

INSTRUMENTOS DIGITALES DE RAZONAMIENTO AVANZADO (IDRA), EN LA EDUCACIÓN FORMAL COMO UN FACTOR CLAVE ANTE SITUACIONES DE CRISIS ECONÓMICA Y DE SALUD. DIGITAL ADVANCED REASONING TOOLS (IDRA), IN FORMAL EDUCATION AS A KEY FACTOR IN SITUATIONS OF ECONOMIC AND HEALTH CRISIS.

Héctor Gabriel Villegas-Berumen ^{1*}, Dr. Marcos Manuel Ibarra Núñez ²,
Dra. María de la Luz Núñez Orta ³

¹ <https://orcid.org/0000-0002-3678-5415>; Tecnológico Nacional de México / ITS de Jerez; LIIT-Jerez; hector.vb@jerez.tecnm.mx

² <https://orcid.org/0000-0002-3534-9005>; Universidad Autónoma de Zacatecas; marco.ibarra@uaz.edu.mx

³ <https://orcid.org/0000-0002-0126-541X>; Tecnológico Nacional de México / ITS de Jerez; LIIT-Jerez; luznunez@tecjerez.edu.mx

*Autor de correspondencia: Hector G. Villegas-Berumen, hector.vb@jerez.tecnm.mx

Recibido: 12/06/2025 Aceptado: 19/01/2026 Publicado: 08/07/2026

Resumen: Este estudio examina el papel de los Instrumentos Digitales de Razonamiento Avanzado (IDRA) en la educación formal durante la pandemia de COVID-19, enfocándose en su impacto sobre la resiliencia económica estudiantil. A través de un enfoque cuantitativo, se aplicó un cuestionario estructurado a 50 estudiantes de nivel medio superior y superior en la región metropolitana de Zacatecas, evaluando tres variables: nivel educativo, uso de IDRA y afectaciones económicas. Se validó el instrumento mediante el índice de validez de contenido de Lawshe (IVC = 0.84) y su confiabilidad fue confirmada con un alfa de Cronbach de 0.912.

Los datos no siguieron una distribución normal ($p < 0.05$), por lo que se emplearon pruebas no paramétricas. Los resultados indican que existe una correlación negativa significativa entre el uso de IDRA y la percepción de menor impacto económico ($r = -0.343$; $p = 0.015$). Sin embargo, no se encontró una relación significativa entre el nivel educativo y las afectaciones económicas ($r = -0.142$; $p = 0.093$), lo que sugiere que la educación formal, por sí sola, no es suficiente para mitigar los efectos de crisis económicas.

Se concluye que los IDRA representan un recurso clave para fortalecer la adaptabilidad estudiantil, tanto en el ámbito académico como económico. Se recomienda su integración sistemática en los programas educativos, junto con políticas públicas que garanticen el acceso equitativo a tecnologías y conectividad. Estos hallazgos ofrecen una perspectiva actualizada sobre el papel de la educación digital como estrategia de resiliencia ante escenarios de crisis sanitaria y económica.

Abstract: This study examines the role of Advanced Digital Reasoning Tools (ADRT) in formal education during the COVID-19 pandemic, focusing on their impact on students' economic resilience. A quantitative approach was used through a structured questionnaire applied to 50 upper-secondary and higher education students in the metropolitan area of Zacatecas, Mexico. The instrument

measured three variables: educational level, use of ADRT, and economic impacts. Content validity was confirmed using Lawshe's method (CVR = 0.84), and reliability was supported by a Cronbach's alpha of 0.912.

Since the data did not follow a normal distribution ($p < 0.05$), non-parametric tests were used. Results show a significant positive correlation between the use of ADRT and reduced perception of economic hardship ($r = -0.343$; $p = 0.015$). However, no significant correlation was found between educational level and economic impact ($r = -0.142$; $p = 0.093$), suggesting that formal education alone is not sufficient to mitigate the effects of economic crises.

The findings underscore the importance of ADRT in enhancing students' adaptability in both academic and economic contexts. The study recommends the systematic integration of these tools into educational programs, along with public policies aimed at reducing the digital divide and ensuring equitable access to digital resources. These insights contribute to the discussion on digital education as a resilience strategy in times of health and economic crisis.

Résumé: Cette étude examine le rôle des instruments numériques de raisonnement avancé (INRA) dans l'éducation formelle pendant la pandémie de COVID-19, en mettant l'accent sur leur impact sur la résilience économique des étudiants. Une approche quantitative a été utilisée à travers un questionnaire structuré auprès de 50 étudiants du secondaire supérieur et de l'enseignement supérieur dans la région métropolitaine de Zacatecas, au Mexique. L'instrument a mesuré trois variables: le niveau d'éducation, l'utilisation des INRA et les impacts économiques. La validité du contenu a été confirmée par la méthode de Lawshe (IVC = 0,84), et la fiabilité par un alpha de Cronbach de 0,912.

