a necesidades concretas del ciudadano a través del uso de la IA, ayudando a agilizar y facilitar la atención al público, la cumplimentación de formularios, el pago de impuestos, el diagnóstico de enfermedades, la toma de decisiones, la protección de datos, etc. Tal y como se plantea desde el observatorio (Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital, p. s.f).

Esta nueva tipología de soluciones redundará en beneficios indirectos, en una mejora de la calidad del servicio público, ya sea mediante la simplificación de procesos, el aumento de la eficacia, el control del fraude, la optimización de recursos o la gestión inteligente de los mismos. Además, esto permitirá a los humanos emplear su tiempo y sentido crítico en interpretar los resultados o decidir sobre cuestiones más complejas. Permitiendo que se pueda acelerar la toma de decisiones dirimiendo entre casos simples y rápidos y casos complejos que debe estudiar una persona para aplicar sus cualidades humanas (comprensión, empatía, creatividad, etc.) en la relación con el ciudadano.

Así, el uso de la IA podrá permitir la resolución de una manera más ágil y, al mismo tiempo, ayudar a adaptar el servicio público a las demandas ciudadanas. En paralelo a esta actividad se sitúa la destinada a la creación de espacios de intercambio y acceso de datos entre administraciones públicas para desarrollar proyectos beneficiosos para la sociedad valenciana tales y como se vienen desarrollando a nivel europeo y, concretamente, en el *High Level Expert Group Business to Government Data Sharing*, establecido por la Comisión Europea y que tiene como fin el establecimiento de marcos normativos a nivel ético y legal que rijan la investigación, el desarrollo y la implementación de la IA en las diferentes dimensiones que componen los diferentes estratos y sectores de la sociedad.

En tercer lugar, la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial también plantea como una de sus acciones a llevar a cabo el impulso junto a la sociedad de civil de cara a generar programas específicos que ataquen la brecha de género en los

empleos relacionados con el ámbito tecnológico y, por otro lado, que fomenten la educación tecnológica.

Finalmente, la última de las actividades se encuentra destinada al fomento de una mayor hibridación universitaria de la computación y la IA con determinadas titulaciones universitarias que permitan también la creación de una Escuela de Posgrado y una Red de Centros de Investigación en Inteligencia Artificial con el objetivo de desarrollar una comunidad de personal investigador, profesorado, alumnado y exalumnos y exalumnas que creen valor para la sociedad con un trabajo riguroso y responsabilidad social mediante la investigación y la educación pionera en inteligencia artificial (Comunidad Valenciana, 2020, p. 109)

Respecto a las cuatro actividades anteriormente descritas los productos que se esperan generar son tres con un claro perfil ciudadano. El primero de los productos se establece en torno al desarrollo de una Administración Pública más eficaz, eficiente, ética y centrada en las demandas de la sociedad. En segundo término, otro de los productos esperados es el desarrollo de una sociedad civil con formación tecnológica y conciencia ética, social, medioambiental y de género; esto es, que se encuentre en sintonía con las demandas a nivel europeo (*European Commission & Helsinki Group on Gender in Research and Innovation* (2018), *European Commission* (2020), *European Commission* (2019)). Finalmente, el último producto derivado de las cuatro acciones que se han descrito anteriormente tiene que ver con la creación de perfiles laborales y ciudadanos que se ajusten a los retos tecnológicos actuales y por venir; esto es, una sociedad que, a través de las instituciones educativas, pueda enfrentarse al futuro que se le avecina.

Todo ello se traduce en un efecto claro, consistente en la transformación integral de la Administración pública valenciana, pasando a cumplir las demandas sociales existentes y los diferentes retos tecnológicos que se plantean. Por último, en esta teoría del cambio dedicada al Eje Ciudadanía y Medioambiente se espera como impacto: la implementación de una inteligencia artificial en la Administración Pública que pueda dar cuenta de los retos del presente y del conjunto de las demandas ciudadanas.

- **Teoría del cambio Eje Social:** este eje integra un total de cuatro actividades principales, y a pesar de que se trata de un eje que enfrenta un problema definido de forma escueta, es un eje de actuación tremendamente ambicioso, amplio y que puede generar un alto impacto en el conjunto de la sociedad valenciana, tal y como se puede apreciar en la figura 8.

En primer lugar, ha de advertirse la estrecha vinculación que plantean entre sí todas las actividades que se plantean. Todas ellas, en mayor o menos medida, están destinadas a propiciar un cambio profundo en el seno de la sociedad valenciana, ya sea a través de la formación, la generación de nuevas oportunidades laborales o la

reducción de la brecha social actualmente existente y que podría agravarse con la irrupción de la IA si no se lleva a cabo medidas transformadoras y, en parte, paliativas ante esta irrupción tecnológica. Por ello, como se apuntaba anteriormente, y se ha descrito en páginas anteriores, el eje aquí definido se constituye en torno a las necesidades de la sociedad valenciana en su conjunto.

Para dar respuesta a estas necesidades, como se señaló anteriormente, se han planteado cuatro actividades concretas. En primer lugar, actividades consistentes en el desarrollo de programas de formación en capacidades digitales para aquellos profesionales que puedan verse afectados por la irrupción de la IA en sus respectivos entornos laborales. En segundo lugar, la reducción de la precariedad laboral y el aumento de las oportunidades laborales relacionadas con la IA y, en tercer lugar, una actividad con una alta ambición en su formulación; a saber: la formación del conjunto de la población valenciana en materia de IA. Por último, se propone el lanzamiento de un programa online de educación para la sociedad valenciana en sintonía con el programa “Elements o AI” llevado a cabo por el gobierno finés. Este proyecto se inició en 2018, cuando la compañía tecnológica Reaktor y la Universidad de Helsinki se unieron para impulsar la educación en IA entre los ciudadanos finlandeses (González, 2019). Este curso tendría una duración aproximada de seis semanas y se divide en seis secciones distintas. Dependiendo del nivel del usuario, le llevará entre cinco y diez horas completar cada sección. Dentro del ecosistema valenciano, la Universidad Miguel Hernández ha sido pionera en la implementación de este programa, recibiendo el nombre de LAIA (Laboratori d'Aprenentatge d'Intel·ligència Artificial), planteando como objetivo la formación básica, intermedia y avanzada en las técnicas actuales de esta especialidad.

La profundidad la estrecha interrelación de este eje en su conjunto queda de manifiesto si se observa la relación causal que existe entre actividades, los productos, los efectos y el impacto resultante. Así, relacionado con el conjunto de las actividades tenemos como primer producto la aparición de profesionales cualificados en aquellas capacidades digitales de las que antes adolecía el núcleo poblacional y laboral valenciano. En segundo término y, de nuevo, íntimamente vinculado a todas las actividades que se han planteado y que tenían entre sus diferentes objetivos la reducción de la desigualdad social existente, tenemos como producto el que se genera una ciudadanía con una mayor cohesión social y sin brechas socioeconómicas tan acusadas.

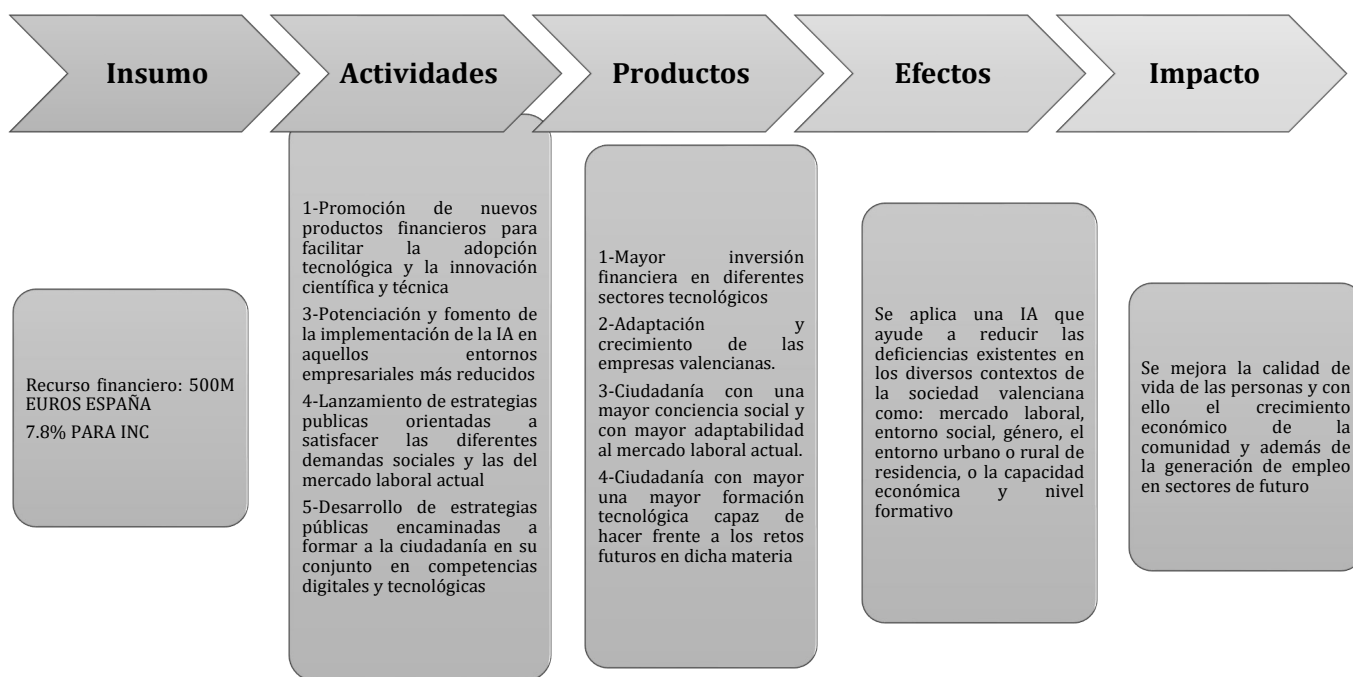
Por último, relacionado con las actividades formativas que se plantean llevar a cabo en este eje social tenemos como producto la conformación de una ciudadanía que se encuentre formada en los diferentes ámbitos tecnológicos y, con especial énfasis en aquellos aspectos que atañen a la inteligencia artificial. En lo tocante a los efectos, se han señalado al menos tres de especial relevancia y que, como se ha

apuntado, guarda una conexión directa con las actividades y los productos anteriormente definidos. Así, como efecto aparejado a la formación laboral, la creación de oportunidades laborales y el desarrollo educacional tenemos que, tanto los nuevos profesionales como los antiguos son capaces de adaptarse satisfactoriamente al mercado laboral. En segundo término, como efecto, que se reducen las desigualdades sociales existentes y las producidas por la irrupción de la inteligencia artificial en el contexto socioeconómico valenciano. Por último, cabe destacar como efecto el que se produzca una transformación tecnológica de la sociedad, pasando así a ser una sociedad con alto valor añadido y en la que predomina la economía del conocimiento y la digital.

Finalmente, hemos de referirnos al impacto previsto por vínculo causal con lo anteriormente expuesto. El impacto establecido en la teoría del cambio dedicada al eje social tiene, como el resto de los componentes que se han considerado un alto valor social. En este sentido, afecta de manera clara y directa a todos los estratos sociales que componen la sociedad valenciana. De esta forma, tenemos que, debido a lo establecido anteriormente se consigue dotar al conjunto de la ciudadanía valenciana de aquellas herramientas necesarias en términos de conocimiento, formación y oportunidades para hacer frente a los cambios socioeconómicos producidos por la irrupción y la implementación de la inteligencia artificial en el contexto social valenciano.

