

IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES NECESARIAS EN EL ALUMNADO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO DE LA CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

María A. Agustí Pérez

Profesora Ayudante Doctora. Universidad de Sevilla.

1. INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías han traído nuevos retos al mundo empresarial y por tanto, desde el ámbito académico debemos buscar soluciones que permitan capacitar al alumnado frente a estos cambios. La introducción de la Inteligencia Artificial (IA), blockchain, etc..., abren nuevas puertas que el currículo actual no cubre profesionales (Aksoy y Guro, 2021; Al-Htaybat et al., 2018; Qasim y Kharbat, 2020). Si bien el impacto de estas tecnologías afecta a múltiples facetas, el ámbito de la contabilidad y auditoría se encuentre entre las más afectadas (Lamboglia et al., 2020). En este sentido son múltiples los estudios que han mostrado los beneficios, en términos de precisión y productividad, que estas tecnologías pueden conllevar para la profesión (Damerji y Salimi, 2021). Sin embargo, la educación contable tradicional se concentra en impartir conocimientos de conceptos y aplicaciones alejadas de las capacidades requeridas tener éxito en el lugar de trabajo digital (Kotb et al., 2019). Desde el ámbito académico debemos ser conscientes que el mundo empresarial va a demandar personal con habilidades tecnológicas específicas en IA (Chang & Nen-Chen, 2003; Cory & Pruske, 2012; Stoner, 2009), y por tanto debemos estar pendientes de los diferentes cambios que se produzcan, y buscar la forma de capacitar a los en los perfiles profesionales que las empresas buscan (Jackson et al., 2022).

Sin embargo, y a pesar de esta necesidad a la que debemos responder desde este momento, es necesario comprender los múltiples aspectos que rodean a la introducción de una nueva tecnología en cualquier ámbito. Así, la modificación de planes de estudio o contenidos programáticos requieren de una labor previa. En este caso, y a pesar del hecho de que nuestros alumnos son nativos digitales, y que la docencia se ha adaptado muy poco a este concepto (Al Ghatrifi et al., 2023), nos preguntamos qué requisitos deberían cumplir los estudiantes para poder llegar a implementar este tipo de docencia. Así, aunque la tecnología IA y sus aplicaciones tienen un gran potencial para los nativos digitales, esto no significa que se puedan aprovechar de todas las oportunidades que se crean con ello. En muchas ocasiones, la introducción de este tipo de cambios supone encontrarse con una percepción de falta de confianza o capacidad, tener actitudes negativas o bien una resistencia innata hacia estos temas. Es necesario comprender, por tanto, si existen estos limitadores, y los elementos que permitan hasta qué punto son necesarios diferentes que requisitos deben cumplir los estudiantes como actores fundamentales en el proceso de aprendizaje, a fin de poder implantar estos contenidos. Desde la literatura de sistemas de

información que han tratado sobre la aceptación de nuevas tecnologías, se plantean hipótesis sobre el carácter necesario de los diferentes constructos que pueden llevar a la aceptación de la IA por parte del alumnado.

2. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

A la hora de valorar si una tecnología es factible de ser implementada, la literatura de sistemas de información ha empleado, principalmente, el modelo TAM (Technology Acceptance Model). En el ámbito de la tecnología en el ámbito de la contabilidad y auditoría han sido diversos los trabajos que han adoptado estos enfoques. Damerji y Salimi (2021), Sudaryanto et al. (2023) o Al Ghatrifi et al. (2023) han valorado desde estas perspectivas para los estudiantes de contabilidad. No obstante, sus enfoques se centran en una relación de suficiencia.

El modelo de aceptación tecnológica (TAM) se basa en la teoría de acción de la razón (TRA) propuesta por Ajzen y Fishbein en 1980, y trata de predecir la propensión al uso de diferentes tecnologías.

