

Delgado de Frutos, N., Campo-Carrasco, L., Sainz de la Maza, M. & Etxabe-Urbieta, J.M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224.

DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>

Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior

Nahia Delgado de Frutos¹, Lucía Campo Carrasco¹, Martín Sainz de la Maza¹, José María Etxabe-Urbieta¹.

¹ Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (España)

Resumen

El objetivo de la presente investigación ha sido conocer cuáles son los principales beneficios y limitaciones que el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior detecta en torno al uso de la inteligencia artificial en educación. Para ello, se han recogido un total de 276 opiniones de docentes que ejercen actualmente en centros educativos, a quienes se les preguntó cuáles consideraban que eran los beneficios y las limitaciones de la integración de la inteligencia artificial en las aulas. Los resultados indican que los docentes, en general, observan más limitaciones que beneficios en el uso de la inteligencia artificial. Entre los beneficios más destacados se encuentran la facilitación para la realización de tareas y el acceso a recursos. Entre las mayores limitaciones percibidas, el uso inadecuado y la falta de revisión crítica de los resultados. Tras un análisis de correspondencias se observó una asociación significativa entre algunos beneficios y limitaciones según la etapa educativa del profesorado. Finalmente, estos resultados revelan una percepción distinta por parte del profesorado de distintas etapas, lo que conllevaría a una necesidad de formación del profesorado diferenciada para el uso de la inteligencia artificial según las necesidades que se presentan en cada etapa educativa.

Palabras clave

Inteligencia Artificial; beneficios; limitaciones; profesorado.

Contacto:

Lucía Campo Carrasco, lucia.campo@ehu.eus, Didaktika eta Eskola Antolakuntza - Didáctica y Organización Escolar. Campus de Álava. Juan Ibañez de Santo Domingo, 1, 01006 Vitoria-Gasteiz, Álava.

Application of Artificial Intelligence (AI) in Education: Benefits and Limitations of AI as Perceived by Primary, Secondary, and Higher Education Teachers

Abstract

The aim of this research has been to identify the main benefits and limitations that primary education, secondary education, and higher education teachers perceive regarding the use of artificial intelligence in education. To achieve this, a total of 276 opinions were collected from teachers currently working in educational institutions, who were asked about the benefits and limitations they considered in integrating artificial intelligence in classrooms. The results indicate that, overall, teachers perceive more limitations than benefits in the use of artificial intelligence. Among the most prominent benefits are the facilitation of tasks and access to resources. As for the major perceived limitations, they include inappropriate use and lack of critical review of the results. A correspondence analysis revealed a significant association between certain benefits and limitations based on the educational stage in which the teachers work. Finally, these results reveal a distinct perception among teachers at different stages, which implies a need for differentiated teacher training in the use of artificial intelligence according to the specific requirements of each educational stage.

Key words

Artificial Intelligence; benefits; limitations; teachers.

Introducción

La Inteligencia Artificial, en adelante IA, está demostrando ser una poderosa herramienta en diversos ámbitos, entre ellos la educación. La Inteligencia Artificial se refiere al desarrollo de sistemas informáticos que pueden realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana. La IA también se puede definir como la capacidad de un sistema para interpretar correctamente los datos del entorno y utilizar ese conocimiento para lograr objetivos específicos de manera eficiente, adaptativa y autónoma. Como herramienta educativa, la IA aprovecha los algoritmos de aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y el análisis de datos para aumentar y personalizar las experiencias de aprendizaje. Facilita el aprendizaje adaptativo, la tutoría inteligente y los sistemas de calificación automatizados, entre otras aplicaciones (Chen et al., 2020).

La IA puede ser de gran ayuda y ofrecer diversos beneficios, como por ejemplo: (a) el aprendizaje personalizado, sirviendo para analizar las características individuales de los alumnos, como sus puntos fuertes y débiles y sus preferencias de aprendizaje, para ofrecerles itinerarios de aprendizaje personalizados (Murtaza et al., 2022); (b) la adaptación del contenido, el ritmo y las estrategias de enseñanza para optimizar los resultados de aprendizaje, fomentando el compromiso y la retención de conocimientos (Kabudi et al., 2021); (c) la tutoría inteligente, mediante programas inteligentes que simulan a los tutores humanos proporcionando orientación, comentarios y explicaciones en tiempo real (Mousavinasab et al., 2021); (d) la calificación automática, agilizando el proceso de calificación y evaluando automáticamente tareas, cuestionarios y exámenes. Los algoritmos

de procesamiento del lenguaje natural permiten a la IA evaluar las respuestas escritas, detectar el plagio y proporcionar comentarios inmediatos, ahorrando tiempo a los profesores y facilitando una evaluación oportuna (Wang et al., 2018); (e) el análisis de datos, al ser una herramienta que permite procesar grandes cantidades de datos, lo que permite a los educadores obtener información valiosa sobre el rendimiento del alumnado, la eficacia de la enseñanza y el diseño del plan de estudios (Chen et al., 2020).