Figura 5

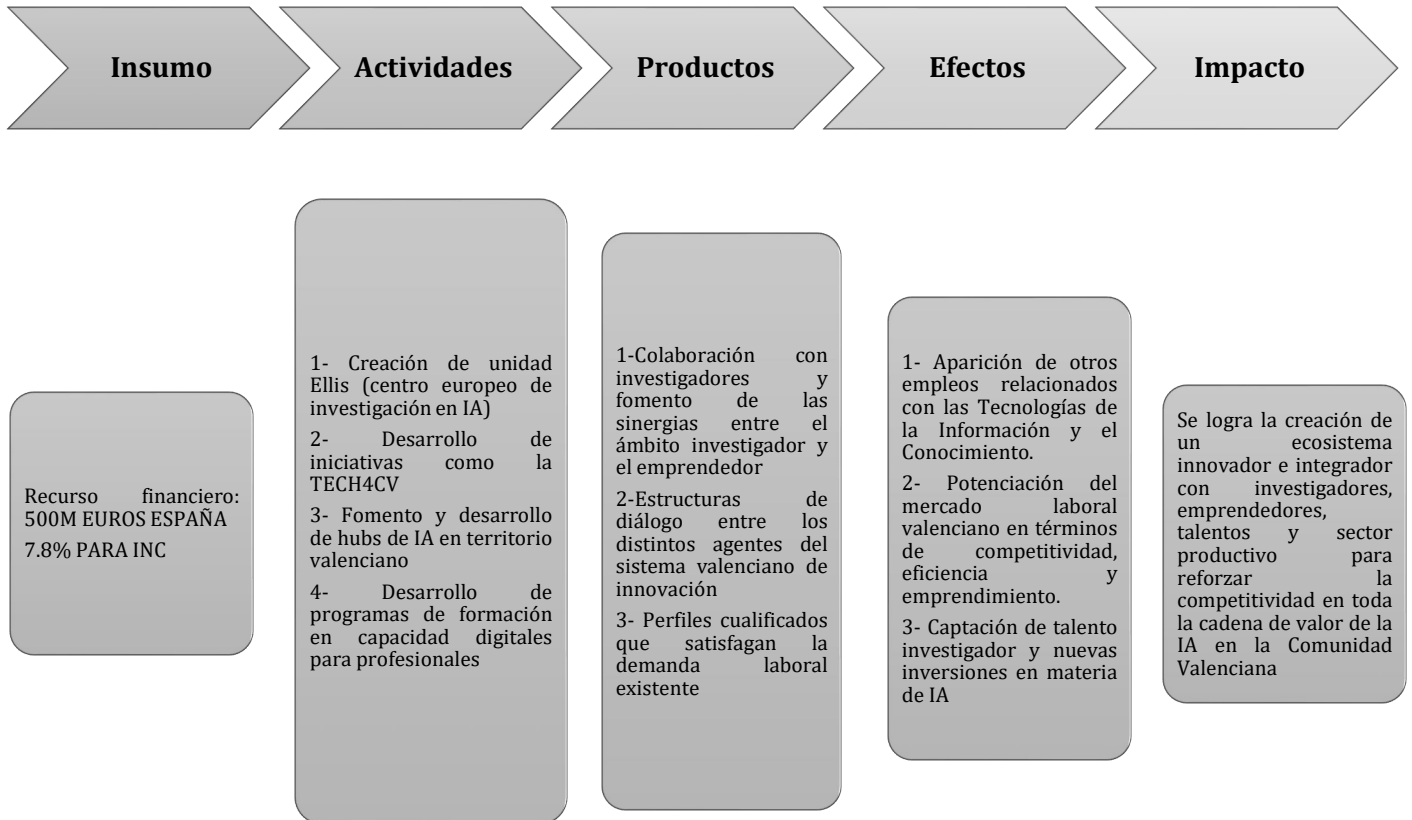
Teoría del cambio problema general



Nota. Elaboración propia

Figura 6

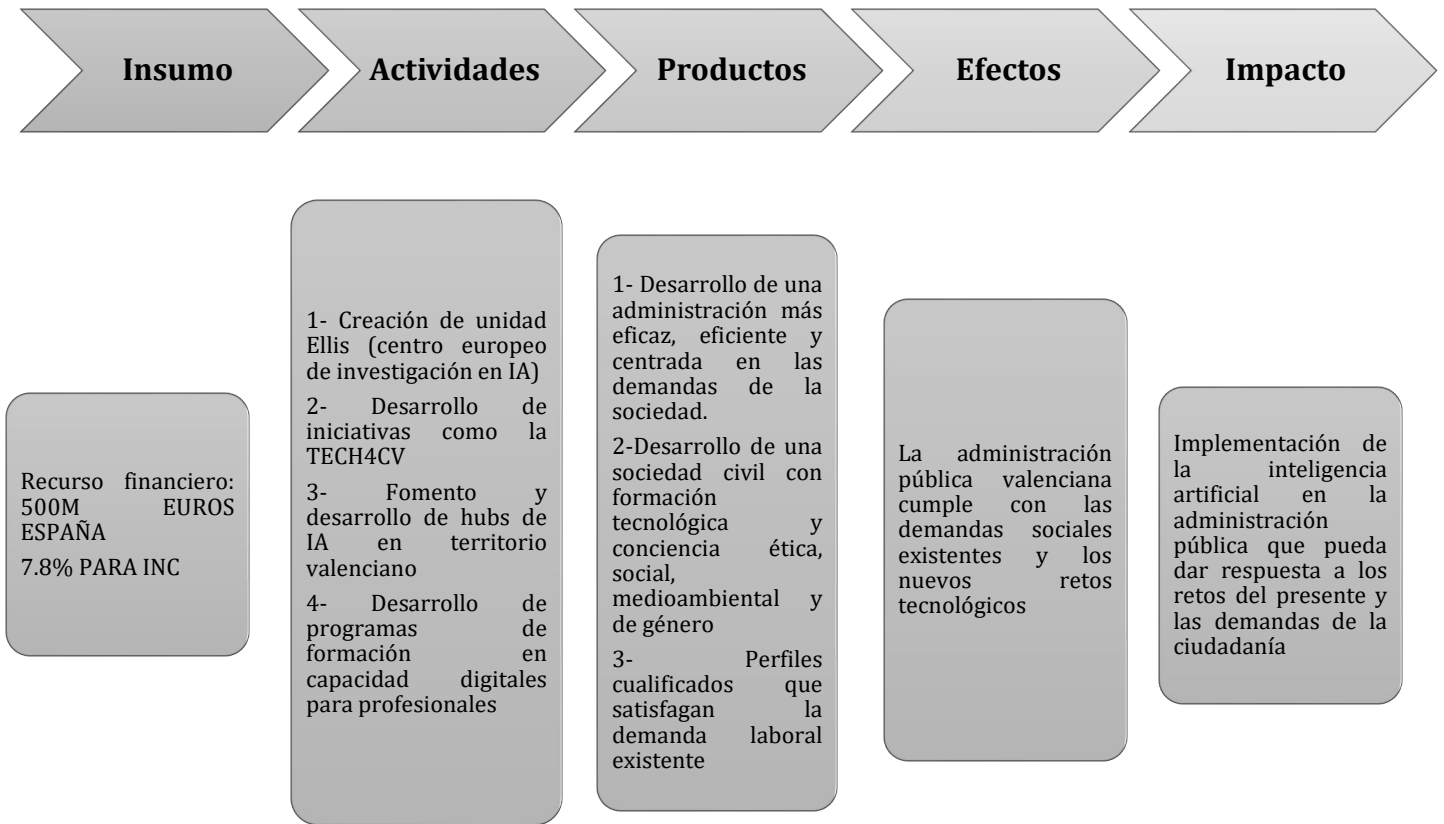
Teoría del cambio eje competitivo



Nota. Elaboración propia

Figura 7

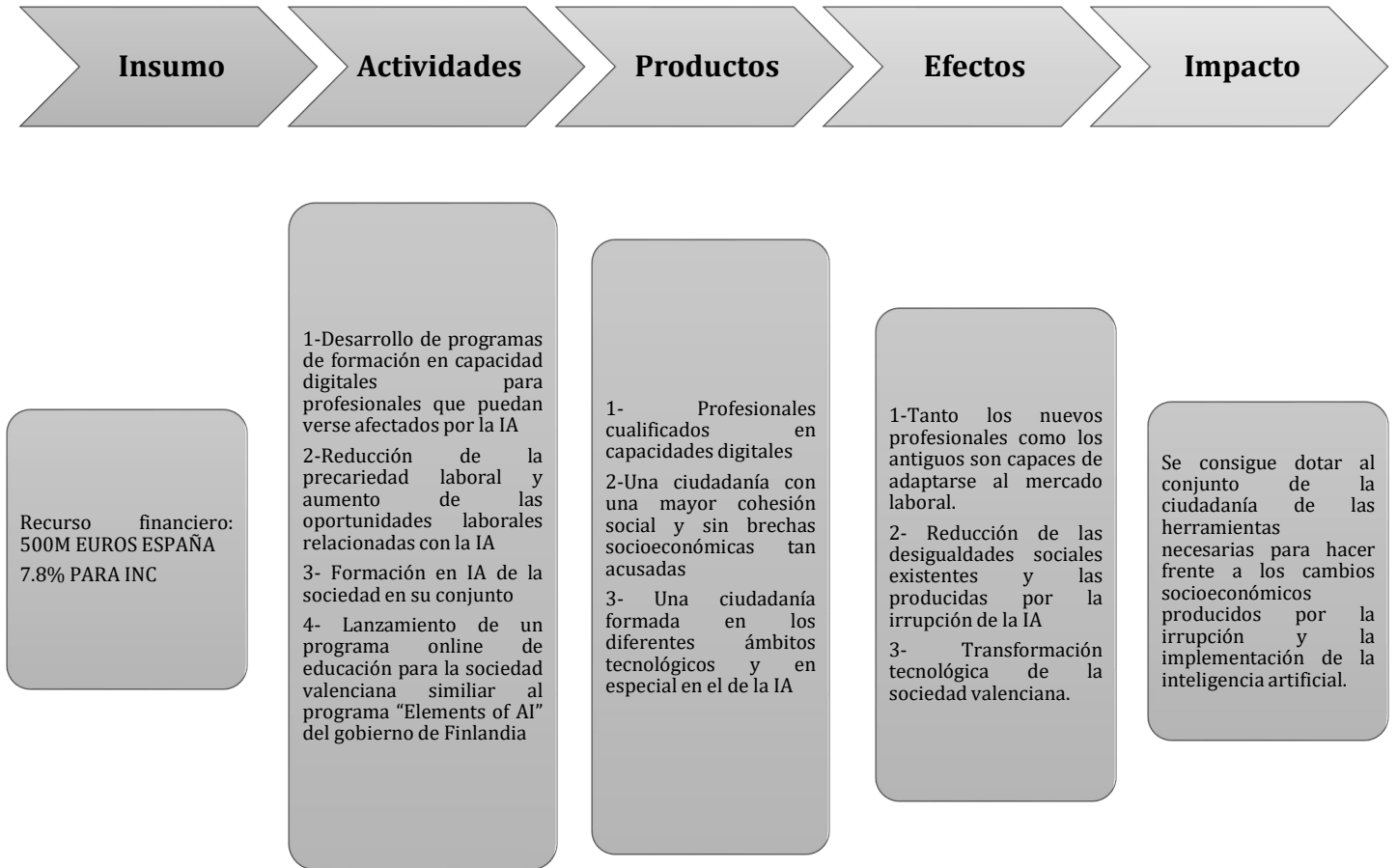
Teoría del cambio eje ciudadanía y medioambiente



Nota. Elaboración propia

Figura 8

Teoría del cambio eje social



Nota. Elaboración propia

2.3. Pertinencia de los objetivos

La pertinencia de los objetivos, tomando como referencia los diferentes documentos en los que la inteligencia artificial cobra un peso específico en el conjunto de actividades que se plantean desarrollar e implementar de cara a la transformación de las distintas dimensiones que componen el tejido social, educativo, laboral y empresarial de la sociedad valenciana; a saber: como documento de trabajo general y que sirve de base para una fundamentación específica posterior.

Esto es, el Proyecto Tractor 14: Avance del conocimiento perteneciente a la Estrategia de Recuperación de la Comunidad Valenciana y, por otro lado, establecido como documento de trabajo específico: la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial, nos obliga a plantear, como ya se hizo anteriormente la pertinencia de los objetivos en dos niveles diferenciados, pero a su vez en estrecha relación entre sí.

Por un lado, refiriéndonos a la Estrategia Valenciana de Recuperación donde se ubica el Proyecto Tractor 14 se puede observar que se ha plasmado el criterio de múltiples niveles y ámbitos. Como ya se ha expuesto con anterioridad, para elaborar la Estrategia en su conjunto, y el Proyecto en particular por lo que nos ocupa, se tuvo en cuenta el criterio tanto de múltiples niveles de gobierno, como de actores socioeconómicos, representantes políticos, y de la misma ciudadanía directamente, a lo que debe añadirse el criterio experto plasmado en el Informe del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (2020).

Se estima, por lo tanto, por el equipo evaluador que la identificación de las necesidades y problemas se ha realizado desde una perspectiva de gobernanza y participación que no deja de lado la opinión de los especialistas, es adecuado y pertinente.

Asimismo, cuando descendemos a un nivel más concreto de actuaciones plasmado en la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial se puede observar que el propósito planteado para cada uno de los ejes extraídos de la misma es coherente con las situaciones problemáticas identificadas, los objetivos perseguidos por la misma y que da lugar a una exposición de una teoría del cambio adecuada y pertinente en que las actividades proyectadas inciden positivamente e impactan para la consecución del cambio perseguido.

Ahora bien, si bien es cierto que esta relación entre actividades, resultados y problemas en el sentido en el que se plantea en la Estrategia es pertinente, sí resulta perentorio mencionar que el grado de concreción en lo tocante a la identificación de problemas y de las actividades establecidas para su superación puede llegar a resultar poco concreto debido a la falta de indicadores o elementos para medir el

seguimiento de estas actividades. Esto pone de relieve la necesidad de establecer una serie de indicadores que puedan establecer de forma tanto cuantitativa como cualitativa el nivel de progreso alcanzado a través de las diferentes acciones o actividades que se quieren llevar a cabo para la consecución de los objetivos propuestos. Sin estos indicadores que puedan dotar a la evaluación de un grado de consistencia aún mayor las acciones enmarcadas en la Estrategia quedan planteadas de una forma un tanto ambigua y poco concreta, siendo, en ocasiones, una mera enunciación enumerativa de las mismas y quizás, poco acorde a la realidad que la propia Estrategia plantea.

A pesar de estas deficiencias anteriormente planteadas en lo concerniente a su posible ejecución y seguimiento a través de las actividades propuestas y los indicadores planteados, no debe pasarse por alto que, en cualquier caso, sí quedan claros los objetivos directores de la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial a pesar de que, como se ha dicho, pueda existir cierto grado de indeterminación. Con todo, el desarrollo del plan de actuación ha recogido los objetivos principales que planteaba la Estrategia, quedando patente el interés por enfocarlo desde un prisma en el que predomine la inclusividad, la equidad y que se encuentre basado en las personas, precisamente, con el objetivo de hacer frente a las diferentes brechas sociales abiertas generadas tanto por factores generacionales, laborales, formativos, socioeconómicos, territoriales, de raza y género.

En cualquier caso, y a modo de conclusión, **estas debilidades** en el planteamiento ofrecido, principalmente, en lo concerniente a la Estrategia Valencina de Inteligencia Artificial, y que han podido ser recogidas por el equipo evaluador, **no suponen, en caso alguno, un compromiso serio en cuanto a la posibilidad de su realización y la consideración general de que este Proyecto** plasma un adecuado planteamiento de actuaciones para la consecución de unos objetivos pertinentes para conseguir cambios en unos problemas y necesidades correctamente identificados.

3. Coherencia

3.1. Coherencia interna

Entendemos por análisis de la coherencia interna la evaluación de las sinergias entre los Objetivos Estratégicos (OE) extraídos del documento de la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial. Esto implica examinar la capacidad de cada Objetivo para influir sobre el logro del resto de Objetivos, bien por influencia (la consecución de un Objetivo permite alcanzar otros Objetivos propuestos) o bien por sensibilidad (la consecución de otros Objetivos permite alcanzar el Objetivo en cuestión). En este sentido, de cara a la evaluación que se pretende llevar a cabo se exponen los siguientes objetivos (ver tabla 2)

Tabla 2

Objetivos estratégicos Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial

<i>OE1</i>	Creación de nuevos empleos relacionados con las tecnologías de la información y el conocimiento
<i>OE2</i>	Potenciar el mercado laboral en términos de competitividad, eficiencia y emprendimiento
<i>OE3</i>	Captación de talento investigador y de nuevas inversiones relacionadas con la Inteligencia Artificial
<i>OE4</i>	Satisfacción por parte de la administración pública valenciana de las demandas sociales existentes y de los nuevos retos tecnológicos
<i>OE5</i>	Nuevos y antiguos profesionales son capaces de adaptarse a las demandas del mercado laboral actual y futuro
<i>OE6</i>	Las desigualdades sociales existentes y producidas por la inteligencia artificial se ven reducidas
<i>OE7</i>	Cambio y transformación tecnológica de la sociedad valenciana

Nota. Elaboración propia a partir de la EVIA

Un análisis más riguroso consiste en establecer una jerarquización de los Objetivos, en función del grado de influencia y sensibilidad de cada uno frente al resto de los Objetivos. Este criterio va a permitir agrupar los diferentes objetivos de cada uno de los ejes de actuación de acuerdo con una tipología que distingue los siguientes grupos o categorías. Tal y como se muestra en la siguiente tabla podemos agrupar los objetivos en función de diferentes consideraciones. Así tenemos que:

Tabla 3*Definición del significado de cada objetivo*

<i>Objetivos Estratégicos</i>	Son aquellos con una valoración superior a la media tanto en influencia como en sensibilidad. En consecuencia, se configuran como OE clave por su potencial multiplicador elevado.
<i>Objetivos Influyentes</i>	Son aquellos que tienen una elevada capacidad de influencia (superior a la media), pero con un menor grado de sensibilidad (inferior a la media). Tienen, por tanto, una gran capacidad de arrastre, por lo que pueden considerarse como unos objetivos básicos en el Plan.
<i>Objetivos Sensibles</i>	Son aquellos con una sensibilidad mayor que la media, pero con influencia inferior a la media. Por tanto, su desarrollo o éxito depende en buena parte del cumplimiento o el logro de los demás, por lo que presentan un elevado grado de dependencia del resto.
<i>Objetivos Independientes</i>	Son aquellos cuyo carácter independiente, con relación al grado de interdependencia media del conjunto de los objetivos, es más alto (baja influencia y sensibilidad respecto a la media).