Les données ne suivant pas une distribution normale ($p < 0,05$), des tests non paramétriques ont été appliqués. Les résultats montrent une corrélation positive significative entre l'utilisation des INRA et une perception réduite des difficultés économiques ($r = 0,215$; $p = 0,018$). Cependant, aucune corrélation significative n'a été observée entre le niveau d'éducation et les impacts économiques ($r = -0,142$; $p = 0,093$), suggérant que l'éducation formelle à elle seule ne suffit pas à atténuer les effets des crises économiques.

Ces résultats soulignent l'importance des INRA pour renforcer l'adaptabilité des étudiants, tant sur le plan académique qu'économique. L'intégration systématique de ces outils dans les programmes éducatifs est recommandée, accompagnée de politiques publiques visant à réduire la fracture numérique. Cette étude contribue à la réflexion sur l'éducation numérique comme stratégie de résilience en période de crise sanitaire et économique.

Palabras Clave: Instrumentos digitales; Inteligencia artificial; Educación formal; Crisis económica; Resiliencia educativa.

Key words: Digital tools; Artificial intelligence; Formal education; Economic crisis; Educational resilience.

Mots clés: Outils numériques; Intelligence artificielle; Éducation formelle; Crise économique; Résilience éducative.

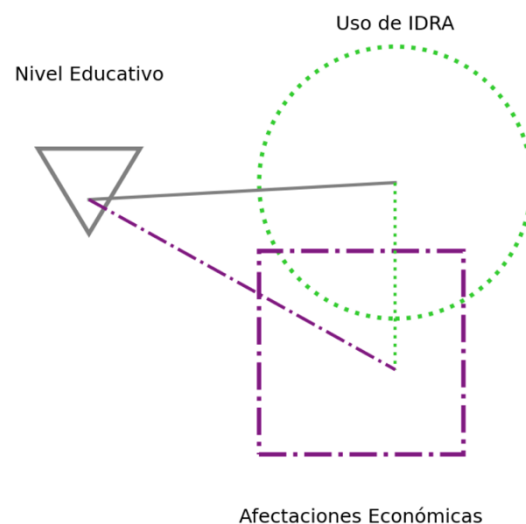
INTRODUCCIÓN

La educación formal ha desempeñado históricamente un papel fundamental en el desarrollo humano y social de las naciones, actuando como una herramienta clave para el progreso y la resiliencia. Este sistema educativo, que abarca desde la educación primaria hasta la educación superior, es esencial para construir las bases cognitivas, emocionales y sociales de los individuos, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo moderno. No obstante, su relevancia se magnifica en momentos de crisis, como las recesiones económicas o emergencias sanitarias, donde las estructuras educativas convencionales se ponen a prueba. En este contexto, las crisis económicas y sanitarias han revelado las vulnerabilidades de los sistemas educativos tradicionales, obligando a repensar la manera en que se lleva a cabo la

enseñanza y el aprendizaje. La pandemia de COVID-19, por ejemplo, puso de manifiesto las limitaciones de la educación presencial y subrayó la necesidad urgente de contar con soluciones educativas flexibles y tecnológicamente avanzadas. Las medidas de confinamiento y distanciamiento social interrumpieron la educación de millones de estudiantes en todo el mundo, exponiendo las desigualdades digitales y el acceso desigual a las herramientas tecnológicas.

Este estudio explora cómo la integración de instrumentos digitales de razonamiento avanzado (IDRA) (Considérense como software especializado e inteligencias artificiales generativas como ChatGPT, DeepSeek, Gemini, etc.), en la educación formal se ha convertido en un factor crucial para la continuidad educativa y la estabilidad económica, de manera gráfica, en la Figura 1, se muestra como el presente trabajo aborda tres variables y su interacción.

Figura 1. Modelo Visual de Correlaciones en la Educación Digital. Elaboración propia.



En tiempos de crisis el desarrollo de habilidades de estas herramientas, en el ámbito educativo, no solo garantiza que los estudiantes puedan continuar su formación durante situaciones adversas, sino que también les proporciona las habilidades necesarias para adaptarse a un mercado laboral en constante cambio. De este modo, la educación mediada por recursos digitales no solo prepara a los estudiantes académicamente, sino que también les otorga competencias tecnológicas esenciales que son cada vez más demandadas en la sociedad actual.