Por otro lado, la IA también puede suponer ciertas limitaciones en el ámbito educativo. Según autores como Grace et al. (2023) o Reiss (2021) estos son algunas de las principales limitaciones de la IA: (a) las cuestiones éticas y de privacidad, ya que la utilización de la IA en la educación plantea problemas relacionados con la privacidad de los datos, los sesgos algorítmicos y el uso responsable de los datos de los estudiantes (Reiss, 2021). Por ello, deben establecerse salvaguardias para proteger la privacidad del alumnado y garantizar unos sistemas educativos basados en la IA justos e imparciales (Grace et al., 2023); (b) barreras tecnológicas y de accesibilidad, debido a que no todas las instituciones educativas ni todas las personas tienen el mismo acceso a las tecnologías de IA, lo que puede dar lugar a disparidades en las oportunidades educativas. Abordar estas barreras requiere una infraestructura adecuada, alfabetización digital y una distribución equitativa de los recursos (Botelho, 2021; Vinuesa et al., 2020); (c) la falta de interacción humana es también una limitación, porque, aunque la IA puede proporcionar orientación y comentarios personalizados, carece del toque humano y la interacción interpersonal que pueden ser cruciales para ciertos aspectos de la educación. Los profesores humanos poseen empatía, intuición y la capacidad de establecer conexiones significativas con los estudiantes (Ahmad et al., 2021; Reiss, 2021); (d) la comprensión contextual limitada es otro inconveniente, pues los algoritmos de IA se basan principalmente en el análisis de datos y el reconocimiento de patrones, lo que puede dar lugar a una comprensión limitada de conceptos complejos o conocimientos específicos del contexto. Los sistemas de IA pueden tener dificultades para captar matices, interpretar emociones o adaptarse a situaciones inesperadas, elementos esenciales en determinadas áreas de la educación, como la literatura, las artes y las ciencias sociales (Korteling et al., 2021); (e) la dependencia excesiva de la IA como herramienta educativa puede llevar a restar importancia al pensamiento crítico y a la capacidad de resolver problemas. Los estudiantes pueden llegar a depender de soluciones basadas en la IA en lugar de desarrollar sus propias capacidades analíticas, lo que podría obstaculizar su crecimiento académico y profesional a largo plazo (Jara & Ochoa, 2020) (f) la resistencia al cambio y falta de formación es otro de los puntos a destacar, ya que la integración de la IA en las aulas puede encontrar resistencia por parte de los docentes, así como la necesidad de ofrecer una adecuada formación para su implementación eficaz (Córica, 2020).

Aunque la IA como herramienta educativa ofrece un potencial significativo, es esencial reconocer y abordar sus limitaciones e inconvenientes. Un enfoque equilibrado, que combine los puntos fuertes de la IA con la experiencia de los educadores humanos, puede aprovechar los beneficios de la tecnología y mantener al mismo tiempo los elementos humanos esenciales necesarios para una educación integral y holística (Murtaza et al., 2022). Comprendiendo y mitigando los retos asociados a la IA, se puede aspirar a un futuro en el que la educación se beneficie de lo mejor, tanto de la inteligencia humana como de la artificial (Cukurova et al., 2020).

En esta línea, la misión de la UNESCO consiste en que el enfoque de la IA vinculado a educación esté centrado en el ser humano, sirviendo para ayudar a luchar contra las desigualdades existentes en torno al acceso al saber, a la diversidad de las expresiones culturales y a la investigación (UNESCO, 2019). Además, en el contexto del Acuerdo de Beijing, la UNESCO ha desarrollado una publicación con el propósito de mejorar la

preparación de los responsables de políticas educativas en relación a la inteligencia artificial. El informe se llama “Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers” (Inteligencia artificial y educación: Guía para los encargados de formular políticas) y se encuentra disponible para su utilización por parte de profesionales y expertos en los ámbitos de formulación de políticas educativas (UNESCO, 2021). El objetivo del documento es establecer una comprensión compartida sobre las oportunidades y desafíos que plantea la IA en el campo educativo, así como sus implicaciones en términos de habilidades fundamentales necesarias en la era de la IA.

Así, tras el análisis de la literatura, se ha querido saber cuáles son las percepciones del profesorado que trabaja en el ámbito educativo, y si existen diferencias de opiniones en cuanto a los beneficios y limitaciones de la Inteligencia Artificial dependiendo de la etapa en la que el profesorado trabaje, ya que conocer la visión docente y sus percepciones sirve para proponer planes formativos que ayuden a superar las limitaciones y aprovechar los beneficios de la Inteligencia artificial.

Objetivos

El objetivo general del presente estudio es conocer las percepciones del profesorado activo de educación primaria, educación secundaria y educación superior sobre los beneficios y las limitaciones de la inteligencia artificial para el ámbito educativo. En concreto, también se pretende (a) analizar los beneficios de la inteligencia artificial percibidos por el profesorado según la etapa educativa en la que están implicados, y (b) analizar las limitaciones de la inteligencia artificial percibidas por el profesorado según la etapa educativa en la que están implicados.

Metodología

Participantes

En el estudio han participado un total de 276 docentes (Edad= 45,75; DT=10,8) que actualmente ejercen activamente en centros educativos de España. Del total de 276, 139 fueron mujeres y 135 fueron hombres. En función de la etapa educativa, 68 docentes trabajaban principalmente en Educación Primaria, 124 docentes en Educación Secundaria y 84 docentes en Educación Superior.

Instrumento

Se elaboró un instrumento ad-hoc formado por dos dimensiones. En la primera dimensión, se pretendían recoger las características personales, profesionales y sociodemográficas del profesorado (género, edad, años de experiencia, etapa educativa en la que trabaja principalmente, comunidad autónoma). En la segunda dimensión se recogían las preguntas principales de este estudio. En concreto, se preguntaba sobre los beneficios y las limitaciones que observan los y las docentes en el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. A cada docente se le daba la posibilidad de responder de manera abierta por escrito a estas dos preguntas.

Procedimiento

Para comenzar el estudio se preparó un instrumento de recolección de datos, que posteriormente fue enviado telemáticamente a través de Google Forms. El profesorado de

las distintas provincias de España perteneciente tanto a centros públicos, privados como concertados contestó el cuestionario de manera voluntaria. Las respuestas han sido tratadas respetando la privacidad del profesorado y asegurando el anonimato en todo momento. Además, el profesorado que indicó que estaba interesado en conocer los resultados del estudio, ha tenido la posibilidad de facilitar un medio de comunicación en el que va a recibir el informe final con los resultados.

Tras recoger los datos a través del instrumento de recolección, los tanto los beneficios y limitaciones recogidos fueron pasados al Excel, para codificarlos mediante un análisis inductivo. Esta codificación ha sido revisada por todos los autores del artículo para asegurar la mayor adecuación posible. El documento de Excel codificado ha sido trabajado en SPSS Statistic, mediante el cual se han realizado los análisis estadísticos que a continuación se presentan.