Nota. Elaboración propia

Para analizar las sinergias entre los Objetivos Estratégicos el equipo evaluador ha empleado la metodología recomendada en la Guía para la Evaluación. Dicho análisis se ha llevado a cabo mediante una matriz de doble entrada que recoge las interrelaciones que mantienen entre sí los diferentes Objetivos Estratégicos del Plan. Para ello, el equipo evaluador ha asignado un valor a cada cruce (1= intensidad de interrelación débil; 3= intensidad de interrelación moderada; 5= intensidad de interrelación fuerte) en función de la intensidad de interrelación entre los Objetivos. La técnica de análisis se estructura en tres fases: construcción de una matriz de Objetivos Estratégicos, en la que la lectura por filas y por columnas indica, respectivamente, la influencia y sensibilidad de cada uno de los mismos en la estrategia general del Plan; valoración de las interrelaciones directas e indirectas que se producen entre dichos Objetivos; y tipificación de los Objetivos en función de los resultados obtenidos.

Esta matriz permite obtener, por filas, la intensidad y vinculación funcional entre los OE, esto es, el grado de influencia de un Objetivo sobre el resto. Del mismo modo, pero por columnas, permite determinar en qué medida un Objetivo se ve influenciado por los demás, determinando, por tanto, el grado de sensibilidad de este objetivo. A través de dicho análisis es posible: Estimar la intensidad y dirección de las relaciones funcionales existentes entre los Objetivos Estratégicos Caracterizar los distintos Objetivos, adoptando como criterio de clasificación la función que ejerce cada uno de ellos sobre los restantes: reforzar otras actuaciones distintas y/o absorber los efectos procedentes de las mismas.

Las sinergias identificadas se interpretan como la capacidad que tiene cada Objetivo Estratégico de interactuar con los restantes y contribuir así, simultáneamente, a la estrategia del Plan en su conjunto. La relación existente entre unos objetivos estratégicos y otros no es directamente proporcional. Por esta razón, pueden encontrarse objetivos estratégicos que faciliten la consecución de otro y no a la inversa. A continuación, se presenta la matriz de sinergias entre los Objetivos Estratégicos del Plan (ver tabla 4).

Tabla 4

Matriz de sinergias entre objetivos

	OE 1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6	OE7	Influencia
OE1		5	3	1	3	2	3	17
OE2	5		4	2	4	2	3	20
OE3	5	5		5	4	3	3	25
OE4	5	3	4		5	3	3	23
OE5	4	5	4	5		3	4	25
OE6	5	3	4	4	4		4	24
OE7	4	3	4	3	3	4		21
Sensibilidad	28	24	23	20	23	17	20	

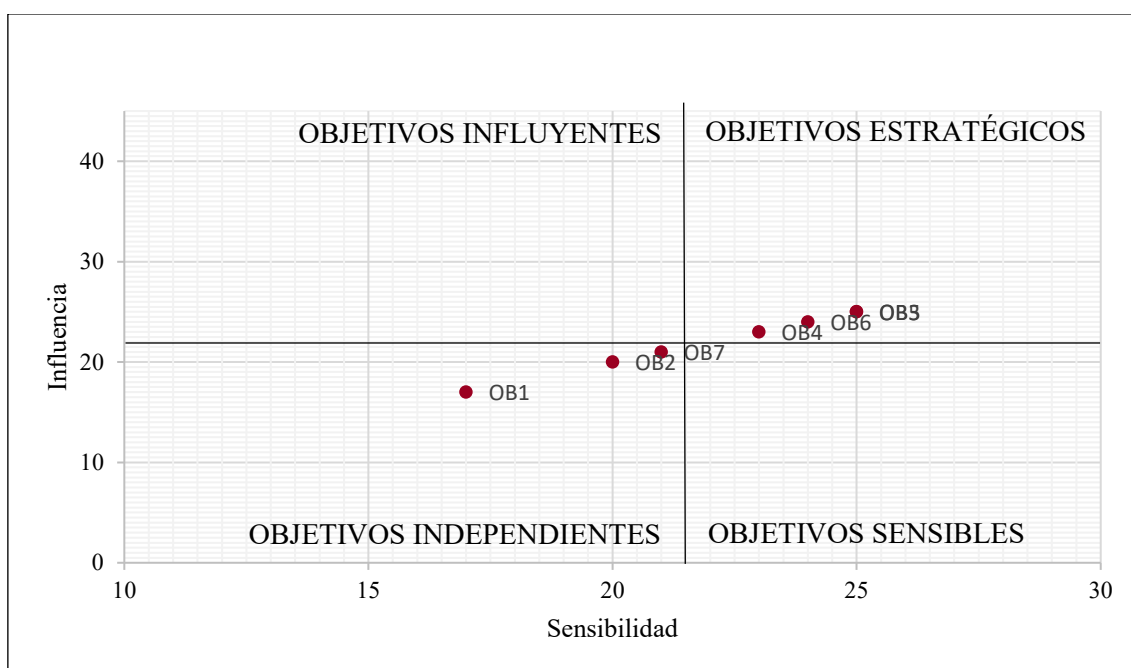
Nota. Elaboración propia

Tal como muestra la tabla 4, se pone de manifiesto que todos los Objetivos Estratégicos mantienen algún tipo de interrelación entre ellos, destacando en su gran mayoría una interrelación moderada o intensa, aunque no se puede dejar de lado que también hay algunos entre los cuales existe una interrelación débil, sin embargo, esto puede deberse a la heterogeneidad que existe entre las diferentes acciones que se quieren desarrollar.

La interrelación moderada o intensa entre la gran mayoría de los objetivos refuerza a su vez la propuesta que se plasma en la estrategia de inteligencia artificial a partir de una mayor eficiencia y eficacia tanto de los efectos como de los impactos de los objetivos establecidos. Esto facilita el funcionamiento de la estrategia y el poder alcanzar el objetivo general propuesto. Por otro lado, se presenta el siguiente gráfico en el que queda recogido la relación entre los distintos Objetivos.

Gráfico 1

Clasificación de objetivos



Nota. Elaboración propia

De acuerdo a la clasificación que se ha realizado en el gráfico de dispersión mostrado se puede visualizar, como el objetivo 5 el cual hace referencia a la adaptación de los profesionales a las nuevas demandas del mercado como uno de los que más valor estratégico poseen, seguido del objetivo 6, el cual tiene que ver con la disminución de las desigualdades sociales en el ámbito tecnológico tras la implementación de la IA, además del objetivo 4 que muestra la satisfacción por parte de la ciudadanía de que la administración pública brinde respuesta a sus necesidades.

Respecto a los objetivos influyentes, se puede visualizar como ninguno de los objetivos propuestos tienen esa cualidad y esto se debe a que los objetivos, aunque poseen entre sí una alta influencia, esto no quiere decir que exista una relación de causa y efecto entre ellos, por lo que de manera individual pueden ir contribuyendo con el resto, pero sin que esto sea determinante para que se cumpla o no el alcance de un objetivo.

Respecto a los objetivos sensibles, estos tampoco tienen un gran peso en el modelo, por lo que, aunque a simple vista esto puede resultar alarmante hay que tener en consideración que el hecho de que los objetivos no dependan unos de otros es debido a su heterogeneidad, por lo que se le brinda más estabilidad al modelo.

En relación con los objetivos independientes, aunque podrían visualizarse como un elemento negativo, debido a la débil intensidad con otros objetivos. Esto podría llegar a darse debido a la heterogeneidad de los objetivos y de las acciones que con estos se pretenden alcanzar, por lo que debería percibirse como un punto a favor del proyecto.

Se observa entonces que existen determinados objetivos estratégicos que se encuentran estrechamente vinculados entre ellos además de desplegar sus efectos de influencia, así como absorber los impulsos de los demás objetivos, por lo que tienen un elevado valor.

Respecto de los objetivos independientes, como se mencionaba, no debe entenderse como elementos puramente negativos. Muy al contrario, reciben tal tratamiento debido a la propia metodología empleada, al aumentar notablemente la media los Objetivos Estratégicos, siendo incapaz esta matriz de mostrar el potencial que tienen tales actividades de tan heterogénea naturaleza. De esta forma, el hecho de que interactúen en menor medida con el resto de los objetivos catalogados como independientes no es óbice para apreciar su aptitud para producir impactos beneficiosos en la consecución del propósito general del plan.

Debido a lo anterior, se podría establecer que el proyecto presenta un adecuado nivel de coherencia interna, al plantear objetivo con capacidad para que exista una interrelación entre los diferentes objetivos; además de la coherencia que existe entre los diferentes ejes a los que hace referencia la estrategia, con capacidad para producir efectos sobre los diferentes ejes de actuación.

3.2. Coherencia externa

Por otro lado, el criterio de coherencia externa hace referencia a las actuaciones que se llevan a cabo en el ámbito de otras políticas y que tienen como finalidad resolver determinados aspectos no contemplados por la intervención que es objeto de evaluación, pero que atienden a determinadas facetas del mismo problema. La coherencia externa aparece claramente vinculada a la multidimensionalidad de los problemas y de las posibles soluciones. Precisamente, con el objetivo de recoger la totalidad de los mismos se han planteado las cuestiones siguientes:

1. ¿Existen otras intervenciones que intentan resolver elementos del problema que no contemple la propia intervención?
2. ¿Existen otras intervenciones que intentan resolver partes del problema no contemplados por la intervención evaluada?

3. ¿Se ha examinado la coherencia externa de la intervención con otros planes o programas vigentes?

4. ¿Los objetivos de la intervención se relacionan con los de otras intervenciones públicas, convergiendo hacia la solución del mismo problema?

5. ¿Existe alguna incoherencia entre las medidas de la intervención y otras intervenciones o Estrategias nacionales en el ámbito de estudio?

En el caso que nos ocupa, y por lo que respecta a la Estrategia de Inteligencia Artificial de la Comunidad Valenciana cabe destacar que dicha Estrategia, no se concibe de forma aislada, sino que guarda interrelación con la contribución de otras políticas y programas tanto a nivel internacional, como nacional y autonómico. Dadas estas circunstancias en las cuales las relaciones entre diferentes proyectos y estrategias basadas en inteligencia artificial pueden darse, en el contexto de esta evaluación se procederá a un análisis de la coherencia externa de estas, basándose en la valoración de las relaciones de eficiencia y compatibilidad con otras intervenciones públicas pertenecientes a los niveles internacional, nacional, autonómico y local previamente mencionados. Ello permitirá, obtener un escalado que oscile entre una situación de “contradicción” en el lado negativo y de “sinergia” en el positivo. Para establecer un marco sustantivo de las definiciones que se van a emplear se procede a presentar la tabla 5, donde se expresan los significantes de cada uno de los términos en uso.

Tabla 5*Dimensiones de la coherencia externa*

<i>Contradicción</i>	Las intervenciones producen resultados contrapuestos que limitan la generación de impactos positivos sobre el territorio o los grupos de destinatarios.
<i>Competencia</i>	Las intervenciones comparten determinados aspectos (beneficiarios, tipología de actividades o sector productivo), pero las condiciones de acceso a la ayuda difieren, lo que puede dar lugar a “efectos sustitución”.
<i>Duplicación</i>	Las intervenciones apoyan a los mismos beneficiarios con líneas de actuación muy similares y en el mismo territorio
<i>Lagunas</i>	Las intervenciones no cubren algunos ámbitos de actuación prioritarios, debido a una deficiente coordinación, entre otras posibles razones. • Neutralidad: Las intervenciones no tienen ningún tipo de interacción, ni por las medidas que plantean ni por los grupos destinatarios de las mismas
<i>Complementariedad</i>	Las intervenciones persiguen unos objetivos comunes
<i>Sinergias</i>	Las intervenciones incluyen actuaciones con un impacto potencial mayor que la suma de los impactos de esas mismas actuaciones consideradas separadamente o de forma aislada

Nota. Elaboración propia

El análisis de estas se estructura en cuatro dimensiones; a saber: la dimensión internacional, la dimensión nacional, la dimensión autonómica y la dimensión local. En cada una de ellas se han identificado los principales referentes de planificación en los ámbitos identificados por los ejes estratégicos y pilares de la Estrategia; es decir: aquellos elementos relacionados con los problemas derivados de la inteligencia artificial entendidos como problemas generales, aquellos que tienen que ver con el mercado laboral y el desarrollo económico y competitivo, aquellos relacionados con la conexión entre la inteligencia artificial, la ciudadanía y el medio ambiente y, finalmente, aquellos que establecen una interrelación entre los problemas sociales y la inteligencia artificial. Una vez realizado un mapeo tanto a nivel general como específico de la literatura existente en lo tocante a la inteligencia artificial y sus conexiones con los ejes anteriormente mencionados, se ha podido establecer que los documentos actualmente existentes guardan, de forma mayoritaria las dimensiones de sinergias y complementariedad. Así, tal y como se detalla a continuación se establece que la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial se encuentra en relación con:

3.2.1. Nivel internacional

Con respecto al marco de referencia de carácter internacional, se plantea que la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial se encuentra en consonancia con aquellos tratados, acuerdos internacionales u otros planteamientos teóricos que sirven como marco de referencia de los principios rectores del desarrollo, implementación y utilización de la inteligencia artificial en diferentes contextos sociales. Entre ellos destacan:

Tabla 6

Documentación a nivel internacional relacionada con la estrategia

-
- a) Recomendación sobre Ética de la Inteligencia Artificial, de la UNESCO (2020, pendiente de aprobación definitiva).
 - b) Perspectivas sociales y del empleo en el mundo 2021: El papel de las plataformas digitales en la transformación del mundo del trabajo, de la Organización Internacional del Trabajo (2021).
 - c) Principios sobre Inteligencia Artificial, de la OCDE (2019).
 - d) Declaración sobre Ética y Protección de Datos en la Inteligencia Artificial, de la Conferencia Internacional de Autoridades de Protección de Datos y Privacidad (2018).
 - e) Declaración de Toronto sobre la protección del derecho a la igualdad y la no discriminación en los sistemas de aprendizaje automático, de Amnistía Internacional y Access Now (2018).
 - f) Carta ética europea sobre el uso de la inteligencia artificial en sistemas judiciales y su entorno, de la Comisión Europea para la Eficacia de la Justicia (2018).
 - g) Declaración sobre inteligencia artificial, robótica y sistemas “autónomos”, del Grupo Europeo sobre Ética de la Ciencia y las Nuevas Tecnologías (2018).
 - h) Directrices éticas para una Inteligencia Artificial Fiable del Grupo de Expertos Independientes de Alto Nivel en Inteligencia Artificial, de la Comisión Europea (2019).
 - i) Respuesta a la consulta abierta sobre la elaboración de la Carta sobre los Derechos Digitales, del Observatorio del Impacto Social y Ético de la Inteligencia Artificial OdiselA (s.f.).
 - j) Principios para la Administración de Aplicaciones de Inteligencia Artificial, de la Oficina de la Casa Blanca para Políticas sobre Ciencia y Tecnología (2020).
 - k) Declaración de Barcelona para un desarrollo y uso adecuados de la inteligencia artificial en Europa, de Biocat y Obra Social la Caixa (2017).
-