De igual forma, la educación formal con un enfoque digital tiene implicaciones significativas para la resiliencia comunitaria y la recuperación económica. Durante crisis económicas, como

recesiones o pérdidas masivas de empleo, las herramientas digitales facilitan la adquisición de nuevas competencias laborales, la creación de emprendimientos y la reconversión profesional. Por otro lado, en situaciones de crisis sanitaria, estas herramientas permiten difundir información crítica, promover prácticas de salud pública y facilitar la educación a distancia.

Sin embargo, la adaptación de la educación formal a las IDRA no está exenta de desafíos. La brecha digital y las desigualdades en el acceso a la tecnología continúan siendo obstáculos importantes, especialmente en regiones con recursos limitados. Por ello, este estudio también reflexiona sobre las políticas públicas necesarias para promover una educación equitativa y accesible, que incluya la enseñanza de herramientas digitales de razonamiento avanzado como un componente central de la preparación para futuras contingencias.

El objetivo principal de este trabajo es analizar cómo la educación formal puede fortalecerse mediante la enseñanza de IDRA, destacando su papel en la mitigación de los impactos de las crisis económicas y sanitarias, por ello, se busca entender mejor la relación entre el nivel educativo, el uso de tecnologías digitales y las afectaciones económicas en la economía familiar, proporcionando evidencia para futuras estrategias educativas y políticas de apoyo.

Antecedentes teórico-metodológicos y contextuales

La educación formal ha sido considerada un pilar esencial en el desarrollo de los valores y habilidades fundamentales que promueven la resiliencia y la adaptabilidad, especialmente en momentos de crisis (Avellan, 2021). Durante contingencias económicas o sanitarias, como la pandemia de COVID-19, la relevancia de un sistema educativo sólido y flexible se hace aún más evidente, al proveer herramientas que permiten a los individuos enfrentar y adaptarse a los desafíos emergentes (Moreno, 2020).

Históricamente, la educación formal ha sido el medio a través del cual se desarrollan las capacidades cognitivas, sociales y emocionales necesarias para la evolución personal y comunitaria. En este sentido, es crucial que el sistema educativo esté preparado para integrar rápidamente nuevos enfoques pedagógicos, como el uso de herramientas digitales, para garantizar la continuidad educativa y el desarrollo de competencias relevantes en el mundo moderno (Mosquera-Ayala, 2020).

El impacto de las crisis económicas en la educación formal es significativo. Estas situaciones pueden interrumpir la educación debido a la pérdida de empleo o la reducción de recursos financieros disponibles para las familias, lo que afecta directamente a los estudiantes (Mungaray, González y Osorio, 2021). Sin embargo, la educación también juega un papel crucial en la capacitación y reconversión laboral, proporcionando las bases necesarias para la

innovación y el emprendimiento, y preparando a las personas para enfrentar escenarios económicos adversos (Chaparro, 2022).

Por otro lado, las crisis sanitarias, como la pandemia de COVID-19, han transformado la forma en que se concibe la educación, impulsando la transición hacia modalidades de enseñanza a distancia y digitalizadas. La importancia de la educación en la difusión de información precisa sobre medidas preventivas y la promoción de prácticas saludables se ha puesto de manifiesto durante estas crisis, subrayando su papel en la protección y bienestar de las comunidades (Ayestas, 2022). Las teorías educativas contemporáneas han comenzado a integrar enfoques que priorizan el uso de tecnologías digitales para mejorar la enseñanza, promoviendo la personalización del aprendizaje y la innovación pedagógica (Acurio, et al., 2021).

Una de estas teorías que pretenden explicar cómo se aprende en la actualidad, y que sustenta a los IDRA, es el conectivismo (Siemens, 2004), con una postura centrada en la habilidad para construir redes entre otras personas, e incluso, entre elementos no humanos como las bases de datos o plataformas de inteligencia artificial generativas. Estas redes son la base para la construcción de conocimientos y generación de aprendizajes, por tanto, no se forma al estudiantado en un contenido específico, debido a que este tiene “fecha de expiración” resultado del rápido desarrollo científico y tecnológico. Por el contrario, esta construcción de redes posibilita que el conocimiento, aprendizajes y habilidades se mantengan al día.

Aunado a lo anterior, para trabajar con los IDRA en la educación formal, se requiere de un uso adecuado de la tecnología por parte del estudiantado, para sustentarlo, se retoma la génesis instrumental (Santacruz-Rodríguez, 2009), bajo el argumento de transitar desde el artefacto hacia el instrumento, esto implica procesos cognitivos para la apropiación de estos recursos para una incorporación razonada, reflexiva y crítica por parte de los estudiantes y, no, como simples dispositivos que solucionan o dan respuestas automáticas a consultas realizadas. Para dotar de habilidades necesarias para continuar con el proceso formativo a través del apoyo de IDRA, en caso de cualquier tipo de contingencia.