La idea subyacente en el modelo TAM es que trata de ver la forma en que los usuarios llegan a aceptar y utilizar una metodología (Davis, 1989) principalmente a partir de la valoración de la utilidad percibida (PU) y la facilidad percibida de uso (PEOU). En este sentido podemos definir la utilidad percibida (PU) como el grado en que una persona considera que el uso de una determinada tecnología mejorará su rendimiento. Es por tanto un claro determinante de las intenciones de comportamiento de las personas, lo que predecirá su tendencia a adoptar nuevas tecnologías. Sudaryanto et al. (2023) encuentran que la PU tiene una influencia positiva en la adopción de la tecnología de inteligencia artificial. Previamente, otros autores encontraron la utilidad percibida del aprendizaje digital por parte de los estudiantes de enseñanza superior a la hora de afrontar diversas tareas influyó significativamente en la adopción de la tecnología entre los estudiantes (Joo et al., 2017; Lawson-Body et al., 2018). Damerji y Salimi (2021), corroboraron empíricamente relación entre PU y TA.

En el contexto de la incorporación de la IA al currículo de contabilidad y auditoría, la PU se refiere a la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de aprender sobre la IA en su formación. Esto podría incluir la capacidad de la IA para automatizar tareas repetitivas de contabilidad, mejorar la precisión de los análisis financieros y proporcionar información en tiempo real sobre la situación financiera de una organización.

Vista la relación mostrada en los diferentes estudios empíricos sobre la existencia de un efecto positivo de forma generalizada podemos afirmar que:

H1: para que se produzca la aceptación de la IA es necesaria la existencia de percepción de utilidad por parte del alumnado.

Un segundo elemento dentro del modelo TAM es la consideración de la facilidad de uso percibida (PEOU) (Davis, 1989). Esta percepción se define como "la medida en que uno cree que el uso de un sistema en particular no le supondrá un esfuerzo". En este sentido, la percepción de que una tecnología es fácil de usar mejorará el rendimiento de la percepción de los estudiantes, favoreciendo la adopción de la inteligencia artificial. Este hecho ha sido contrastado en otras tecnologías (Joo et al. 2017) y en estudios vinculados al

uso potencial de la IA. Considerar algo como sencillo y ameno favorece la adopción por parte de los estudiantes (Damerji y Salimi, 2021).

La PEOU en este contexto se relaciona con la percepción de los estudiantes sobre lo fácil que es aprender sobre la IA y aplicarla en el contexto contable. Esto podría incluir la accesibilidad de los recursos de aprendizaje sobre IA, la claridad de la enseñanza y la disponibilidad de herramientas y software adecuados.

H2: La facilidad de uso percibida es un elemento necesario en la adopción de la tecnología de inteligencia artificial.

3. METODOLOGÍA

3.1. Población objetivo

Los datos para nuestro análisis fueron recogidos entre 158 estudiantes universitarios que cursan la asignatura de auditoría en diferentes niveles de grado y máster, y diversos grados donde se imparte las asignaturas de auditoría.

En total, 94 estudiantes de los 158 estudiantes que completaron el cuestionario mostraron su intención a dedicarse al sector de la auditoría en sus futuras carreras profesionales (52% mujeres y 48% hombres). El 78 % tiene menos de 24 años, el 22% entre 25 y 44 años. En cuanto a la experiencia profesional, el 4% de los encuestados ha confirmado que posee experiencia previa en el sector de la contabilidad o auditoría.

3.2. Instrumento

Siguiendo trabajos previos (Damerji y Salimi, 2021) se utilizaron escalas adaptadas de la literatura para mejorar la validez de esta. En concreto se empleó la escala TAM como se ha mencionado anteriormente. El TAM es una escala de 12 ítems desarrollada por Davis (1989) para medir dos subdimensiones del AT (es decir, seis ítems para el PU y seis ítems para el PEU). La intención de uso se midió a través de los 2 indicadores propuestos por Damerji y Salimi (2021), junto con dos preguntas sobre si cursarían una asignatura de aplicación de la IA en contabilidad.

3.3. Procedimiento

Para valorar los anteriores propósitos, se realiza un Análisis de Condiciones Necesarias (NCA) utilizando el paquete NCA en R (Dul, 2021). Para la identificación de los valores de los constructos latentes se recurrió a la modelización de ecuaciones estructurales basadas en mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), el software empleado fue SMARTPLS, versión 4.0.9 (Ringle et al., 2015) siguiendo el proceso establecido en la literatura (Richter et al., 2020).