Nota. Elaboración propia

Además de los documentos anteriormente mencionados, la Estrategia Valenciana de Inteligencia Artificial también establece relaciones de sinergia y complementariedad con las siguientes estrategias de inteligencia artificial en el ámbito internacional:

Tabla 7

Estrategias de Inteligencia Artificial a nivel internacional

-
- Hoja de Ruta del secretario general para la Cooperación Digital, de la Organización de las Naciones Unidas (2020).
 - Consenso de Beijing sobre Inteligencia Internacional y Educación, de la UNESCO (2019).
 - Visión Común de Charlevoix para el Futuro de la Inteligencia Artificial, G7 (2019).
 - Libro Blanco sobre inteligencia artificial – un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza, de la Comisión Europea (2020).
 - Plan Coordinado de Inteligencia Artificial, de la Unión Europea (2018).
 - Programa Europa Digital 2021-2027, de la Unión Europea (2021).
 - Plan Horizonte Europa 2021-2027
 - Países del entorno, como Francia (2018), Italia (2018) o Alemania (2018), disponen de sus propias estrategias de Inteligencia Artificial que pueden emplearse como modelos comparativos de las líneas de actuación.
-

Nota. Elaboración propia

3.2.2. Nivel nacional.

En el ámbito nacional debemos destacar el papel fundamental que ha tenido la Estrategia de Recuperación Nacional lanzada por el Gobierno y los fondos europeos ubicados en el plan NextGen destinados a la recuperación económica de los países de la unión a la hora de posibilitar la futura realización de las diferentes estrategias de inteligencia artificial que se encuentran desarrolladas en nuestro país. En este sentido, a pesar de que algunas de las estrategias en inteligencia artificial como la española, valenciana y catalana ya se encontraban planteadas y expuestas previamente al lanzamiento del plan de recuperación nacional y la dotación de los fondos económicos por parte de la Unión Europea, ha sido, primordialmente, la posibilidad de optar a estos fondos europeos, lo que ha traído consigo una oportunidad única para transformar todo el sistema productivo tanto nacional como autonómico y adaptarlo a las nuevas demandas tecnológicas del presente. Como documentos con los que la Estrategia de Inteligencia Artificial Valenciana también encuentra una relación de sinergia y complementariedad se destacan:

Tabla 8

Documentos relacionados a nivel nacional

-
- Estrategia de Recuperación Nacional (2021) (Política palanca 6)
 - Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, parte de la Agenda España Digital 2025 (2020).
 - Otras Comunidades Autónomas disponen de su propia estrategia de Inteligencia Artificial, como Cataluña, con CATALONIA.IA (2020), Galicia con la Estrategia Gallega de Inteligencia Artificial 2030 (2021) o el País Vasco Estrategia de Transformación Digital para Euskadi (2025); mientras que otras, como Aragón han iniciado recientemente el desarrollo de su estrategia.
-

Nota. Elaboración propia

3.2.3. Nivel autonómico.

Descendiendo al nivel autonómico encontramos que, como se ha apuntado anteriormente, varias comunidades autónomas ya han lanzado o se encuentran en desarrollo de sus propias estrategias en inteligencia artificial. Así, tenemos que:

Tabla 9

Estrategias relacionadas a nivel autonómico

Estrategias de Inteligencia artificial en desarrollo en otras autonomías que componen el territorio español	Aragón	La estrategia aragonesa de inteligencia artificial se ubica en el horizonte de 2022-2024, con la que plantea convertirse en referente de esta tecnología disruptiva llamada a "marcar la diferencia en los próximos años, crear empleo de calidad, retener y atraer talento y avanzar hacia la sociedad del futuro.
Estrategias de Inteligencia artificial ya planteadas en otras autonomías que componen el territorio español	Catalonia. IA (2020)	CATALUÑA. AI está totalmente alineada con los objetivos europeos vinculados al despliegue de la inteligencia artificial, por lo que potenciará todas las capacidades del ecosistema catalán de origen público o privado, la cooperación, la innovación y la internacionalización, para constituirse en un referente en el sur de Europa y un actor de primer orden en el ámbito global.
	País Vasco	Estrategia de Transformación Digital para Euskadi (2025)
	Estrategia Gallega de Inteligencia Artificial 2030 (2021)	La inteligencia artificial ha venido para quedarse. Por eso, es hora de que las empresas y las instituciones profundicen en el impacto transformativo que tendrá la aplicación de las tecnologías inteligentes en sus modelos de producción y procesos de negocio
	Estrategia valenciana de Inteligencia Artificial	El objetivo principal es que repercuta en una mejora en la calidad de vida de las personas, además de en el crecimiento económico de la Comunidad y la generación de empleos en sectores del futuro.

Nota. Elaboración propia

4. Eficacia

4.1. Sistema de seguimiento e indicadores

Se he detectado la ausencia de indicadores que permitan un adecuado seguimiento del proyecto, su evaluación y posterior rendición de cuentas. Por ello, se ha procedido al diseño de los mismos tomando en consideración la experiencia que proyectos similares han tenido al respecto, además se planea tomar en consideración la opinión de expertos en la materia a partir del desarrollo de un “Delphi”, técnica de investigación que de manera sistemática pretende crear un consenso a partir de la discusión que por medio de diversos cuestionarios generan diferentes expertos en la materia, los resultados que se obtienen al respecto son datos cuantitativos. Con la aplicación de este método lo que se pretende es la validación de los indicadores que se expondrán a continuación.

Por otro lado, tomando como referencia los diferentes documentos en los que se ha apoyado la evaluación y en los que se hace un especial hincapié en la necesidad de plantear, proyectar e implementar una inteligencia artificial con una base ética robusta y centrada en las personas. Así, en el desarrollo de los indicadores se ha planteado la necesidad de incorporar las cuestiones éticas que habrían de tenerse en consideración. En este sentido, y de manera general, la ética será uno de los temas transversales que se ponga en juego y aplicación en cada uno de los ejes que dan forma y constituyen el proyecto presente.

De esta forma, se han elaborado una serie de indicadores que, aunque no se encuentran definidos directamente en los objetivos de la Estrategia de Recuperación ni la Estrategia de Inteligencia Artificial, sí deberán tomarse en consideración para un correcto seguimiento de este. En este sentido, siguiendo diferentes estudios como los propuestos por la Unión Europea o diversos expertos, las cuestiones éticas deben circunscribirse y establecer su análisis en al menos tres áreas bien diferenciadas; a saber: en el desarrollo de los sistemas (ética de los desarrolladores), en el uso que se hace de los mismos y el compromiso que se adquiere por y para ellos (ética de los usuarios) y, por último, en los propios sistemas de los que se va a hacer uso (ética de los sistemas). De forma tangencial a estos, también se ofrece una serie de indicadores que deberían tenerse en consideración en todo el proceso de estudio y desarrollo de los sistemas basados en inteligencia artificial (ética de la investigación).

4.1.1. Indicadores para medir la ética de los sistemas

Dado que en muchos casos las decisiones de las administraciones públicas o de los particulares se van a encontrar determinadas o al menos influenciadas por las herramientas de toma de decisión basados en inteligencia artificial, desde su inicio, debemos exigir que los sistemas creados y desarrollados cumplan una serie de mínimos éticos para garantizar que dicha toma de decisiones por parte de los sistemas no repercuta de forma negativa en las personas; esto es: que lejos de ayudar a mitigar o resolver problemas los acreciente o genere opacidad que no alcance explicación por parte de las instituciones o usuarios finales. Por lo tanto, los requerimientos éticos aplicados a los sistemas, tal y como aquí se plantea, resultan necesarios para una correcta evaluación ética.

Tabla 10

Requerimientos éticos en los sistemas

<i>Robusto</i>	Los sistemas deben ser capaces de operar de forma adecuada incluso ante condiciones adversas como: ataques cibernéticos, perturbaciones, etc.
<i>Precisión</i>	Deben existir bajas probabilidades de fallo en labores de etiquetado, clasificación de la información o de predicciones basadas en los datos recogidos.
<i>Confiable</i>	El sistema funciona tal y como se dispuesto por parte de los creadores y es consistente; desarrolla las acciones para las que ha sido programado.
<i>Explicable</i>	Corrige o mitiga la posible opacidad de los algoritmos empleados en la toma de decisiones de la IA y en los datos empleados.
<i>Corregible</i>	Establecimiento y desarrollo de modelos para detectar errores, así como su revisión y corrección.
<i>Trazable</i>	Los pasos seguidos para la toma de decisiones permiten ser replicables en caso de necesidad de auditorías.

Nota. Elaboración propia

4.1.2. Indicadores para medir la ética de los desarrolladores

Los sistemas de toma de decisión pueden ser desarrollados por empresas externas o por empresas de carácter público. En este sentido, y, en consonancia con la propuesta ética aquí presentada de evaluación ética a tres niveles, los desarrolladores cobran un papel fundamental a la hora de proporcionar a la administración las herramientas necesarias para la toma de decisiones. Por lo tanto, debe hacerse también hincapié en los requerimientos éticos en esta dimensión dedicada a los desarrolladores. Por lo tanto, podemos plantear que:

Tabla 11

Requerimientos éticos de los desarrolladores

-
- Conocer los fines de las empresas desarrolladoras
 - Las empresas desarrolladoras cuentan con principios éticos, legales y sociales identificables
 - A la hora de “alimentar” a los algoritmos de toma de decisión no se hace uso de aquellos datos que pueden resultar poco precisos, desactualizados, incorrectos, incompletos o manipulados; todo ello con el fin de evitar posibles actuaciones futuras que incurran en sesgos o discriminación (racial, de género, étnica, religiosa o de edad)
 - En el desarrollo de los sistemas de toma de decisión no se hace uso de datos sin el consentimiento específico de los actores implicados.
 - En el desarrollo de los sistemas de toma de decisión no se hace uso de datos de particulares sin consentimiento legal específico.
 - En el desarrollo de los sistemas de toma de decisión no se almacenan ni se hace uso de datos confidenciales para otros propósitos que no sean los que establece la investigación; esto es, los datos empleados únicamente pueden ser usados en el ámbito de una investigación determinada y no pueden ser objeto de compra, venta o transferencia entre otras administraciones sin consentimiento legal específico.

Nota. Elaboración propia

4.1.3. Indicadores para medir la ética con respecto a los potenciales usuarios

Tabla 12

Requerimientos éticos de los potenciales usuarios

-
- **Transparente:** la ciudadanía tiene acceso y conocimiento de estos desarrollos, posibles implicaciones y medios para reclamación y protesta.
 - **Responsable:** Existen mecanismos por parte de las autoridades o empresas que emplean la IA para responder en caso de falta, abuso o violación de derechos de la ciudadanía.
 - **Inclusiva:** Se han tomado en consideración todos los mecanismos necesarios para hacer de la IA una herramienta accesible.
 - **No discriminatoria:** El empleo de la IA pretende evitar sesgos de género, etnia, discapacidad, entre otros.
 - **Respeto la autonomía humana:** La implementación de la IA, respeta los derechos fundamentales y los derechos humanos.
 - **Respeto la Ley:** La implementación de la IA va acorde con la ley: Privacidad, protección de datos, libertad de expresión y libertad de asamblea.
 - **Prevención de daños:** La implementación de la IA es cautelosa y evita ser lesiva o dañina para el ser humano.
 - **Respeto por el medio ambiente:** Existen mecanismos para aprovechar recursos y ser sostenible.
 - **Justa:** Existen medidas que busquen corregir desigualdades y minimizar sesgos
 - **Crítica:** Hay mecanismos de análisis y evaluación de los sistemas de IA periódicos, con el fin de evitar caer en sesgos o mitos.

Nota. Elaboración propia

4.1.4. Indicadores para medir la ética en la investigación

Como se ha expuesto anteriormente, de forma tangencial a las dimensiones propuestas también debemos tener en consideración que:

Tabla 13

Requerimientos éticos de la investigación

-
- Los modelos algorítmicos de toma de decisiones están fundamentados en principios éticos
 - Se cuenta con un código ético y/o de buenas practicas
 - Los modelos de toma de decisión se han desarrollado tomando en consideración los posibles sesgos que pueden haberse dado en la recogida de datos.
 - Se han establecido o se pretende establecer una serie auditorías periódicas para la detección y corrección de posibles problemas asociados al uso de IA.

Nota. Elaboración propia

4.1.5. Indicadores por eje

Tabla 14

Indicadores eje competitivo

OBJETIVO	INDICADOR
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un ecosistema innovador e integrador con investigadores, emprendedores, talentos y sector productivo para reforzar la competitividad en toda la cadena de valor de la IA en la Comunidad Valenciana 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de empresas y de profesionales externos que se han incorporado en los procesos de innovación. • Cantidad de empresas que han comenzado a implementar la IA en el entorno laboral. • Cantidad de profesionales con formación en ciencias sociales. • Cantidad de entornos urbanos diseñados para favorecer la innovación. • Cantidad de acciones dirigidas a fomentar la difusión del conocimiento. • Percepción empresarial en torno a la utilidad o no de la IA en el entorno laboral • Percepción ciudadana en torno a la utilidad y necesidad del uso de la IA
<ul style="list-style-type: none"> • Crear empleos relacionados con las Tecnologías de la Información y el Conocimiento • Potenciar el mercado laboral valenciano en términos de competitividad, eficiencia y emprendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de empleos generados a partir de la implementación de la estrategia. • Número de acciones destinadas a potenciar el mercado laboral. • Variaciones en el presupuesto e inversiones en materia de IA.