Análisis de datos

El análisis de datos parte de una codificación en Excel de las respuestas dadas por el profesorado al preguntarles cuáles creían que eran los beneficios y las limitaciones del uso de la inteligencia artificial en educación. Se realizó un análisis cualitativo de datos de las respuestas. Para ello, se llevó a cabo la codificación del contenido, por un lado, de los beneficios y, por otro, de las limitaciones percibidas. Para el análisis se utilizaron las bases de la teoría fundamentada o *grounded-theory*, que trata de descubrir la teoría a partir de los datos, con el fin de alcanzar predicciones, explicaciones interpretaciones y aplicaciones sobre la realidad de estudio (Glaser y Strauss, 2017).

Después, en SPSS Statistics se realizó un análisis de las frecuencias que permitió conocer cuáles fueron los beneficios y las limitaciones percibidas más comunes para los docentes de las distintas etapas educativas (Educación Primaria, Secundaria o Superior), y de distintos niveles de competencia digital docente percibida. Se finalizó con un análisis de correspondencias para conocer el modo de asociación de los beneficios y las limitaciones percibidas según la etapa educativa en la que trabajan los docentes, es decir, cuáles son percibidos como comunes a todas las etapas educativas, y cuáles se vinculan más con etapas concretas.

Resultados

Tras tratar los datos realizando el análisis inductivo de las respuestas de los docentes, se extrajeron una serie de códigos, tanto en relación a los beneficios como en relación a las limitaciones. Una vez terminada la codificación, se realizó un análisis inductivo mediante el cual se extrajeron los códigos vinculados a los beneficios (20) y los códigos vinculados a las limitaciones (27), tal como se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

En cuanto a cuáles son los beneficios que el profesorado percibe que tiene el uso de la IA en el ámbito educativo, nos encontramos con los siguientes:

Tabla 1.

Códigos, descripciones y frecuencias del análisis de contenido sobre qué beneficios observa el profesorado en el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo.

Beneficios (Código)	Descripción del beneficio	Etapa educativa			Total citas
		Educ. Prim.	Educ. Sec.	Educ. Sup.	
AUTM	Facilidad de hacer las tareas (ahorro de tiempo, automatización)	18	23	22	63
ACCES	Mayor funcionalidad y acceso a recursos /a información/ a traducciones	12	24	19	55
PERS	Contenido personalizado/ adaptación individualizada (a necesidades educativas y diversidad)	12	24	14	50
DCON	Desconocimiento de los beneficios que la IA podría aportar	13	17	19	49
CONT	Contenidos más atractivos- mayor motivación e implicación	17	19	11	47
REC	Ayuda al profesorado en la creación de materiales y recursos	10	27	9	46
COM-MET	Trabajar nuevas competencias y metodologías	6	10	7	23
NOB	No existe ningún beneficio, todos son aspectos negativos	4	11	3	18
EVAL	Mejora de la evaluación/ feedback / correcciones personalizadas	2	2	6	10
FUT	Prepara al alumnado para la realidad del futuro	2	3	5	10
AYUD	Poder ayudar al alumnado de forma personalizada, sin la necesidad de la presencialidad	2	3	3	8
COMU	Mejora de la cooperación/ interacción/ comunicación	3	0	4	7
CREA	Fomentar la creatividad	0	5	2	7
AUTO	Fomentar la autonomía, autocrítica y autoaprendizaje del alumnado	0	1	6	7
HAB	Ayudan a trabajar habilidades por encima de los contenidos	0	2	4	6
CRI	Mejora la capacidad crítica, de análisis y procesamiento de datos	0	0	6	6
CAL	Mejora la calidad de los trabajos	0	1	1	2
FORM	Hace que los docentes tengan que estar más formados	0	0	2	2
CONF	Fomentar confianza del alumnado ante nuevas tareas	0	1	0	1
PLAG	Ayuda a controlar el plagio	0	1	0	1
Total citas		101	174	143	418

Con respecto a las limitaciones que el profesorado percibe que tiene el uso de la IA en el ámbito educativo, nos encontramos con los siguientes:

Tabla 2.

Códigos, descripciones y frecuencias del análisis de contenido sobre qué limitaciones observa el profesorado en el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo.

Limitación (Código)	Descripción de la limitación	Etapa educativa			Total citas
		Educ. Prim.	Educ. Sec.	Educ. Sup.	
USO	Uso inadecuado/ Falta de conocimiento para hacer un buen uso	15	40	18	73
CRIT	Falta de revisión crítica de los resultados ofrecidos por la IA	5	34	16	55
CAP	Disminución del desarrollo de capacidades del alumnado	19	22	14	55
ESF	Disminución de la atención/esfuerzo/ pensamiento	3	25	16	44
ADIC	Depender en exceso de la IA (dependencia)/ Adicción	12	19	12	43
PLAG	Problemas para distinguir si los trabajos son hechos por el alumnado/ plagio	6	21	12	39
RIG	Falta de valor educativo y rigor en los trabajos	13	13	4	30
INT	Menor interacción humana, mayor tiempo ante pantallas	6	8	7	21
FORM	Falta conocimiento y de formación docente	0	13	7	20
DCON	Desconocimiento de las limitaciones	6	7	7	20
PER	Despersonalización/ deshumanización	7	4	6	17
CREA	Menor creatividad	5	5	6	16
SEG	Falta de Seguridad en la red y en el tratamiento de datos	2	4	5	11
IGU	Aumento de las desigualdades (por las diferencias tecnológicas/accesibilidad)	3	2	5	10
EMO	No tiene en cuenta las emociones del alumnado	3	3	2	8
CAM	Tener que cambiar la forma de trabajar y el tipo de actividades	0	5	2	7
SUST	Sustitución del profesorado u otros empleos	3	2	1	6
FAL	La IA todavía tiene muchos fallos	1	4	1	6
ETI	Debate ético/ problemas éticos	0	1	5	6
CAL	Empeoramiento de la calidad de la escritura	1	1	4	6
NEC	No tienen en cuenta la individualidad y necesidades específicas	2	2	1	5
EVA	Dificulta la evaluación	0	0	4	4
DIG	Centrar la calidad en el ámbito digital	1	0	2	3
LEY	Falta de normativas/ leyes	0	1	2	3
MIED	Miedo y negatividad de los docentes	0	2	1	3
NOH	No existen limitaciones, todo son aspectos positivos	1	2	0	3
ECO	Económicamente poco sostenible	1	0	0	1
Total citas		115	240	160	515