El NCA prueba si las dimensiones específicas que componen el modelo TAM son determinantes necesarios de la aceptación de la tecnología. La lógica de la necesidad implica que el resultado deseado, o un cierto nivel del mismo, solo se puede lograr si la causa necesaria está presente o está en un cierto nivel (Dul, 2016). Además, la ausencia de una condición necesaria no puede ser compensada por otros determinantes, es decir, en su ausencia no hay resultado (Dul, 2016). En conclusión, NCA proporciona una valiosa

comprensión adicional del papel crítico de las dimensiones del TAM.

Para valorar estas condiciones se valorarán los diferentes diagramas de dispersión y así identificar las líneas de techo. Para determinar los factores fundamentales (must-have o bottleneck factors), el NCA determina dos parámetros clave: la precisión del techo (ceiling accuracy or c-accuracy) y el tamaño del efecto de necesidad (d). La precisión del techo representa el porcentaje de observaciones que están sobre o por debajo de la línea.

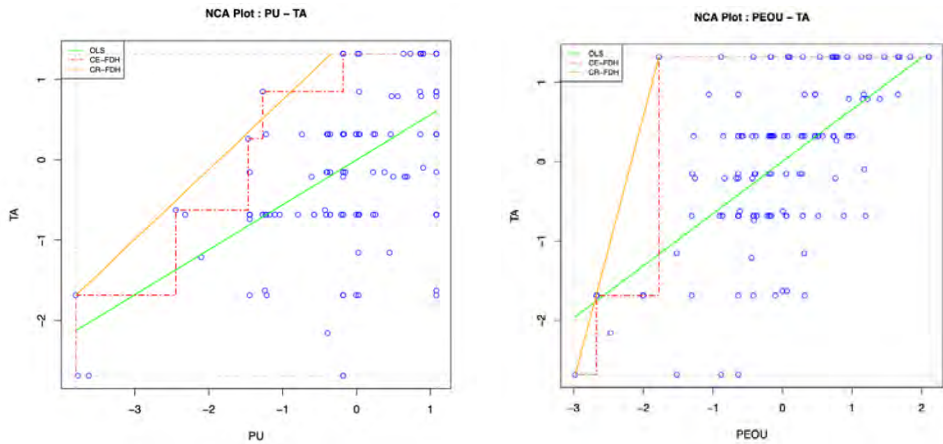
4. RESULTADOS

El primer paso en el análisis fue realizar un modelo estructural a fin de determinar los valores (scores) de cada uno de los constructos considerados. El resultado del modelo mostró valores significativos. Así se obtuvieron valores $\beta=0.504$, $p<.001$ en el efecto de PEOU sobre TA, y de $\beta=0.323$, $p<.001$ para el efecto TU sobre TA. Las valoraciones de los modelos de medida (fiabilidad y validez de constructos, validez discriminante y colinealidad) mostraron valores adecuados garantizando la bondad del modelo. Estos resultados garantizan las condiciones de suficiencia en el modelo.

A la hora de valorar el carácter necesario en las diferentes relaciones observamos en primer lugar el tamaño del efecto de la condición necesaria (d), es decir, el área de la zona del techo (el espacio vacío) dividida por el área total con observaciones posibles (llamada scope o área del alcance) (ver figura 1). Dul (2016) ha propuesto algunos niveles iniciales del tamaño del efecto, de modo que la condición necesaria se considera pequeña si $d < 0,1$, mediana si los tamaños del efecto son $0,1 \geq d < 0,3$ y grandes si los efectos son $d > 0,3$.

Para evitar que los efectos de NCA sean el resultado del espacio vacío producido por variables no relacionadas o variables con sesgo sustancialmente positivo y negativo al mismo tiempo (Sorjonen, Alex, and Melin, 2017), Dul y sus colegas desarrollaron una prueba de permutación de significación estadística del tamaño del efecto NCA (Dul, van der Laan, & Kuik, 2018; Dul, van der Laan, Kuik, & Karwowski, 2019). El valor p resultante de la prueba de significación se interpreta utilizando umbrales tradicionales (p. ej., $\alpha = 0,05$). Sin embargo, antes del desarrollo de esta prueba de significación, Dul (2016) sugirió $d > 0,1$ como umbral para considerar si una condición necesaria era teórica o prácticamente significativa.