<ul style="list-style-type: none"> • Captar talento investigador y nuevas inversiones en materia de IA 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de talento investigador contratado a causas de esta estrategia.
<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar con investigadores y fomentar las sinergias entre el ámbito investigador y el emprendedor • Generar estructuras de diálogo entre los distintos agentes del sistema valenciano de innovación • Crear perfiles cualificados que satisfagan la demanda laboral existente 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de acciones que se han llevado a cabo para facilitar la colaboración entre empresa y universidad. • Número de estructuras diseñadas para facilitar el dialogo entre los agentes y el sistema valenciano de innovación.
<ul style="list-style-type: none"> • Crear unidad Ellis (centro europeo de investigación en IA) • Desarrollar iniciativas como la TECH4CV • Fomentar y desarrollar hubs de IA en territorio valenciano • Desarrollar programas de formación en capacidad digitales para profesionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha de creación de la unidad Elli • Presupuesto empleado (objetivo no usar más de los presupuestado). • Número de hubs desarrollados corresponden a los planificados en la fase inicial del proyecto. • Cantidad de programas de formación • Índices de satisfacción por parte de profesionales

Nota. Elaboración propia

Tabla 15*Indicadores Eje ciudadanía y medio ambiente*

OBJETIVO	INDICADOR
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar la inteligencia artificial en la administración pública que pueda dar respuesta a los retos del presente y las demandas de la ciudadanía 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de acciones dirigidas a implementar la IA. • Estrategias diseñadas responden a los retos del momento.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar acciones por parte de la administración pública valenciana para cumplir con las demandas sociales existentes y los nuevos retos tecnológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas o informes de percepción que abarquen la satisfacción social en la materia. • Número de estrategias implementadas para responder a los nuevos retos tecnológicos surgidos durante el desarrollo del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una administración más eficaz, eficiente y centrada en las demandas de la sociedad valenciana • Desarrollar una sociedad civil con formación tecnológica y conciencia ética, social, medioambiental y de género • Crear perfiles laborales y ciudadanos que se ajusten a los retos tecnológicos actuales y por venir 	<ul style="list-style-type: none"> • Grado alto de satisfacción del servicio brindado por la administración medido por • Cantidad de perfiles laborales adecuados creados a lo largo de la implementación del proyecto. • Porcentaje de personas contratadas de acuerdo con los perfiles laborales, distribuidos por género. • Índices positivos de calidad medioambiental de las estrategias implementadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Crear de un task force y un Alto Comisionado para el establecimiento de marcos éticos para el uso de la IA 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación del alto comisionado. • Cantidad de espacios de intercambio entre administraciones a lo largo del proyecto.

-
- Crear de espacios de intercambio y acceso de datos entre administraciones públicas para desarrollar proyectos beneficiosos para la sociedad valenciana
 - Impulsar a la sociedad civil para crear programas específicos que ataquen la brecha de género en estos empleos y fomento de la educación tecnológica
 - Fomentar de una mayor hibridación universitaria de la computación y la IA con titulaciones universitarias.
 - Cantidad de proyectos que ataquen la brecha de género
 - Proporción de mujeres y hombres contratadas en los programas que se promueven.
 - Cantidad de mujeres que han recibido formación en educación tecnológica.
 - Cantidad de grados enfocados en la computación y la IA.
 - Porcentaje de titulaciones universitarias que incorporan asignaturas o cursos relacionados con la IA, y/o computación.

Nota. Elaboración propia

Tabla 16*Indicadores eje social*

OBJETIVO	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> • Se consigue dotar al conjunto de la ciudadanía de las herramientas necesarias para hacer frente a los cambios socioeconómicos producidos por la irrupción y la implementación de la inteligencia artificial 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas que midan la satisfacción de la ciudadanía tras la implementación del proyecto y/o actividades relacionadas con el mismo. • Porcentaje de población con acceso a herramientas tecnológicas al finalizar el proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Tanto los nuevos profesionales como los antiguos son capaces de adaptarse al mercado laboral • Reducción de las desigualdades sociales existentes y las producidas por la irrupción de la IA • Transformación tecnológica de la sociedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de profesionales antiguos capacitados en la materia. • Porcentaje de desigualdad asociado al uso de IA y TICs. • Número de acciones a nivel provincial / comunitarios dirigidos a la transformación tecnológica.
<ul style="list-style-type: none"> • Profesionales cualificados en capacidades digitales • Una ciudadanía con una mayor cohesión social y sin brechas socioeconómicas tan acusadas • Una ciudadanía formada en los diferentes ámbitos tecnológicos y en especial en el de la IA • Desarrollo de programas de formación en capacidad digitales para profesionales que puedan verse afectados por la IA 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de profesionales capacitados en competencias digitales. • Porcentaje de índices que midan la cohesión social. • Disminución de los índices de desigualdad. • Cantidad de programas de formación en capacidades digitales • Cantidad de personas inscritas en las formaciones. • Creación programa online

-
- Reducción de la precariedad laboral y aumento de las oportunidades laborales relacionadas con la IA
 - Formación en IA de la sociedad en su conjunto
 - Lanzamiento de un programa online de educación para la sociedad valenciana similar al programa “Elements of AI” del gobierno de Finlandia
 - Cantidad de personas inscritas en los programas de educación.
 - Cantidad de estudiantes que terminan obteniendo trabajos relacionados con el sector tecnológico o la IA en general.
 - Demanda de perfiles laborales con base a las competencias desarrolladas en el ámbito educativo.
 - Porcentajes de transferencia de estudiantes desde los ámbitos educativos a los ámbitos empresariales en donde prime la tecnología basada en IA.

Nota. Elaboración propia

Cabe mencionar que, con el fin de verificar los indicadores propuestos y la calidad de estos, estos fueron sometidos a evaluación bajo criterio experto por medio de una estrategia denominada Delphi.

5. Evaluación del impacto

Para un correcto y efectivo control de los objetivos establecidos es necesario el diseño y el establecimiento de indicadores que permitan ver la evolución de la situación problema, estos indicadores es necesario que sean contrastados con lo que se denomina “Línea base”, herramienta que permite comparar partiendo de un punto de referencia los avances que se han ido llevando a cabo a lo largo del proyecto. La política pública evaluada no contemplaba en ninguno de sus componentes un análisis del proyecto, y por motivos varios, el presente proyecto no presenta una línea base en su fase de planificación, por lo que medir el impacto de manera cuantitativa se vuelve complicado. Con todo, tratando de hacer un análisis lo más pormenorizado posible de la Estrategia, de su implementación, su desarrollo y su impacto se han planteado una serie de líneas de análisis. En primer lugar, se han establecido una serie de indicadores que permiten ofrecer una serie de líneas generales acerca de cómo a lo largo de los años estos se van a comportar y poder tener en un futuro una herramienta para determinar si los impactos generados son producto de la estrategia o el comportamiento natural de los indicadores

Tabla 17*Medios de verificación de los indicadores*

EJE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	VERIFICACIÓN
EJE COMPETITIVO	COMP-1	Cantidad de empresas y de profesionales externos que se han incorporado en los procesos de innovación.	INE
	COMP-2	Cantidad de empresas que han comenzado a implementar la IA en el entorno laboral.	INE
	COMP-3	Cantidad de profesionales contratados con formación en ciencias sociales.	Propios de la estrategia
	COMP-4	Cantidad de entornos urbanos diseñados para favorecer la innovación.	Propios de la estrategia
	COMP-5	Cantidad de acciones dirigidas a fomentar la difusión del conocimiento.	Propios de la estrategia
	COMP-6	Percepción empresarial en torno a la utilidad o no de la IA en el entorno laboral	Informe de BCG GAMMA e Ipsos
	COMP-7	Percepción ciudadana en torno a la utilidad y necesidad del uso de la IA	Informe de BCG GAMMA e Ipsos
	COMP-8	Porcentaje de empleos generados a partir de la implementación de la estrategia.	INE
	COMP-9	Número de acciones destinadas a potenciar el mercado laboral.	Informes inteligencia artificial

COMP-10	Variaciones en el presupuesto e inversiones en materia de IA.	ONTSI
COMP-11	Cantidad de talento investigador contratado a causas de esta estrategia. C3	Propios de la estrategia
COMP-12	Cantidad de acciones que se han llevado a cabo para facilitar la colaboración entre empresa y universidad	Propios de la estrategia
COMP-13	Número de estructuras diseñadas para facilitar el dialogo entre los agentes y el sistema valenciano de innovación.	Propios de la estrategia
COMP-14	Fecha de creación de la unidad Elli	Propios de la estrategia
COMP-15	Presupuesto empleado (objetivo no usar más de los presupuestado).	Presupuesto destinado a la estrategia
COMP-16	Número de hubs desarrollados corresponden a los planificados en la fase inicial del proyecto.	Propios de la estrategia
COMP-17	Cantidad de programas de formación c.2	INE
COMP-18	Índices de satisfacción por parte de profesionales	Propios de la estrategia

EJE CIUDADANÍA Y MEDIO AMBIENTE	CMA-1	Cantidad de acciones dirigidas a implementar la IA.	INE
	CMA-2	Estrategias diseñadas responden a los retos del momento.	Comparativa retos vs propuesta de la estrategia
	CMA-3	Encuestas o informes de percepción que abarquen la satisfacción social en la materia.	Propios de la estrategia
	CMA-4	Número de estrategias implementadas para responder a los nuevos retos tecnológicos surgidos durante el desarrollo del proyecto.	Propios de la estrategia
	CMA-5	Grado alto de satisfacción del servicio brindado por la administración medido por	INE
	CMA-6	Cantidad de perfiles laborales adecuados creados a lo largo de la implementación del proyecto. C.3	INE
	CMA-7	Porcentaje de personas contratadas de acuerdo con los perfiles laborales, distribuidos por género.	INE
	CMA-8	Índices positivos de calidad medioambiental de las estrategias implementadas.	INE
	CMA-9	Creación del alto comisionado.	Propios de la estrategia
	CMA-10	Cantidad de espacios de intercambio entre administraciones a lo largo del proyecto.	Propios de la estrategia
	CMA-11	Cantidad de proyectos que ataquen la brecha de género	Propios de la estrategia
	CMA-12	Proporción de mujeres y hombres contratadas en los programas que se promueven.	Propios de la estrategia
	CMA-13	Cantidad de mujeres que han recibido formación en educación tecnológica.	Propios de la estrategia

	CMA-14	Cantidad de grados enfocados en la computación y la IA.	ANECA
	CMA-15	Porcentaje de titulaciones universitarias que incorporan asignaturas o cursos relacionados con la IA, y/o computación	ANECA
EJE SOCIAL	SC-1	Encuestas que midan la satisfacción de la ciudadanía tras la implementación del proyecto y/o actividades relacionadas con el mismo.	Propios de la estrategia
	SC-2	Porcentaje de población con acceso a herramientas tecnológicas al finalizar el proyecto.	INE y Propios de la estrategia
	SC-3	Porcentaje de profesionales antiguos capacitados en la materia.	INE y Propios de la estrategia
	SC-4	Porcentaje de desigualdad asociado al uso de IA y TICs.	INE y Propios de la estrategia
	SC-5	Número de acciones a nivel provincial / comunitarios dirigidos a la transformación tecnológica.	INE y Propios de la estrategia
	SC-6	Cantidad de profesionales capacitados en competencias digitales. C.2	INE
	SC-7	Porcentaje de índices que midan la cohesión social.	Índices de sostenibilidad
	SC-8	Disminución de los índices de desigualdad.	INE (Coeficiente de GINI)
	SC-9	Cantidad de programas de formación en capacidades digitales	INE

	SC-10	Cantidad de personas inscritas en las formaciones.	INE y Propios de la estrategia
	SC-11	Creación programa online	Propios de la estrategia
	SC-12	Cantidad de personas inscritas en los programas de educación.	Propios de la estrategia
	SC-13	Cantidad de estudiantes que terminan obteniendo trabajos relacionados con el sector tecnológico o la IA en general.	Encuesta diseñada en el marco de la estrategia
	SC-14	Demanda de perfiles laborales con base a las competencias desarrolladas en el ámbito educativo.	INE
	SC-15	Porcentajes de transferencia de estudiantes desde los ámbitos educativos a los ámbitos empresariales en donde prime la tecnología basada en IA.	INE

Nota. Elaboración propia.

A continuación, se muestra una tabla con un resumen descriptivo de los datos de algunos de los indicadores propuestos:

Tabla 18

Descriptivo de datos de los indicadores

Código	Fuente	Unidad	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
COMP-1	INE	%								58,26	82,38	76,01		
COMP-2	INE	%	27,8	19,6		23,9	24,96	22,41	19,21	18,72	16,16	16,20		
COMP-8	INE	%	27,8	3,9		9,2	11,56	11,63	9,77	11,56	9,83	11,98		
COMP-10	ONT SI	ESPAÑA A Millones de euros	12,4 mil	14,4 mil	12,9 mil	11,8 mil	12,4 mil	14,8 mil	15,2 mil	15,2 mil	14,3 mil			
COMP-17	INE	%	17,6	14	18,2	18	23,37	20,74	20,69	23,60	20,65	21,68		
CMA-6	INE	%	27,8	3,9		9,2	11,56	11,63	9,77	11,56	9,83	11,98		
CMA-7	INE	%							38,80	39,62	35,49	26,08		
SC-6	INE	%	17,6	14	18,2	18	23,37	20,74	20,69	23,60	20,65	21,68		
SC-8	INE	Número (Coeficiente de Gini)	6,2	6,0	6,7	6,5	5,8	6,4		6,0	6,6	5,6	5,6	6,6
Empresas relacionadas con la IA		%		50	114	144	164	191		220	182			
Empleo IA		%		0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3				

Nota. Elaboración propia.