En primer lugar, cabe destacar que el profesorado en general percibe o conoce más limitaciones que beneficios sobre la IA para su aplicación en el ámbito educativo. En concreto, el número de citas recogidas sobre los beneficios percibidos (f= 418) fue, en general, menor

que el recogido de limitaciones ($f=515$). Destaca asimismo el número de citas recogidas donde los y las docentes declaran su desconocimiento acerca de los beneficios que tiene la IA para la educación ($f=49$, ver Tabla 1), así como el desconocimiento sobre las limitaciones que esta pueda acarrear ($f=20$, ver Tabla 2).

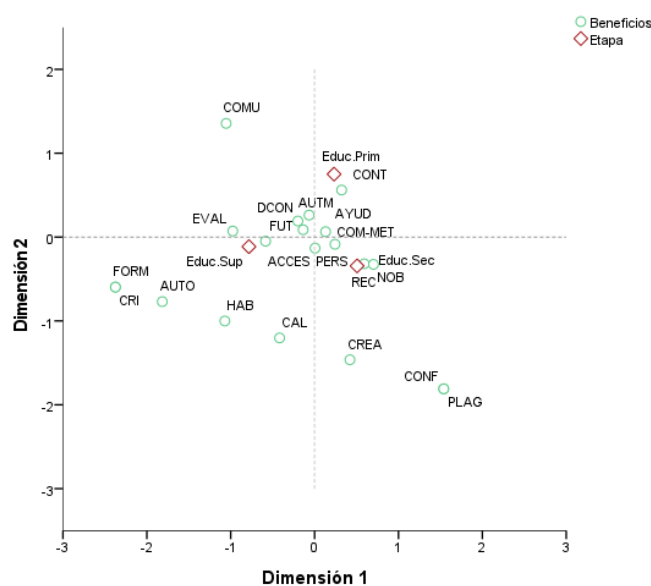
Los mayores beneficios de la IA en la educación que percibe el profesorado fueron (Tabla 1, $f>50$): (a) la facilitación en la realización de tareas, tanto en ahorro de tiempo como en automatización de los procesos, (b) la mejora en el acceso a recursos e información que aporta mayor funcionalidad a la organización de los aprendizajes, y (c) la posibilidad de crear contenidos más personalizados de cara a la individualización de los aprendizajes y la atención a la diversidad del alumnado. En cuanto a las limitaciones percibidas, las más destacadas fueron (Tabla 2, $f>50$): (a) El riesgo de realizar un uso inadecuado, o la falta de conocimiento para hacer un buen uso de la IA, (b) la posible falta de revisión crítica por parte del alumnado de los resultados que ofrezca la IA, y (c) la disminución de la capacitación del alumnado por los procesos y resultados elaborados por la IA.

Tras la codificación de los datos se realizó un análisis de correspondencias para conocer si existía algún tipo de asociación de los beneficios y limitaciones de la IA con la etapa educativa en la que los docentes están ejerciendo. Así, en la Tabla 1 se recogen los análisis cruzados entre los beneficios percibidos y las etapas educativas en las que trabaja el profesorado participante.

En cuanto a los beneficios, el análisis arrojó un modelo bidimensional en el que la primera dimensión tenía una inercia de $\lambda_1 = .329$, que corresponde a una proporción de inercia explicada del 10,9%, y la segunda dimensión tenía una inercia de $\lambda_2 = .190$, que corresponde a una proporción de inercia explicada del 3,6%. La suma de las inercias factoriales aportaron una inercia total de $\varphi^2 = 1.45$, un valor estadísticamente significativo en la prueba de Chi Cuadrado ($X^2 = 604.04$; $p = .012$).

Figura 1.

Gráfico del análisis de correspondencias de los beneficios.



Posteriormente se trató de conocer los códigos que fueran significativos para cada dimensión, y se estudiaron para ello los puntos de fila y columna generales (Ver Anexo 1 y

Anexo 2). Asimismo, se dividió la contribución total del punto en la inercia de la dimensión entre la cantidad de categorías para cada variable. Así, se realizó una selección de códigos para la variable “beneficios” por encima de 0,05, y los códigos para el código “etapa educativa” por encima de 0,33. Después, se analizaron las dimensiones 1 y 2, y se ubicaron las puntuaciones negativas y las positivas para la interpretación de los resultados. Se puede observar en la Figura 1 la distribución de las puntuaciones de manera gráfica.

Figura 2.

Reparto por dimensiones de los beneficios percibidos de la IA.

DIMENSIÓN 1	
(-) NEGATIVO	(+) POSITIVO
Ed. Superior ($\lambda = -,782$)	Ed. Secundaria ($\lambda = ,507$)
EVAL ($\lambda = -,975$)	REC ($\lambda = ,593$)
COMU ($\lambda = -1,053$)	NOB ($\lambda = ,703$)
HAB ($\lambda = -1,069$)	
CRI ($\lambda = -2,374$)	
FORM ($\lambda = -2,374$)	
DIMENSIÓN 2	
(-) NEGATIVO	(+) POSITIVO
Ed. Secundaria ($\lambda = -,343$)	Ed. Primaria ($\lambda = ,751$)
REC ($\lambda = -,317$)	CONT ($\lambda = ,561$)
CREA ($\lambda = -1,462$)	AUTM ($\lambda = ,263$)
HAB ($\lambda = -1,000$)	COMU ($\lambda = ,1356$)

Como se observa en la Figura 2, la dimensión 1 refleja un patrón que divide los beneficios percibidos por parte del profesorado de educación superior y educación secundaria. Así, los resultados reflejan una agrupación del profesorado de educación superior con algunos beneficios como que la IA puede ayudar a la evaluación, la comunicación, el desarrollo de habilidades, mejorar la capacidad crítica, de análisis y procesamiento de datos, y exige al profesorado mantenerse en una formación continua. En contraposición, el profesorado de educación secundaria, destaca la utilización de la IA para la creación de materiales y recursos (27 de las 46 citas en este código), o destaca por ser el grupo de profesorado que en mayor medida observa que no hay beneficios en su aplicación en el ámbito educativo.