Figura 1: Dispersión y líneas de condiciones necesarias



La Tabla 1 muestra los resultados de NCA en las puntuaciones de las variables latentes usando un test de 10.000 permutaciones para testar la significación estadística (Dul, van der Laan, & Kuik, 2018; Richter, Schubring, et al., 2020). Al ser variables continuas, se reportan los resultados referentes al CR-FDH.

Nuestros resultados muestran que las dimensiones representan una condición necesaria relevante ($d \geq 0,1$) y significativa ($p < 0,05$), y, por tanto, se consideran elementos sin cuya presencia no existirá la aceptación de la tecnología.

La información de los bottleneck (ver tabla 2) nos permite llevar a cabo un análisis más en detalle de estos must-have factors. Destaca que PEOU no presenta ningún valor para que no se considere necesaria, mientras que PU no es necesaria hasta que se pretenda alcanzar una tasa del 30% de aceptación. Estos resultados nos muestran que los alumnos tienden a aceptar fácilmente los elementos que les resultan fáciles, independientemente de la utilidad de estos. Sin embargo, vemos que dicha facilidad de uso si bien es necesaria no requiere unos niveles elevados para alcanzar los objetivos de aceptación. De hecho, su tasa de crecimiento es muy limitada para el conjunto de percentiles asociados a la tasa de aceptación. Por el contrario, la utilidad percibida (PU) muestra que a medida que los alumnos perciben su utilidad, el requisito de facilidad (PEOU) pasa a un segundo plano.

Tabla 1: Tamaños del efecto de las condiciones necesarias y prueba de significación

Necessary condition effect sizes and significance tests		
	PEOU	PU
# observaciones	156	156
Scope	20.368	19.550
X_{\min}	-2.980	-3.798
X_{\max}	2.102	1.081
Aceptación de la Tecnología mín	-2.268	-2.268
Aceptación de la Tecnología máx	1.320	1.320
	cr_fdh	cr_fdh
Ceiling zone	2.421	5.195
Effect size (d)	0.119	0.266
# above	2	2
c-accuracy	98.7%	98.7%
p-value	.003	0.000
p-accuracy	.000	0.000
Notas: CR-FDH = Ceiling Regression – Free Disposal Hull. Consideramos la referencia general del tamaño del efecto de necesidad (d): $0 < d < 0,1$ 'efecto pequeño'; $0,1 \geq d < 0,3$ 'efecto medio'; $0,3 \geq d < 0,5$ 'efecto grande', y $d \geq 0,5$ 'efecto muy grande'. Los valores p indicados se estimaron con 10.000 permutaciones.		

Tabla 2: Bottleneck table

Bottleneck table (cr_fdh): Aceptación de la Tecnología		
Percentages	PEOU	PU
0	NN	NN
10	6.0	NN
20	6.0	NN
30	23.7	27.7
40	23.7	27.7
50	23.7	27.7
60	23.7	47.8
70	23.7	47.8
80	23.7	51.8
90	23.7	74.1
100	23.7	74.1

5. CONCLUSIONES

El estudio parte de la idea de que la actitud de los estudiantes hacia la IA en la contabilidad es crucial. Si los estudiantes tienen una actitud positiva, estarán más dispuestos a aprender y utilizar la IA en sus futuras carreras contables. Esto puede estar influenciado por su percepción de la utilidad y la facilidad de uso. Nuestro modelo corrobora los estudios previos que han mostrado el efecto significativo a través de los modelos TAM y TRAM. Sin embargo, nuestros análisis nos permiten profundizar más allá en esta relación. Al igual que en estudios anteriores (Alshurafat et al., 2021; Lee et al., 2005; Saadé et al., 2007), este estudio confirma que el TAM es un modelo teórico útil para ayudar a comprender y explicar la intención conductual de