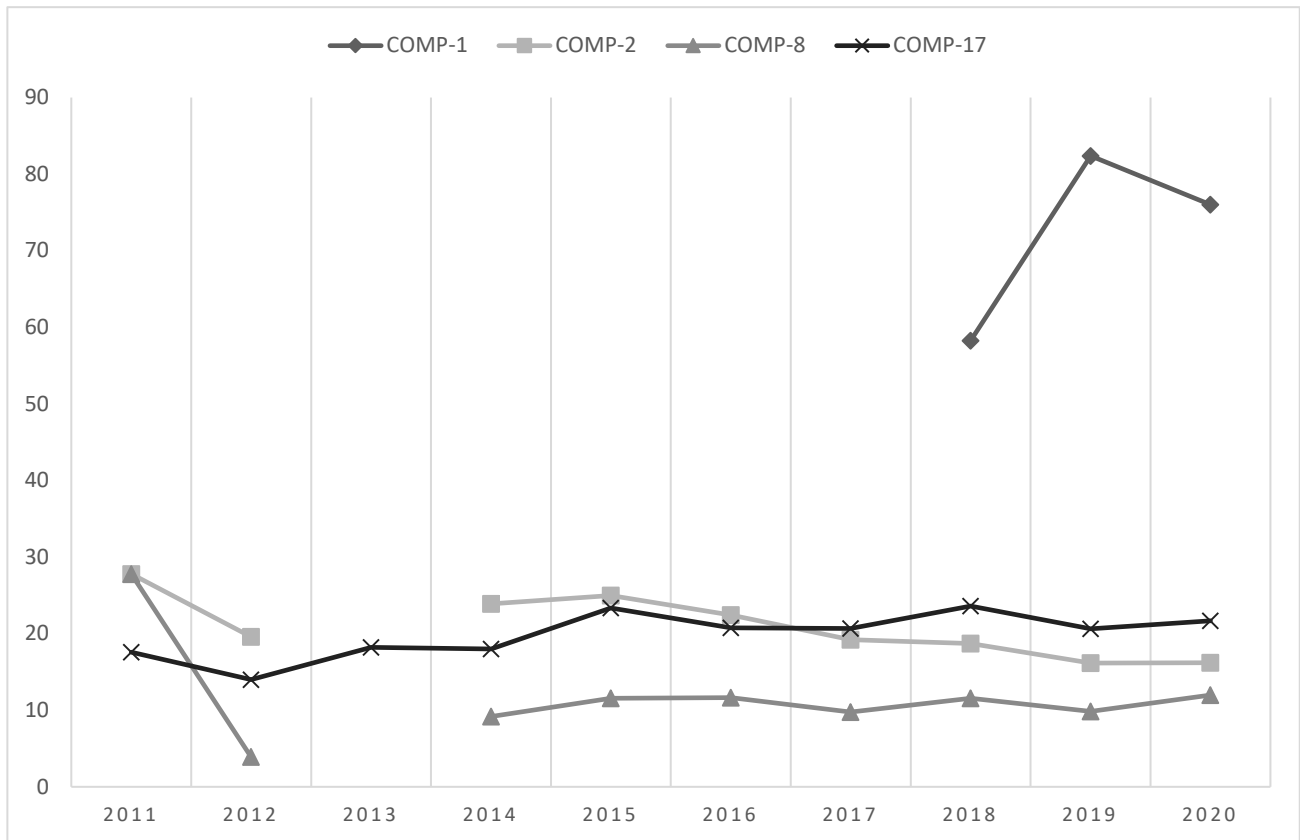
Como puede observarse, existen una cantidad de indicadores de los que no se disponen datos completos, o no se ofrece la serie completa que aquí se estudia. Algunos de ellos por la dificultad que supone encontrar datos cuantitativos de los indicadores propuesto o, simplemente, por tratarse de elementos que llevan siendo analizados y sopesados durante un relativo corto espacio de tiempo. De la misma forma, de la mayoría de ellos no se disponen datos relacionados con el 2021 por tratarse de datos que aún se encuentran en tratamiento o por el impacto de la

pandemia sobre el conjunto general de datos y que puede provocar en algunos casos que estos datos no sean reconocidos como fidedignos.

Independiente a estas consideraciones previas, esta línea base que aquí se define, aunque de carácter restringido frente al total de indicadores que se proponen para analizar y monitorizar el impacto de la política pública, son tal y como se expondrá a continuación de una gran utilidad a la hora de establecer modelos predictivos que nos permitan estimar el impacto a esperar en los ejes y las dimensiones que se han sometido a análisis a lo largo de este informe. sobre el realizar a partir de ellas una estimación del impacto esperable en algunas dimensiones. Así, a lo largo de los siguientes gráficos, se detalla la evolución de aquellos indicadores de los que se disponen suficientes datos como para plasmarlos en un gráfico y poder estimar su posible variación por el Proyecto analizado. En total, considerando la tabla anteriormente presentada, se ha tenido a bien analizar cinco de los indicadores relacionados con el eje competitivo; a saber: COMP-1, COMP-2, COMP-8 y COMP 17 en un mismo gráfico por tratarse de unos indicadores que se encuentran medidos en porcentajes. Por otro lado, respecto al eje competitivo, se presenta el indicador COMP-10 medido en millones de euros que refleja la variación en el presupuesto e inversiones en materia de IA. Respecto al eje ciudadanía y medio ambiente, se han escogido los indicadores CMA-6 y CMA-7, aunque este último presente en proporción menos datos que el anterior. Respecto al eje social se han tomado en consideración para la evolución de los gráficos, los indicadores SC-6 y SC-8. Finalmente, se han plasmado los datos que arrojan el número de empresas relacionadas con la inteligencia artificial y el empleo generado por la inteligencia artificial en España.

Gráfico 2

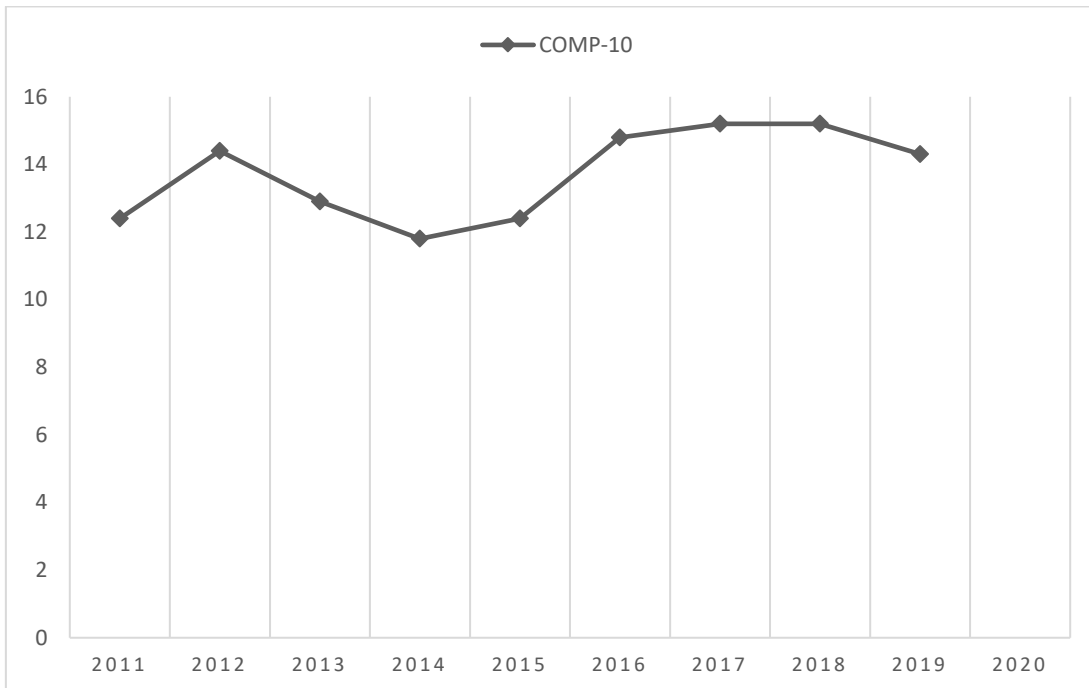
Evolución Indicadores Eje Competitivo en porcentaje



Nota. Elaboración propia con datos del INE.

Gráfico 3

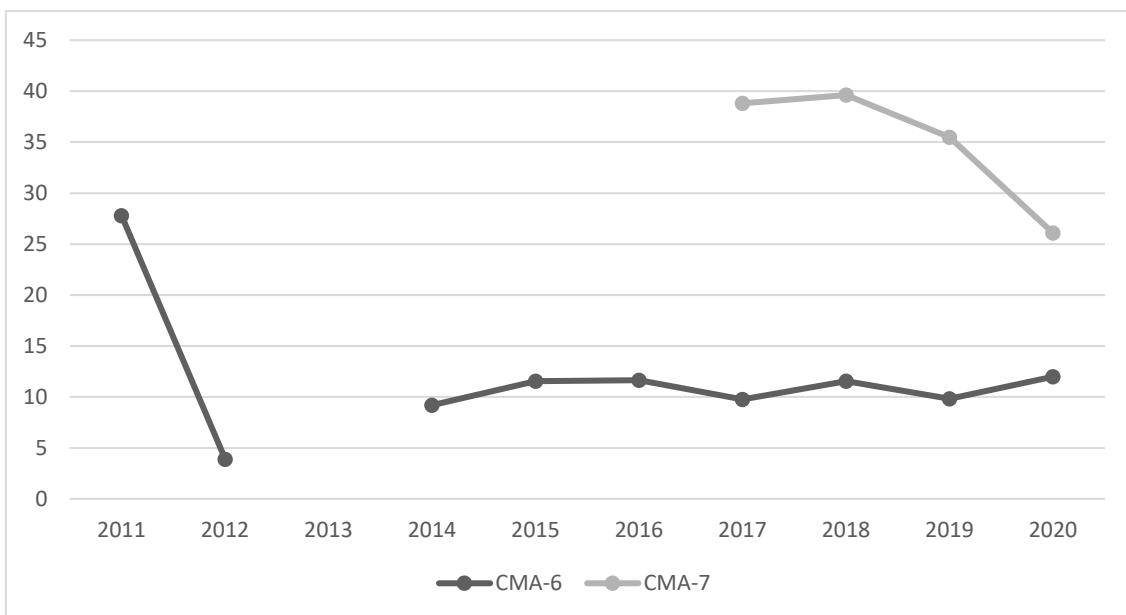
Evolución Indicador: Eje Competitivo en millones de euros



Nota. Elaboración propia con datos del ONTSI

Gráfico 4

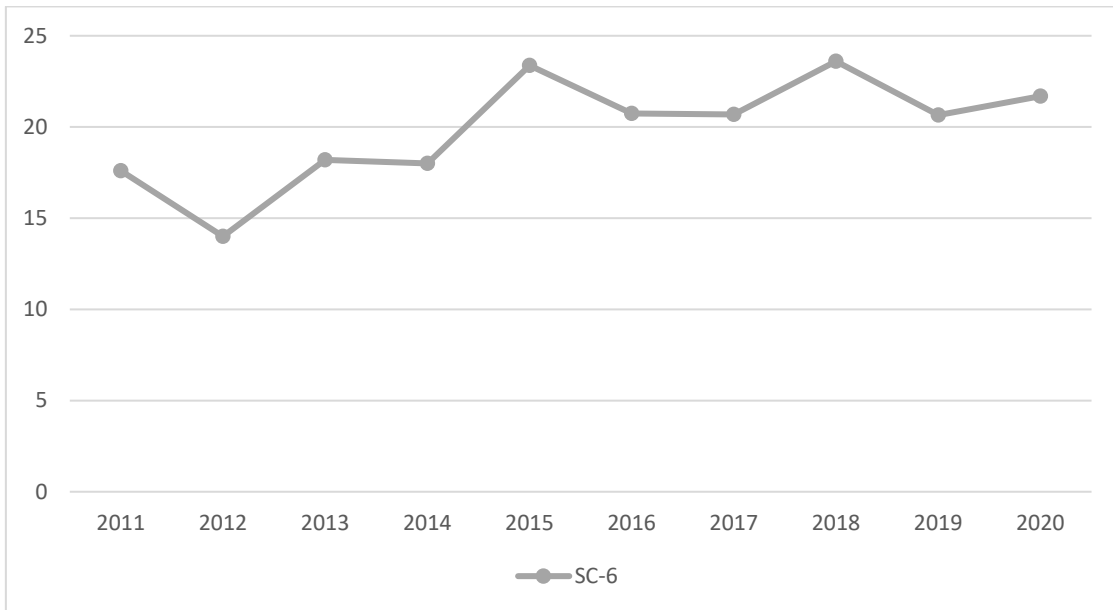
Evolución Indicadores Eje Ciudadanía y Medio Ambiente en porcentaje



Nota. Elaboración propia con datos del INE.

Gráfico 5

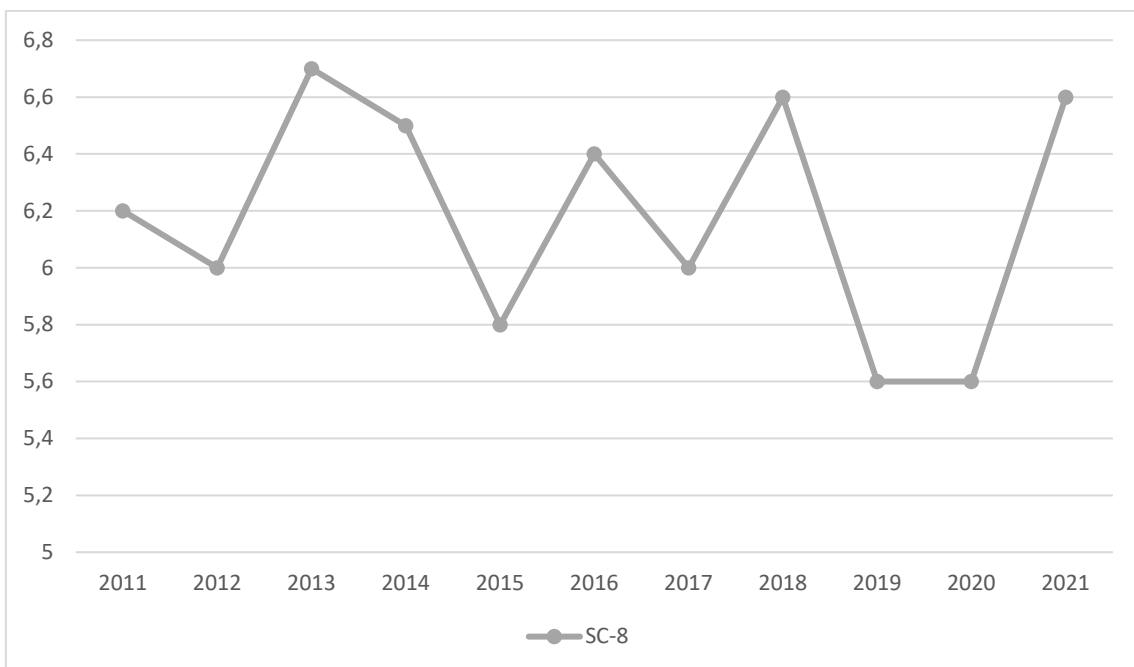
Evolución Indicador Social en porcentaje



Nota. Elaboración propia con datos del INE.

Gráfico 6

Evolución Indicador Social Coeficiente de Gini



Nota. Elaboración propia con datos del INE.

Gráfico 7

Empresas relacionadas con la IA



Nota. Elaboración propia con datos del INE.

Unido a estos indicadores, se han establecido una serie de modelos predictivos con el fin de poder establecer una predicción que permita calcular de forma aproximada cuál podría ser la evolución y el comportamiento de los modelos y poder posteriormente, estimar el impacto que ha tenido la implementación de la estrategia a mediano y largo plazo. Sin embargo, debido a la poca cantidad de indicadores y datos disponibles para medir con exactitud cuál va a ser el desarrollo posible de la Estrategia, se ha recurrido a diversa literatura científica que plantea y expone las diferentes respuestas que ha traído consigo la integración de la inteligencia artificial en el contexto administrativo y social.