En la dimensión 2 los resultados quedan más difusos, pero agrupándose claramente el profesorado de educación primaria con algunos códigos. Entre estos, encontramos que el profesorado de educación primaria percibe beneficios de la IA como facilitadora para elaborar contenidos que sean más atractivos y que fomenten la motivación del alumnado. Asimismo, destacan por percibir que la IA les facilita la realización de tareas, pues supone un ahorro de tiempo y posibilidades de automatización. Por último, también son los que perciben en mayor medida las oportunidades que brinda la IA para la mejora de la cooperación entre el profesorado, de la interacción con los distintos agentes, así como la comunicación con el alumnado y/o las familias.

Al otro lado de la dimensión 2 encontramos agrupados otros códigos que se relacionan de manera potencial con el grupo de profesorado de educación secundaria (punto en la inercia de la dimensión 0,26 siendo el corte 0,33). En este caso, el profesorado de educación secundaria relaciona en mayor medida los beneficios de la IA con cuestiones como la ayuda

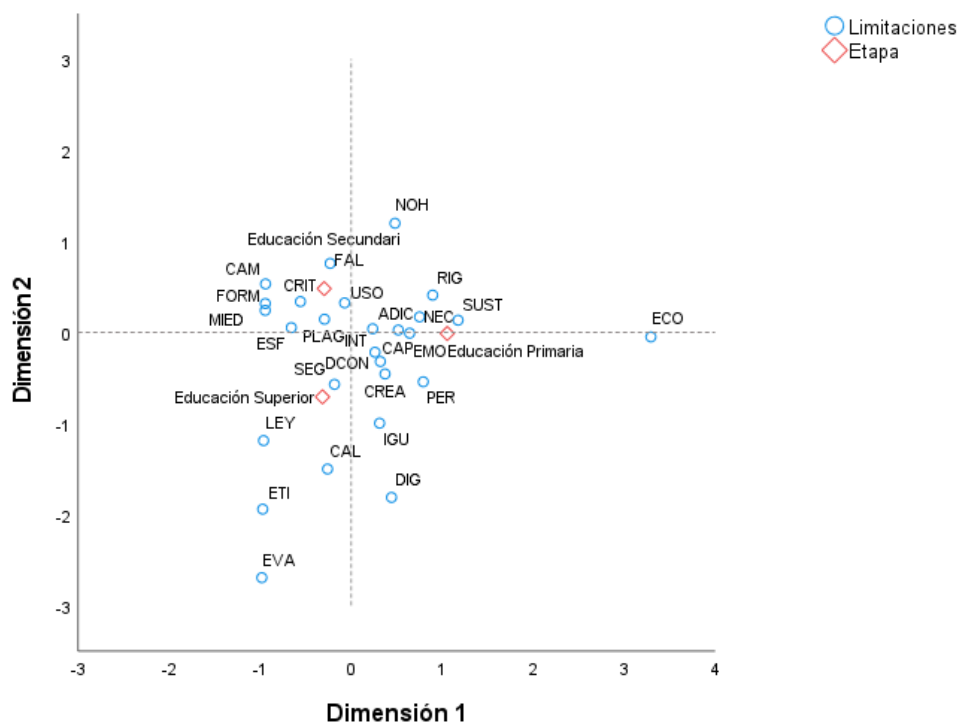
para creación de materiales, para fomentar la creatividad del alumnado, y para fomentar el desarrollo de habilidades más allá de la interiorización de contenidos.

En la Tabla 2 también se pueden observar los análisis cruzados entre las limitaciones percibidas de la IA y las etapas educativas en las que trabaja el profesorado participante. Para estudiar las limitaciones, también se realizó un análisis que arrojó un modelo bidimensional en el que una primera dimensión tenía una inercia de $\lambda_1 = .321$, con una proporción de inercia explicada del 10,3%, y una segunda dimensión que tenía una inercia de $\lambda_2 = .263$, con una proporción de inercia explicada del 6,9%. La suma de las inercias factoriales aportaron una inercia total de $\varphi^2 = 17,2$, valor estadísticamente significativo en la prueba de Chi Cuadrado ($X^2 = 88,589$; $p = .001$).

En el caso de las limitaciones, también se trató de conocer los códigos que fueran significativos para cada dimensión, y se estudiaron para ello los puntos de fila y columna generales (Ver Anexo 3 y Anexo 4). En este caso, se realizó una selección de códigos para la variable “limitaciones” por encima de 0,03, y los códigos para el código “etapa educativa” por encima de 0,33. En el caso de algunas categorías, aunque no llegasen por poco al valor de corte, se mantuvieron por una alta puntuación en la dimensión. Se realizó el análisis de las puntuaciones en las dimensiones 1 y 2, y se colocaron las puntuaciones negativas y las positivas. En la Figura 3 se presenta la distribución de las puntuaciones en cada dimensión de manera gráfica.

Figura 3.

Gráfico de análisis de correspondencias de las limitaciones.



Como se observa en la Figura 4, en este caso se agruparon tres dimensiones claras. En la dimensión 1 se agruparon los códigos más vinculados con el profesorado de educación primaria. Este grupo destaca por percibir que la IA pone en riesgo el desarrollo de las capacidades del alumnado, preocupándose también por el valor educativo y el rigor de las

tareas que realicen. Asimismo, percibe que la IA puede llevar a una despersonalización o deshumanización del aprendizaje, y le preocupa que con su uso se pierda atención a las emociones del alumnado. Por último, destaca la sustitución del rol del docente y la poca sostenibilidad como percepciones más significativas por parte de este profesorado. En esta primera dimensión, se crea un grupo de códigos que, aunque no de manera significativa, se encuentran más vinculados con las categorías de profesorado de educación secundaria y superior. En este caso, se agrupan como limitaciones percibidas la falta de revisión crítica, la disminución del esfuerzo y del pensamiento por parte de los y las estudiantes, la falta de formación del profesorado o los problemas éticos.).