Según los resultados obtenidos, y atendiendo a los diferentes escenarios resultante de los análisis PLS-NCA (Richter et al., 2020), una mejora en PU y PEOU, contribuirá a una mayor adopción. Sin embargo, es necesario un cierto nivel (23.7% PEOU y 27.7% PU) para que el efecto de estas variables se manifieste sobre el resultado. Es interesante resaltar que los estudiantes necesitan que el entorno sea fácil y atractivo. No obstante, esta necesidad es sólo inicial, ya que, una vez superada la incertidumbre inicial, y a medida que vayan identificando mayores niveles de aplicabilidad en su futura carrera profesional, la adopción de la tecnología crecerá de forma significativa. Debemos por tanto ser capaces de elaborar una introducción “amigable” para que los estudiantes pierdan el miedo a esta nueva realidad. El propio desarrollo y atractivo de estas tecnologías, y cuando vayan viendo la aplicabilidad serán nuestros aliados en la implantación de estas nuevas tecnologías dentro del curriculum (Aksoy y Gurol, 2021; Al-Htaybat et al., 2018).

Este marco teórico puede ayudar a las instituciones educativas y a los formuladores de políticas a comprender cómo los estudiantes de contabilidad perciben y adoptan la IA en su formación, lo que a su vez puede guiar la toma de decisiones sobre la inclusión efectiva de la IA en el plan de estudios académico.

Este estudio presenta limitaciones en cuanto a la muestra empleada. En este sentido, un estudio dentro de una universidad nos permite controlar elementos que generarían distorsión en los resultados, pero también limitan la generalización de los resultados obtenidos. El modelo TAM se ha considerado como parte de un sistema más complejo. Por ello es necesaria la introducción de otras variables contextuales, sobre el nivel de capacitación tecnológica de los alumnos en su incorporación a los estudios universitarios, entre otros factores que podrían ayudar a comprender los resultados aquí presentados. No obstante, estas limitaciones deben ser consideradas como líneas de investigación futuras. Del mismo modo que se han estudiado los alumnos, hay que comprender si los docentes están igualmente preparados, y son propensos a abandonar las técnicas que tanto arraigo tienen hoy en día. Los centros deben invertir y valorar los requisitos que esta nueva realidad nos plantea. Todo esto siempre debe mantener en mente la voluntad de ofrecer una formación de calidad y más alineada con las demandas del mundo laboral al que deben enfrentarse nuestros alumnos.

REFERENCIAS

- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Prentice-Hall
- Aksoy, T., & Gurol, B. (2021). Artificial intelligence in computer-aided auditing techniques and technologies (CAATs) and an application proposal for auditors. In *Auditing ecosystem and strategic accounting in the digital era* (pp. 361-384). Springer, Cham.
https://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-72628-7_17
- Al Ghatrifi, M.O.M., Al Amairi, J.S.S., & Thottoli, M.M. (2023). Surfing the technology wave: An international perspective on enhancing teaching and learning in accounting. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(2023) 100-144.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100144>
- Al-Htaybat, K., von Alberti-Alhtaybat, L., & Alhatabat, Z. (2018). Educating digital natives for the future: accounting educators' evaluation of the accounting curriculum. *Accounting Education*, 27(4), 333-357. <https://doi.org/10.1080/09639284.2018.1437758>
- Alshurafat, H., Al Shbail, M.O., Masadeh, W.M., Dahmash, F., & Al-Msiedeen, J.M. (2021). Factors affecting online accounting education during the COVID-19 pandemic: an integrated perspective of social capital theory, the theory of reasoned action and the technology acceptance model. *Education and Information Technologies*, 26(6), 6995-7013.
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10550-y>
- Chang, C.J., & Nen-Chen, R.H. (2003). Accounting education, firm training and information technology: A research note. *Accounting Education*, 12(4), 441-450.
<https://doi.org/10.1080/0963928032000065557>