5.1. Consideraciones metodológicas previas relacionadas con la evaluación predictiva del impacto

En primer lugar, con el fin de hacer más fidedignos los resultados deben hacerse una serie de advertencias previas. Estas advertencias se encaminan principalmente a señalar las posibles limitaciones del proceso que aquí se ha llevado a cabo. En este sentido, debemos señalar que para evaluar el impacto de una intervención es habitual medir el cambio antes y después de la intervención ya que la simple medición, sea más o menos precisa puede resultar inadecuada al poder existir una tendencia natural al cambio; esto es, que de por sí, los factores contemplados en la Estrategia ya pudieran darse por sí mismo sin tener que recurrir a ciertos factores externos o que pudieran estar basados en la implementación de la inteligencia artificial en el contexto de la sociedad valenciana. Por ejemplo, la mejora o empeoramiento del contexto empresarial o social valenciano podría producirse no por la irrupción de la inteligencia artificial en los mismos sino porque las propias dinámicas sociales ya apuntaban en esa dirección, o simplemente porque era un proceso que ya se estaba iniciando con anterioridad a la inclusión de la Estrategia. Por ello, es recomendable a la hora de realizar este tipo de evaluaciones tener un grupo experimental y un grupo de control en el que se pueda medir con anterioridad y posterioridad la influencia de las medidas llevadas a cabo. No obstante, no siempre son posibles realizar estudios experimentales para la evaluación de una intervención. Es por ello que proponemos utilizar el análisis de series temporales para generar una línea base que tenga en consideración el cambio natural (si lo hay) de las variables o indicadores analizados.

Así, mediante el análisis de series temporales observamos cómo se comporta una determinada variable a lo largo del tiempo y, cómo se ha comportado en el pasado, podemos calcular con un alto grado de aproximación su tendencia y generar modelos predictivos que nos permitan dilucidar el comportamiento futuro de las variables tenidas en consideración. De esta forma, se consigue una línea base que recoge el cambio natural esperado en ausencia de la intervención.

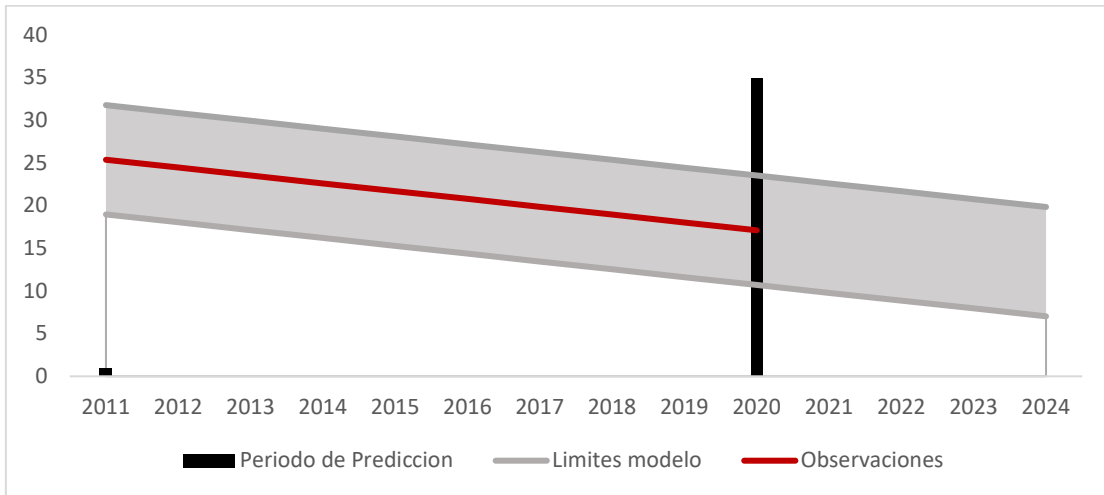
Los modelos predictivos que hemos calculado tienen un intervalo de confianza del 95%. Por lo tanto, las variaciones en los indicadores fuera de estos valores se considerarían estadísticamente significativamente para este intervalo de confianza.

En los gráficos y tablas que siguen a continuación podemos ver, por un lado, los valores históricos recogidos (línea roja) y por otro lado el modelo calculado con un intervalo de confianza (línea gris). Este modelo tiene dos periodos separados por la línea negra, que marca el periodo hasta el que se han recogido los datos para generar el modelo. El primer periodo del modelo corresponde por tanto con el periodo de los datos observados y se refiere a las estimaciones del modelo para este periodo. El periodo posterior es el de predicción del modelo, que nos indica los valores esperados para los años siguientes, en ausencia de intervención, con un intervalo de confianza del 95%. Estos valores serán por lo tanto la línea base sobre la que calcular el cambio. En lugar de medir el cambio un año antes de la intervención y un año después de la intervención, se propone medir el cambio para cada año posterior a la intervención con los valores de la predicción, y así poder determinar que el cambio se debe a la intervención y no a una trayectoria existente. Así, en lugar de hablar de un incremento del X% frente al año anterior, podríamos deberíamos hablar de un incremento del Y% frente al valor de la línea base estimada por el modelo predictivo.

De la misma forma, se puede observar que hay modelos con líneas grises más o menos anchas que otros modelos. Cuanto mejor es el ajuste del modelo se hacen predicciones más exactas. Aquellos modelos que recogen una mayor cantidad de datos y presentan una menor variabilidad en la tendencia de los mismos resultan en predicciones más ajustadas y precisas. Por eso, superar los valores predichos puede ser más complicado en indicadores con datos que muestran una mayor dispersión.

Gráfico 8

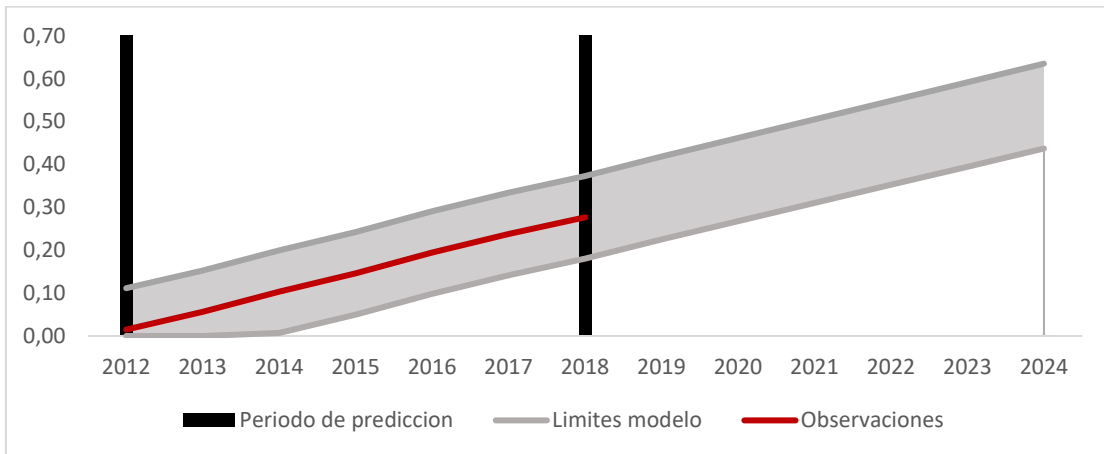
Modelo Holt con r^2 estacionaria=0,71. Empresas que han comenzado a implementar la IA en el entorno laboral.



Nota. Elaboración propia

Gráfico 9

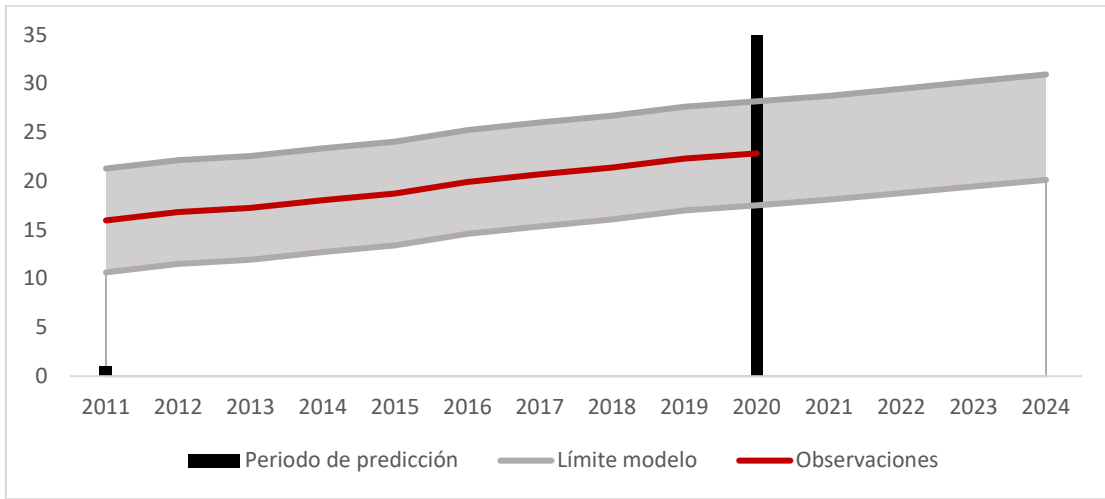
Modelo Holt con r^2 estacionaria=0,88. Empleo generado por la IA



Nota. Elaboración propia

Gráfico 10

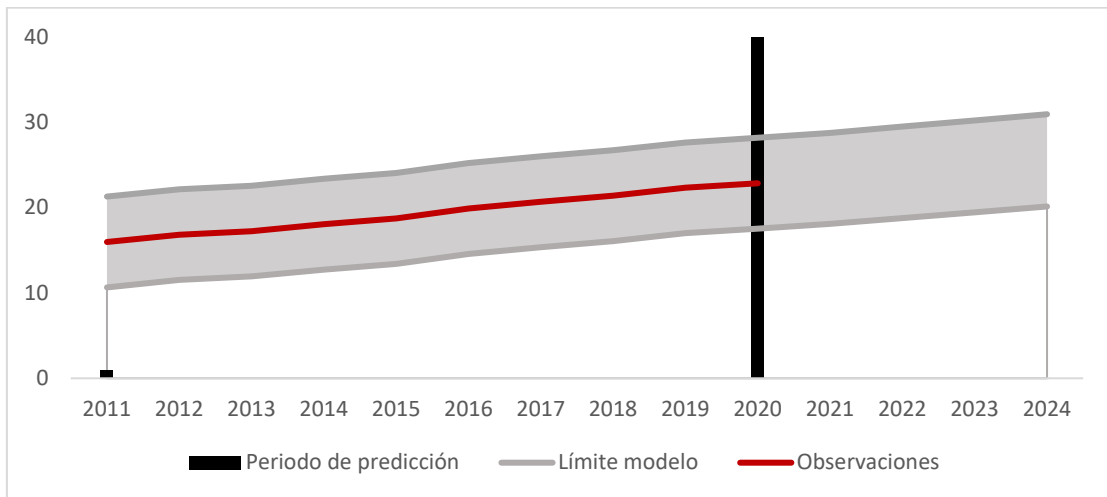
Modelo Holt con r^2 estacionaria=0,87. Programa de formación implementados



Nota. Elaboración propia

Gráfico 11

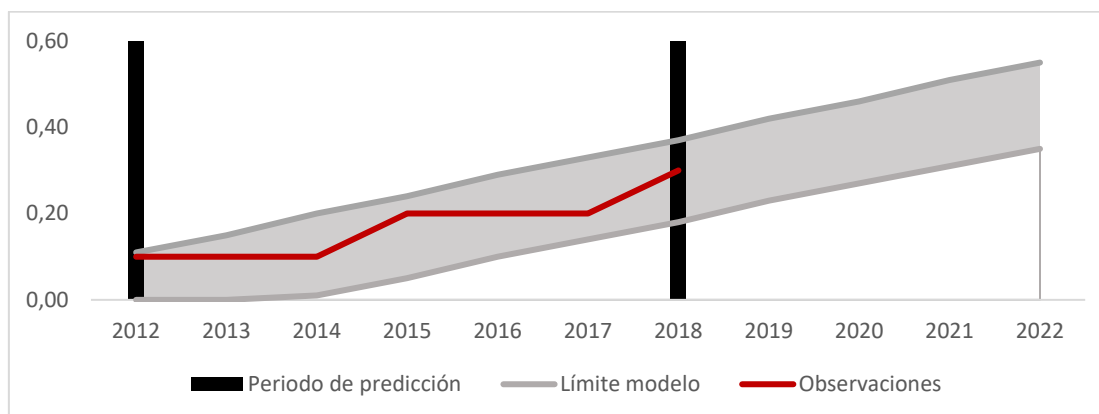
Modelo Holt con r^2 estacionaria=0,87. Profesionales capacitados en competencias digitales



Nota. Elaboración propia

Gráfico 12

Modelo Holt con r^2 estacionaria= 0,88. Empresas que han comenzado a implementar la IA en el entorno laboral.



Nota. Elaboración propia

5.2. Evaluación del impacto

Finalmente, el último apartado de la evaluación del impacto está dirigido a ofrecer una visión sumaria del estado de la cuestión. En términos generales, podríamos aducir que la inteligencia artificial, tanto en su desarrollo como en su implementación en los diferentes contextos que componen el ecosistema social, económico y laboral se encuentra sometido a potenciales oportunidades y, a su vez, potenciales riesgos Scherer (2015), Wirtz et al (2018). Así, la inteligencia artificial, puede ser incorporada para realizar de una forma más eficiente aquellas labores de procesamiento de datos, de administración, de cálculo que cualquier ser humano tardaría semanas e incluso años en realizar. En este sentido, puede mejorar drásticamente la eficiencia y agilidad de la administración pública generando el debate sobre si siguen siendo necesarios ciertos empleos públicos Jefferies (2016). De la misma forma, con mejores capacidades de monitorización, análisis y diagnóstico, la IA puede influir significativamente en la atención médica y en la posibilidad de propiciar tratamientos más personalizados y acordes al paciente. Análogamente, los desarrollos en inteligencia artificial comienzan a utilizarse de forma extendida como forma de hacer más eficientes energéticamente las plantas de energéticas o las redes eléctricas en un intento de provocar un menor impacto en

términos de emisiones de CO2 sobre la atmósfera y, en general, un menor impacto sobre el medio ambiente Mulhern (2021). Sin embargo, a su vez, diferentes expertos también han comenzado a señalar el posible impacto negativo de la inteligencia artificial en el medio ambiente (Mullins 2021; Griffin 2020; Ekin 2019)

De forma más amplia resulta perentorio analizar el impacto que tendrá su implementación en el ecosistema laboral. Aquí podemos observar como existen posturas enfrentadas que varían desde un gran optimismo (Brynjolfsson & McAfee 2016; Harari 2016;) a un gran pesimismo (Frey & Osborne 2013; Westlake 2014) pasando por la neutralidad (Frey 2019)

Por otro lado, plantea no pocos interrogantes en aquellas cuestiones de índole legal acerca de su implantación y desarrollo en el ámbito público Bundin et al. (2018). En el ámbito económico, tal y como señala McKinsey&Company (2018, p. 3):

La IA tiene un gran potencial para contribuir a la actividad económica mundial. [...] alrededor del 70% de las empresas que adoptan al menos uno de estos tipos de tecnologías de IA para 2030, y menos de la mitad de las grandes empresas podrían estar utilizando toda la gama de tecnologías de IA en sus organizaciones. En conjunto, y descontando de los efectos de la competencia y los costes de transición, la IA podría generar una producción económica adicional de unos 13 billones de dólares de la competencia y los costes de transición, la IA podría generar una producción económica adicional de unos 13 billones de dólares en 2030, aumentando el PIB mundial en un 1,2% al año. PIB mundial en aproximadamente un 1,2% al año¹.