Figura 4.

Reparto por dimensiones de las limitaciones percibidas de la IA.

DIMENSIÓN 1	
(-) NEGATIVO	(+) POSITIVO
	Ed. Primaria ($\lambda = 1,056$)
CRIT ($\lambda = -,557$)	RIG ($\lambda = ,896$)
ESF ($\lambda = -,657$)	SUST ($\lambda = 1,175$)
FORM ($\lambda = -,944$)	CAP ($\lambda = ,518$)
ETI ($\lambda = -,972$)	PER ($\lambda = ,792$)
	ECO ($\lambda = 3,294$)
	EMO ($\lambda = ,643$)
DIMENSIÓN 2	
(-) NEGATIVO	(+) POSITIVO
Ed. Superior ($\lambda = -,709$)	Ed. Secundaria ($\lambda = ,479$)
IGU ($\lambda = -,998$)	USO ($\lambda = ,323$)
PER ($\lambda = -,543$)	NOH ($\lambda = 1,197$)
CAM ($\lambda = -,940$)	FAL ($\lambda = ,756$)
DIG ($\lambda = -1,813$)	
LEY ($\lambda = -1,189$)	
CAL ($\lambda = -1,501$)	
EVA ($\lambda = -2,694$)	
CREA ($\lambda = -,457$)	
SEG ($\lambda = -,572$)	

En cuanto a la dimensión dos, esta se separó claramente entre el profesorado de educación secundaria y superior. En el caso del profesorado de educación secundaria, destacan que perciben que puede darse un uso inadecuado o una falta de conocimiento para hacer un buen uso de la IA. Asimismo, es el grupo que más aprecia fallos en la IA que limitan su utilización, y, por último, es el grupo que más percibe que no encuentran limitaciones a la IA, si bien se trata de solo de dos citas (de tres totales). En el otro polo de esta dimensión, se encuentran algunas limitaciones que se agrupan como percepciones más destacadas por el profesorado de educación superior. Estas son: (a) la despersonalización del proceso de aprendizaje y enseñanza, (b) la disminución de la creatividad por parte del estudiante, (c) la falta de seguridad en la red y en el tratamiento de datos, (d) el aumento de las desigualdades por la brecha tecnológica, y con menor número de citas totales encontramos (e) la necesidad de cambio en el tipo de actividades y forma de trabajar del profesorado, (f) el empeoramiento de la calidad de la escritura, (g) las dificultades vinculadas con la evaluación en el caso del uso

de la IA, (h) el riesgo de centrar los procesos de calidad en cuestiones relacionadas con el mundo digital y (i) la falta de normativa y legislación en relación al uso de la IA.

Discusión y conclusiones

En este estudio se ha logrado recoger la opinión de 276 docentes en activo acerca de la aplicación que puede tener la IA en el ámbito educativo. Tras el análisis de los resultados, podemos observar que los docentes, en general, perciben muchos de los beneficios, así como limitaciones, que se encuentran en la teoría. Los docentes son conscientes de que la IA puede ayudarlos a adaptar los contenidos y las estrategias de aprendizaje, así como a adecuar los aprendizajes a las características personales del alumnado (Murtaza et al., 2022; Kabudi et al., 2021). Sin embargo, en este caso encontramos que son menos los docentes que perciben las potencialidades de la IA con respecto a la comunicación y tutoría con el alumnado ($f=7$), tal como defienden, entre otros, Mousavinasab et al. (2021), así como en la facilitación de procesos para la evaluación de los aprendizajes ($f=10$), otro aspecto bastante defendido como punto fuerte de la IA (Wang et al., 2018).

En cuanto a las limitaciones de la IA, los docentes de este estudio también perciben varias de las grandes temáticas que preocupan a este respecto, como el uso inadecuado de la IA y la dependencia que pueda acarrear. En relación a esto, los docentes también detectan el riesgo de no desarrollar competencias clave para el alumnado como es el pensamiento crítico o la capacidad de resolución de problemas, tal como apuntan Jara y Ochoa (2020). En general, también perciben como limitación otro de los retos a enfrentar con la aplicación de la IA en el ámbito educativo, como es la disminución de la interacción humana (Ahmad et al., 2021).

En cuanto a los objetivos más concretos de este estudio, se trataba de analizar si los docentes implicados en etapas educativas diferentes perciben de modo diferente los beneficios y las limitaciones que la IA les puede aportar. A este respecto, se ha podido observar que el profesorado de educación primaria destaca por preocuparse por crear recursos más atractivos que motiven al alumnado, y opinan que la IA puede ser una aliada para este fin. Asimismo, ven en la automatización de tareas otro de los puntos fuertes en los que la IA les puede ayudar. Sin embargo, se muestran como los más preocupados por los riesgos que la IA pueda tener en el desarrollo emocional y de la interacción que puedan darse como consecuencia de su uso. De hecho, se trata aspectos que adquieren sentido debido a los objetivos propios de esa etapa.

En el caso del profesorado de educación secundaria, destacan por percibir en la IA una vía para la creación de recursos y materiales, lo cual puede ser positivo debido a que en ocasiones es en la etapa en la que se utiliza mucho el libro de texto en España (Palacios y González, 2012), y parece que el potencial de la IA en este aspecto les parece beneficioso. En cuanto a las limitaciones, son el grupo de docentes más preocupado por el uso inadecuado en la aplicación de la IA, lo cual también tiene sentido si tenemos en cuenta algunos objetivos propios de la etapa, como son el desarrollo de destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos (Real Decreto 217/2022).