- Cory, S.N., & Pruske, K.A. (2012). A factor analysis of the skills necessary in accounting graduates. *Journal of Business and Accounting*, 5(1), 121-128.
- Damerji, H., & Salimi, A. (2021). Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting. *Accounting Education*, 30(2), 107-130. <https://doi.org/10.1080/09639284.2021.1872035>
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 13(3) 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dul, J. (2016). Necessary condition analysis (NCA) logic and methodology of “necessary but not sufficient” causality. *Organizational Research Methods*, 19(1), 10-52. <https://doi.org/10.1177/1094428115584005>
- Dul, J. (2021). *Necessary Condition Analysis (NCA) with R Package Version 3.1.1*. Retrieved from <https://cran.r-project.org/web/packages/NCA/>
- Dul, J., van der Laan, E. & Kuik, R. (2018). A statistical significance test for necessary condition analysis. *Organizational Research Methods* 23 (3), 1-11. <https://doi.org/10.1177/1094428118795272>
- Dul, J., van der Laan, E., & Kuik, R. (2020). A statistical significance test for Necessary Condition Analysis. *Organizational Research Methods*, 23(2), 385-395. <https://doi.org/10.1177/1094428118795272>
- Jackson, D., Michelson, G., & Munir, R. (2022). Developing accountants for the future: New technology, skills, and the role of stakeholders. *Accounting Education*, 0(0), 1-28. <https://doi.org/10.1080/09639284.2022.2057195>
- Joo, Y. J., Park, S., & Shin, E.K. (2017). Students' expectation, satisfaction, and continuance intention to use digital textbooks. *Computers in Human Behavior*, 69(April 2017) 83-90. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.025>
- Kotb, A., Abdel-Kader, M., Allam, A., Halabi, H., & Franklin, E. (2019). Information technology in the British and Irish undergraduate accounting degrees. *Accounting Education*, 28(5), 445-464. <https://doi.org/10.1080/09639284.2019.1588135>
- Lamboglia, R., Lavorato, D., Scornavacca, E., & Za, S. (2020). Exploring the relationship between audit and technology. A bibliometric analysis. *Meditari Accountancy Research*. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-03-2020-0836>
- Lamboglia, R., Lavorato, D., Scornavacca, E. & Za, S. (2021). Exploring the relationship between audit and technology. A bibliometric analysis. *Meditari Accountancy Research*, 29(5), 1233-1260. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-03-2020-0836>

- Lawson-Body, A., Willoughby, L., Lawson-Body, L., & Tamandja, E.M. (2018). Students' acceptance of E-books: An application of UTAUT. *Journal of Computer Information Systems, 60*(3) 256-267. <https://doi.org/10.1080/08874417.2018.1463577>
- Lee, M.K.O., Cheung, C.M.K., & Chen, Z. (2005). Acceptance of Internet-based learning medium: The role of extrinsic and intrinsic motivation. *Information & Management, 42*(8) 1095–1104. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.10.007>
- Qasim, A., & Kharbat, F.F. (2020). Blockchain technology, business data analytics, and artificial intelligence: Use in the accounting profession and ideas for inclusion into the accounting curriculum. *Journal of emerging technologies in accounting, 17*(1), 107-117. <https://doi.org/10.2308/jeta-52649>
- Richter, N.F., Schubring, S., Hauff, S., Ringle, C.M. & Sarstedt, M. (2020). When predictors of outcomes are necessary: guidelines for the combined use of PLS-SEM and NCA. *Industrial Management & Data Systems, 120*(12), 2243-2267. <https://doi.org/10.1108/IMDS-11-2019-0638>
- Ringle, C.M., Wende, S., & Becker, J. (2015). *SmartPLS 4*. Bönningstedt: SmartPLS. Retrieved from <http://www.smartpls.com>.
- Saadé, R. G., Nebebe, F., & Tan, W. (2007). Viability of the technology acceptance model in multimedia learning environments: Comparative study. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects, 3*(1) 175–184. <https://dx.doi.org/10.28945/392>
- Sorjonen, K., Wikström Alex, J., & Melin, B. (2017). Necessity as a function of skewness. *Frontiers in Psychology, 8*(2017) 2192. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02192>
- Stoner, G. (2009). Accounting students' IT application skills over a 10-year period. *Accounting Education, 18*(1), 7-31. <https://doi.org/10.1080/09639280802532224>
- Sudaryanto, M. R., Hendrawan, M. A., & Andrian, T. (2023). The Effect of Technology Readiness, Digital Competence, Perceived Usefulness, and Ease of Use on Accounting Students Artificial Intelligence Technology Adoption. In *E3S Web of Conferences 388*(2023), EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338804055>