De nuevo, las posiciones oscilan considerablemente entre un cierto optimismo y un cierto pesimismo. Tal y como señala la Comisión Europea, no parece que este panorama en el que se introduce la inteligencia artificial en diferentes sectores sea tan beneficioso como podría parecerlo a priori. No parece existir un análisis claro de cuál puede ser el impacto real de la implementación de la inteligencia artificial en el sector laboral y económico. European Parliament (2019, p.6) Economic impacts of artificial intelligence (AI):

Si efectivamente las tecnologías, como la IA, la robótica y la automatización, se despliegan de forma generalizada en la economía, habrá creación de empleo (como resultado de la demanda en los sectores que surjan o florezcan debido a este despliegue), así como destrucción de empleo (sustitución de humanos por tecnología).

¹ Traducción propia.

Como muestra un metaestudio de resultados de 2018, no hay consenso entre los expertos, con predicciones que van "desde el optimismo hasta lo devastador, difiriendo en decenas de millones de puestos de trabajo incluso cuando se comparan plazos similares².

A nivel educativo, el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación también ha traído consigo un profundo debate sobre si realmente mejora los procesos de aprendizaje o si simplemente se trata de una herramienta útil para el desarrollo de las clases y la asimilación de los conocimientos.

En cualquier caso, como se señalaba anteriormente en el caso de la administración pública, la integración de la inteligencia artificial en el ecosistema educativo podría traer consigo una mayor personalización y especialización en los contenidos a estudiar y desarrollar por el conjunto del alumnado. Precisamente, esta personalización y el más que posible acceso a las ondas neuronales y la modelización de los datos producidos por estas también ha conducido a una demanda creciente por los neuroderechos, siendo Chile el primer país del mundo en incorporar una carta al respecto (Cornejo 2021; Sampedro 2020; Montes 2020).

Tras todo lo expuesto, podemos concluir que la inteligencia artificial, indudablemente, va a transformar el conjunto de la sociedad en la que vivimos y nos desenvolvemos, tanto de una forma positiva como negativa. Por ello, se hace cada vez más necesario que ante los retos del futuro se elaboren medidas y actuaciones públicas que consigan dar respuesta a estas demandas del presente. Todo ello sin dejar de lado a los más desfavorecidos y tratando siempre de generar nuevas oportunidades a las personas que más lo necesitan. La inteligencia artificial se constituye, así como una herramienta tremendamente potente, pero a la que también resulta necesario regular y legislar si no se quiere que cause mayores perjuicios que beneficios al conjunto de la población. En cualquier caso, dado el nivel de demanda y desarrollo creciente de estas nuevas tecnologías parece necesario aceptar que la Inteligencia Artificial es una realidad de facto, que la vida ya está afectada por ella y que con toda seguridad lo estará.

² Traducción propia.

6. Conclusiones y retos éticos dentro del desarrollo de la IA en el contexto de las sociedades contemporáneas.

Tal y como parece derivarse de los diferentes estudios que se están llevando a cabo, la inteligencia artificial será una herramienta que se encontrará cada vez más presente en nuestras vidas. Indudablemente, esta irrupción, desarrollo e implementación de la inteligencia artificial en los diferentes contextos en los que se desenvuelve el ser humano, por ejemplo: económico, social, educacional etc., traerá consigo grandes cambios y retos para el conjunto de la población.

Así, como se ha expuesto anteriormente, las crecientes capacidades de robots provistos de inteligencia artificial o la inclusión de algoritmos de toma de decisión basados en modelos de aprendizaje profundo con inteligencia artificial terminarán por reemplazar gran variedad de trabajos actualmente realizados por humanos Bostrom (2016) Lucena (2017, 2021). En este sentido, profesionales como médicos, abogados o contables podrán comenzar a ser reemplazados por algoritmos predictivos que pueden conocer con gran precisión el riesgo de padecer cáncer, las posibilidades de que una transacción termine siendo exitosa, o, incluso, como ya se emplea en algunos países, la probabilidad de reincidencia en determinados delitos³. En forma estrecha, solo aquellas tareas manuales que no requieran gran complejidad serán delegadas a las máquinas. En un sentido más amplio y, unido al avance de la inteligencia artificial, incluso aquellos trabajos en los que se requiere un alto grado de especialización podrían acabar siendo sustituidos por máquinas.

De la misma forma, la inclusión de la inteligencia artificial en nuestra sociedad tendrá implicaciones legales, éticas, políticas, económicas y sociales para las que la sociedad, tal y como se ha expuesto a lo largo de este informe debe estar preparada.

LA Inteligencia Artificial necesita de nuevas regulaciones que permitan que las interacciones que se den sean seguras y a la vez resulten efectivas para los usuarios. Paralelamente, dado que vivimos en un mundo globalizado, las acciones y decisiones referentes al uso de la inteligencia artificial, su mayor o menor restricción pueden terminar afectando a otros países. Como por ejemplo “ Determinar la

³ Esta herramienta predictiva se aglutina en torno a dos vertientes: policía predictiva y algoritmos que miden la probabilidad de reincidencia. En cualquier caso, estas herramientas son gran fuente de debate debido a los numerosos inconvenientes que pueden llevar consigo.

responsabilidad de si un vehículo autónomo viaja a exceso de velocidad o si un dron inteligente viola la privacidad de alguna instalación son algunos de los muchos ejemplos de los retos a enfrentar. ¿Serán las máquinas súper inteligentes y los humanos eventualmente perderemos el control sobre éstas?” Bostrom (2016) o, como ha denominado Kurzweil (2021), alcanzaremos el límite de una “singularidad”. Si bien hay un debate sobre la probabilidad de este escenario que se encuentra relacionado con la posibilidad de considerar la IA como autónoma y libre Copeland (1996) o no Searle (1980) no parece que de momento este escenario se vaya a producir. Sin embargo, con base a lo analizado y estudiado en la literatura disponible, sí podemos aducir que siempre hay consecuencias imprevistas cuando se introduce nueva tecnología y que, por lo general, los avances en materia ética y legal se encuentran a rebufo de los avances tecnológicos. De esta forma, las sociedades en la actualidad se enfrentan al reto de diseñar e implementar tecnologías que no produzcan un impacto negativo en la vida de los seres humanos, tanto a nivel interno como externo; esto es, reducir o no implementar el uso de aquellas herramientas tecnológicas que puedan afectar perniciosamente o dañar directamente a seres humanos, medio ambiente u otros.

En este sentido, uno de los problemas centrales respecto a la implementación de la inteligencia artificial en el contexto social consiste en que esta sea diseñada e implementada sin violar límites éticos o legales European Commission (2020a, 2020b) Monasterio (2017, 2019). Si bien la inteligencia artificial nace para beneficio de la humanidad, esta se puede terminar orientando a unos fines que, aunque eficaces, terminen siendo perniciosos para la sociedad. Los algoritmos a su vez deben estar alienados con objetivos éticos. Así, tal y como se ha expuesto en el apartado ético de este informe y aquí se vuelve a recoger. El futuro de la inteligencia artificial debe pasar por los siguientes pilares:

1. Transparencia
2. Responsabilidad
3. Inclusión
4. No discriminatoria
5. Que respete la autonomía humana
6. Que respete la ley

7. Que evite o prevenga daños
8. Que respete el medio ambiente
9. Que sea justa
10. Que sea crítica

Evitar la recopilación masiva de información personal y privada de las personas, que se comuniquen los procesos de desarrollo e implementación de esta tecnología en espacios urbanos, que se realice acorde la ley nacional e internacional vigente o que no caiga en un solucionismo tecnológico Morozov (2015) son algunos de los retos a los que ha de enfrentarse la inteligencia artificial en su camino.

Referencias bibliográficas

- Ai Hleg. (2019). *Ethics Guidelines for Trustworthy AI. High-Level Expert Group on Artificial Intelligence*. European Commission, Brussels. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- Benedict, F & Osborne, M (2013). "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?", Oxford Martin School Working Papers.
- Benedict, F. (2019). *The Technology Trap: Capital, Labour, and Power in the Age of Automation*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Bostrom, N. (2016). *Superinteligencia, caminos, peligros, estrategias*. TEEL.
- Brynjolfsson, E & McAfee, A (2016). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: W. W. Norton.
- Coeckelbergh, M. (2021). *Ética de la inteligencia artificial*. Cátedra.
- Conselleria de Innovación, U. C. (s.f). <https://observatorioia.gva.es/es/beneficios-para-la-ciudadania>.
- Copeland, J (1996). *Inteligencia Artificial*. Alianza Universidad.
- Cornejo, M (13 de diciembre de 2021). *Neuroderechos en Chile: Consagración constitucional y regulación de las neurotecnologías. Agenda Estado de Derecho*. Disponible online en: <https://agendaestadodederecho.com/neuroderechos-en-chile-consagracion-constitucional-y-regulacion-de-las-neurotecnologias/>
- Diéguez, A. (2017). *Transhumanismo. La búsqueda tecnológica del mejoramiento humano*. Herder.
- Diéguez, A. (2021). *Cuerpos inadecuados. El desafío transhumanista a la filosofía*. Herder.

- Ekin, A (12 de septiembre de 2019). *AI can help us fight climate change. But it has an energy problem, too*. *Horizon. The EU Research & Innovation Magazine*. Disponible online en: <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/ai-can-help-us-fight-climate-change-it-has-energy-problem-too>
- European Commission (2019a). *HORIZON 2020, H2020 Programme, AGA- Annotated Model Grant Agreement*.
- European Commission (2020a) *Independent High-Level Expert Group on artificial intelligence. The Assessment list for Trustworthy Artificial Intelligence (ALTAI) for self-assessment*. Brussels
- European Commission (2020b). *White paper on artificial intelligence- A European approach to excellence and trust*. Brussels
- European Commission & Helsinki Group on Gender in Research and Innovation (2020c). *Communication From the Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions A Union of Equality: Gender Equality Strategy 2020-2025*.
- European Parliament (2019) *Economic impacts of artificial intelligence (AI)*. Disponible online en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637967/EPRS_BRI\(2019\)637967_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637967/EPRS_BRI(2019)637967_EN.pdf)
- Floridi, L. C. (2018). *AI4People—an ethical framework for a good AI society: opportunities, risks, principles, and recommendations*. *Minds and Machines*. doi:<https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Generalitat Valenciana. (2019). *Estrategia de Inteligencia artificial*.
- Generalitat Valenciana. (2020). *Propuesta de Estrategia Valenciana para la Recuperación*.

Generalitat Valenciana. (s.f). Recuperado de <https://hub4manuval.es/hub4-0manuval/>

Gobierno de España. (2021). *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*.

González, M. (2019, 12 19). La UMH se inspira en Finlandia para implantar una plataforma formativa de Inteligencia Artificial. *alicantep plaza*. Recuperado de <https://alicantep plaza.es/la-umh-se-inspira-en-finladia-para-implantar-una-plataforma-formativa-de-inteligencia-artificial>

Griffin, T (17 de agosto de 2020). *Why we should care about the environmental impact of AI*. Forbes. Disponible online en: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2020/08/17/why-we-should-care-about-the-environmental-impact-of-ai/>

Harari, Y (2016). *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow*, New York: Harper.

Innovation., E. C. (2018.). *Guidance to facilitate the implementation of targets to promote gender equality in research and innovation*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Investigate to Innovate (ITI). (n.d.). *TECH4CV: Alianza de Centros de Competencias en Habilitadores Tecnológicos para la Nueva Economía*. Recuperado de <https://www.iti.es/proyectosidi/tech4cv-alianza-de-centros-de-competencias-en-habilitadores-tecnologicos-para-la-nueva-economia/>

Jefferies, D (20 septiembre de 2016). *The automated city: do we still need humans to run public services?* *The guardian*. Disponible online en: <https://www.theguardian.com/cities/2016/sep/20/automated-city-robots-run-public-services-councils>

Kurzweil, R. (2021). *La singularidad está cerca. Cuando los humanos trascendamos la biología*. Lola Books.

- Leslie, D. (2019). *Understanding artificial intelligence ethics and safety: A guide for responsible design and implementation of AI systems in the public sector*. The Alan Turing Institute. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3240529>
- Mckinsey Global Institute (2018). *Notes From The Ai Frontier Modeling the Impact of Ai on The World Economy*. Disponible online en: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Notes%20from%20the%20frontier%20Modeling%20the%20impact%20of%20AI%20on%20the%20world%20economy/MGI-Notes-from-the-AI-frontier-Modeling-the-impact-of-AI-on-the-world-economy-September-2018.ashx>
- Monasterio (2019). *Ética para máquinas: Similitudes y diferencias entre la moral artificial y la moral humana*. *Dilemata*, nº 30, pp. 129-147.
- Monasterio, A. (2017). *Ética algorítmica: Implicaciones éticas de una sociedad cada vez más gobernada por algoritmos*. *Dilemata*, nº 24, pp. 185-217.
- Montes, R. (8 de octubre de 2020). *Chile, el laboratorio mundial de los Neuroderechos*. El País. Disponible online en: <https://elpais.com/ciencia/2020-10-08/chile-laboratorio-mundial-de-los-neuroderechos.html>
- Morozov, E. (2015). *La locura del solucionismo tecnológico*. KATZ.
- Mulhern, O (1 de marzo de 2021). *Can AI Help Achieve Environmental Sustainability?* Earth. Org. Disponible online en: https://earth.org/data_visualization/ai-can-it-help-achieve-environmental-sustainable/#:~:text=AI%20has%20the%20potential%20to,and%20predicting%20extreme%20weather%20conditions
- Mullins, B (13 de mayo de 2021). *Time to tackle AI's impact on the environment*. Sifted. Disponible online en: <https://sifted.eu/articles/ai-environmental-impact/>

- Sampedro, J (14 de febrero de 2020). *La carta de los neuroderechos*. El País. Disponible online en: https://elpais.com/elpais/2020/02/14/ciencia/1581700726_098440.html
- Scherer, Matthew (2015). Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies. *Harvard Journal of Law & Technology*, Vol. 29, No. 2, Spring 2016, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2609777> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2609777>
- Searle, J (1980) Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences* 3 (3): 417-457.
- Umoja, S. (2018) *Algorithms of oppression. How search engines reinforce racism*. New York University press
- Westlake, Stian (ed.), 2014, *Our Work Here Is Done: Visions of a Robot Economy*, London: Nesta
- Wirtz, B, Weyerer, J & Carolin Geyer (2019) Artificial Intelligence and the Public Sector—*Applications and Challenges*, *International Journal of Public Administration*, 42:7, 596-615, DOI: [10.1080/01900692.2018.1498103](https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103)