En el caso de la educación superior, cabe subrayar que es el grupo docente que más detalle aporta tanto sobre los beneficios como sobre las limitaciones de la aplicación de la IA. Este resultado se podría relacionar con que se trata de la etapa educativa donde se ha dado una mayor exigencia en el uso de las tecnologías y la formación docente al respecto desde hace años (Marín y Romero, 2009). Al mismo tiempo, son el grupo que más detecta la necesidad de formación del profesorado y la necesidad de cambiar su modo de trabajar para enfrentar

los nuevos retos relacionados con la IA (Córica, 2020). El profesorado de educación superior también se preocupa por las posibles limitaciones en la seguridad, los debates éticos y de legislación, de manera que son el grupo que reflexiona acerca de implicaciones éticas y de privacidad, otro de los grandes retos de la IA (Reiss, 2021).

Si tenemos en cuenta las manifestaciones de desconocimiento de los beneficios y las limitaciones, los resultados sugieren que el profesorado tiene un conocimiento limitado sobre las aplicaciones que tiene la IA en la educación, tal como presentan otros estudios (Chounta et al. 2022). Si bien las perciben como una oportunidad, se observan muchas reticencias para su utilización. Por ello, creemos que este estudio aporta información de cara a brindar apoyo a los docentes en la mejora de su práctica. Así, los resultados de este estudio indican que la formación del profesorado en IA debería ser diferente según la etapa educativa en la que trabajen los docentes, debido a que su percepción y conocimientos sobre las aplicaciones de la IA difieren en algunos aspectos.

Por último, es importante señalar las limitaciones de este estudio para la interpretación de los resultados. En primer lugar, al tratarse de una recogida de datos sobre percepciones, no se puede garantizar cuál es el uso real de la IA por parte de los docentes. Asimismo, la muestra por oportunidad acarrea ciertas limitaciones claras en la representatividad de los datos. En este sentido, en el futuro sería interesante recoger datos de todas las Comunidades Autónomas y de un número representativo de docentes por cada etapa educativa. Por último, otra de las grandes limitaciones es que la realización de análisis inductivos, a pesar del contraste entre investigadores, siempre conlleva cierta subjetividad al tratar los datos.

A pesar de las limitaciones, se espera que de este estudio se puedan obtener respuestas para comprender la opinión del profesorado sobre la IA en el ámbito educativo, y de cuáles podrían ser los primeros pasos para su aplicación en las aulas de distintas etapas educativas. Tras el contraste de resultados, cabe señalar que se necesita de una guía para que los y las docentes puedan aprovechar los potenciales de la IA, así como tener herramientas para usar la IA de manera segura y constructiva para la mejora de la educación (Baidoo-Anu y Owusu, 2023; UNESCO, 2021).

Referencias

- Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial Intelligence and Its Role in Education. *Sustainability*, 13(22), Article 22. <https://doi.org/10.3390/su132212902>
- Baidoo-Anu, D. & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning, *SSRN*, January 25. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- Botelho, F. H. F. (2021). Accessibility to digital technology: Virtual barriers, real opportunities. *Assistive Technology*, 33(sup1), 27-34. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1945705>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, N.-S., Yin, C., Isaias, P., & Psotka, J. (2020). Educational big data: Extracting meaning from data for smart education. *Interactive Learning Environments*, 28(2), 142-147. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1635395>

- Chounta, I.A; Bardone, E.; Raudsep, A. & Pedaste, M. (2022). Exploring Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence as a Tool to Support their Practice in Estonian K-12 Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 725-755
- Córica, J. L. (2020). Resistencia docente al cambio: Caracterización y estrategias para un problema no resuelto. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 255-272.
- Cukurova, M., Luckin, R., & Kent, C. (2020). Impact of an Artificial Intelligence Research Frame on the Perceived Credibility of Educational Research Evidence. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(2), 205-235. <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00188-w>
- Glaser, B.G. & Strauss, A.L. (2017). *The discovery of Grounded Theory. Strategies for qualitative research*. London: Taylor & Francis.
- Grace, E. G., P. Vidhyavathi, & P. Malathi. (2023). A study on "AI in education: opportunities and challenges for personalized learning. *Industrial Engineering Journal*, 52(05), 750-759. <https://doi.org/10.36893/IEJ.2023.V52I05.750-759>
- Jara, I., & Ochoa, J. M. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. <https://doi.org/10.18235/0002380>
- Kabudi, T., Pappas, I., & Olsen, D. H. (2021). AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100017. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017>
- Korteling, J. E. (Hans), van de Boer-Visschedijk, G. C., Blankendaal, R. A. M., Boonekamp, R. C., & Eikelboom, A. R. (2021). Human- versus Artificial Intelligence. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2021.622364>
- Marín, V. & Romero, M.A. (2009). La formación docente universitaria a través de las TICs. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 35, 97-103.
- Mousavinasab, E., Zarifsanaiey, N., R. Niakan Kalhori, S., Rakhshan, M., Keikha, L., & Ghazi Saeedi, M. (2021). Intelligent tutoring systems: A systematic review of characteristics, applications, and evaluation methods. *Interactive Learning Environments*, 29(1), 142-163. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558257>
- Murtaza, M., Ahmed, Y., Shamsi, J. A., Sherwani, F., & Usman, M. (2022). AI-Based Personalized E-Learning Systems: Issues, Challenges, and Solutions. *IEEE Access*, 10, 81323-81342. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3193938>
- Perales, F.J. y Vílchez, J.M. (2012). Libros de texto: ni contigo ni sin ti tienen mis males remedio. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 70, 75-82.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 76, de 30/03/2022.
- Reiss, M. J. (2021). The use of AI in education: Practicalities and ethical considerations. *London Review of Education*, 19. <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.05>
- UNESCO. (2019, diciembre 9). *La Inteligencia Artificial en la Educación*. UNESCO. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., Felländer, A., Langhans, S. D., Tegmark, M., & Fuso Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence

in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>

Wang, Z., Liu, J., & Dong, R. (2018). Intelligent Auto-grading System. 2018 5th *IEEE International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems (CCIS)*, 430-435. <https://doi.org/10.1109/CCIS.2018.8691244>

Anexos

Anexo 1. Puntos de fila de los beneficios percibidos de la inteligencia artificial en el ámbito educativo según la etapa educativa en la que trabaja el docente.

Beneficios	Masa	Puntuación en dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		Del punto en la inercia de dimensión		De la dimensión en la inercia del punto		Total
					1	2	1	2	
COM-MET	,055	,132	,065	,000	,003	,001	,876	,124	1,000
CONT	,112	,323	,561	,011	,036	,187	,365	,635	1,000
PERS	,120	,244	-,085	,003	,022	,005	,935	,065	1,000
AUTM	,151	-,065	,263	,002	,002	,055	,095	,905	1,000
ACCES	,132	,006	-,131	,000	,000	,012	,004	,996	1,000
EVAL	,024	-,975	,073	,008	,069	,001	,997	,003	1,000
COMU	,017	-1,053	1,356	,012	,056	,162	,511	,489	1,000
AYUD	,019	-,136	,088	,000	,001	,001	,804	,196	1,000
REC	,110	,593	-,317	,015	,118	,058	,858	,142	1,000
FUT	,024	-,583	-,049	,003	,025	,000	,996	,004	1,000
CREA	,017	,422	-1,462	,008	,009	,189	,126	,874	1,000
AUTO	,017	-1,814	-,769	,020	,167	,052	,906	,094	1,000
CONF	,002	1,540	-1,809	,003	,017	,041	,557	,443	1,000
HAB	,014	-1,069	-1,000	,008	,050	,076	,665	,335	1,000
PLAG	,002	1,540	-1,809	,003	,017	,041	,557	,443	1,000
CAL	,005	-,417	-1,202	,002	,003	,036	,173	,827	1,000
CRI	,014	-2,374	-,596	,028	,245	,027	,965	,035	1,000
FORM	,005	-2,374	-,596	,009	,082	,009	,965	,035	1,000
DCON	,117	-,198	,192	,002	,014	,023	,650	,350	1,000
NOB	,043	,703	-,325	,008	,065	,024	,891	,109	1,000
Total activo	1,000			,145	1,000	1,000			

a. Normalización simétrica

Anexo 1. Puntos de columna de los beneficios percibidos de la inteligencia artificial en el ámbito educativo según la etapa educativa en la que trabaja el docente.

Etapa	Masa	Puntuación en dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		Del punto en la inercia de dimensión		De la dimensión en la inercia del punto		Total
					1	2	1	2	
Educ.Prim	,242	,233	,751	,030	,040	,719	,143	,85	1,000
Educ.Sec	,416	,507	-,343	,045	,325	,258	,792	,20	1,000
Educ.Sup	,342	-,782	-,113	,070	,635	,023	,98	,012	1,000
Total activo	1,000			,145	1,000	1,000			

a. Normalización simétrica

Anexo 2. Puntos de fila de las limitaciones percibidas de la inteligencia artificial en el ámbito educativo según la etapa educativa en la que trabaja el docente.

Limitación	Masa	Puntuación en dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		Del punto en la inercia de dimensión		De la dimensión en la inercia del punto		
					1	2	1	2	Total
RIG	,058	,896	,408	,018	,146	,037	,855	,145	1,000
CRIT	,107	-,557	,337	,014	,103	,046	,769	,231	1,000
IGU	,019	,313	-,998	,006	,006	,074	,107	,893	1,000
SUST	,012	1,175	,132	,005	,050	,001	,990	,010	1,000
CAP	,107	,518	,025	,009	,090	,000	,998	,002	1,000
ESF	,085	-,657	,051	,012	,115	,001	,995	,005	1,000
PLAG	,076	-,293	,143	,002	,020	,006	,835	,165	1,000
USO	,142	-,072	,323	,004	,002	,056	,056	,944	1,000
PER	,033	,792	-,543	,009	,065	,037	,721	,279	1,000
ADIC	,083	,237	,038	,002	,015	,000	,979	,021	1,000
ECO	,002	3,294	-,051	,007	,066	,000	1,000	,000	1,000
INT	,041	,262	-,219	,001	,009	,007	,635	,365	1,000
CREA	,031	,373	-,457	,003	,013	,025	,447	,553	1,000
NEC	,010	,752	,169	,002	,017	,001	,960	,040	1,000
EMO	,016	,643	-,010	,002	,020	,000	1,000	,000	1,000
FAL	,012	-,231	,756	,002	,002	,025	,102	,898	1,000
CAM	,014	-,940	,531	,005	,037	,015	,793	,207	1,000
SEG	,021	-,183	-,572	,002	,002	,027	,111	,889	1,000
FORM	,039	-,944	,240	,012	,108	,009	,949	,051	1,000
DIG	,006	,444	-1,813	,005	,004	,073	,068	,932	1,000
LEY	,006	-,962	-1,189	,004	,017	,031	,444	,556	1,000
MIED	,006	-,943	,316	,002	,016	,002	,916	,084	1,000
ETI	,012	-,972	-1,942	,015	,034	,167	,234	,766	1,000
CAL	,012	-,259	-1,501	,007	,002	,100	,035	,965	1,000
EVA	,008	-,981	-2,694	,017	,023	,214	,139	,861	1,000
DCON	,039	,321	-,321	,002	,013	,015	,549	,451	1,000
NOH	,006	,482	1,197	,003	,004	,032	,165	,835	1,000
Total activo	1,000			,172	1,000	1,000			
a. Normalización simétrica									

Anexo 3. Puntos de columna de las limitaciones percibidas de la inteligencia artificial en el ámbito educativo según la etapa educativa en la que trabaja el docente.

Etapa	Masa	Puntuación en dimensión		Inercia	Contribución				
		1	2		Del punto en la inercia de dimensión		De la dimensión en la inercia del punto		
					1	2	1	2	Total
Educación Primaria	,223	1,056	-,013	,080	,777	,000	1,000	,000	1,000
Educación Secundaria	,466	-,296	,479	,041	,128	,406	,318	,682	1,000
Educación Superior	,311	-,315	-,709	,051	,096	,593	,193	,807	1,000
Total activo	1,000			,172	1,000	1,000			
a. Normalización simétrica									