La digitalización de la educación ha abierto nuevas oportunidades para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo recursos interactivos y multimedia que pueden aumentar el interés y la motivación de los estudiantes (Tapia, et al., 2023). Además, estas herramientas permiten una personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades y ritmos individuales de cada estudiante, lo que es difícilmente alcanzable en entornos educativos tradicionales (Rodríguez-Hernández y Romero-Basurto, 2009).

La pandemia también demostró la importancia de la adaptabilidad tecnológica. Las plataformas de gestión de aprendizaje (LMS) y otras herramientas digitales fueron esenciales para que las instituciones educativas pudieran continuar operando, destacando la necesidad

de infraestructuras tecnológicas robustas y políticas educativas que promuevan la inclusión digital (Sánchez-Escalada et al., 2020). La enseñanza mediada por tecnología digital ha demostrado ser eficaz no solo para mantener la continuidad educativa, sino también para preparar a los estudiantes para un mercado laboral cada vez más tecnificado (Tafúr-Méndez, 2022).

Finalmente, es importante considerar que la integración de IDRA en la educación formal no solo responde a la necesidad de adaptarse a las crisis actuales, sino que también impulsa el desarrollo económico y social. Las políticas públicas deben garantizar el acceso equitativo a la educación y fomentar la calidad educativa, apoyando a las instituciones para que adopten modelos de enseñanza innovadores y tecnológicamente avanzados (Lavraña et al., 2021). En última instancia, el fortalecimiento de la educación formal a través de la digitalización no solo es una respuesta a las crisis, sino una inversión a largo plazo en la resiliencia y competitividad de las futuras generaciones.

MÉTODO

La población objetivo estuvo conformada por estudiantes de nivel medio superior y superior en la región metropolitana de Zacatecas. La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, asegurando que los participantes estuvieran expuestos al uso de herramientas digitales en el contexto educativo. Se incluyeron estudiantes de diversas instituciones educativas para obtener una representación más amplia.

Los criterios de inclusión fueron: Estar matriculado en un programa de educación media superior o superior, tener acceso a dispositivos digitales con conexión a Internet, haber cursado al menos un semestre en modalidad remota o semipresencial debido a la pandemia. Así mismo, los criterios de exclusión fueron: Estudiantes que no utilizaron herramientas digitales en su formación durante la pandemia, aquellos que no completaron el cuestionario en su totalidad, la muestra final estuvo compuesta por 50 estudiantes, asegurando una diversidad de perfiles en cuanto a nivel educativo y acceso a tecnología.

Para la recolección de datos, se diseñó un cuestionario estructurado compuesto por 15 ítems, organizados en tres secciones principales 1) Datos demográficos: Edad, género, estado civil y nivel educativo. 2) Uso de IDRA: Preguntas sobre el uso de inteligencias artificiales, dependencia del Internet para las actividades académicas y estrategias de estudio mediante plataformas digitales y 3) Afectaciones económicas: Impacto de la pandemia en la economía familiar de los estudiantes.

El cuestionario utilizó una escala Likert de 5 puntos para medir las percepciones de los participantes, donde 1 representaba "Totalmente en desacuerdo" y 5 "Totalmente de acuerdo".

Para garantizar la validez del contenido del cuestionario, se empleó el método de Lawshe, que calcula el Índice de Valor de Contenido (IVC). Se obtuvo un IVC de 0.84, indicando una alta validez del instrumento. De igual forma, la confiabilidad se evaluó con el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de $\alpha = 0.912$, lo que refleja una consistencia interna sólida y aceptable (Hernández Sampieri et al., 2014).

RESULTADOS

El análisis de datos se comenzó con la aplicación de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para determinar si las variables principales (nivel educativo, uso de IDRA y afectaciones económicas) seguían una distribución normal. Los resultados mostraron que los p-valores obtenidos fueron inferiores a 0.05 para la variable nivel de estudio, lo que indicaba que los datos no seguían una distribución normal, mientras que para las variables el uso de IDRA y las afectaciones económicas el p-valor es mayor a 0.05, por lo que estas últimas sí tienen un comportamiento normal. Sin embargo, dado que una de las tres variables clave no es normal (Nivel Educativo), se justifica el uso de pruebas no paramétricas como la correlación de Spearman para todo el análisis.

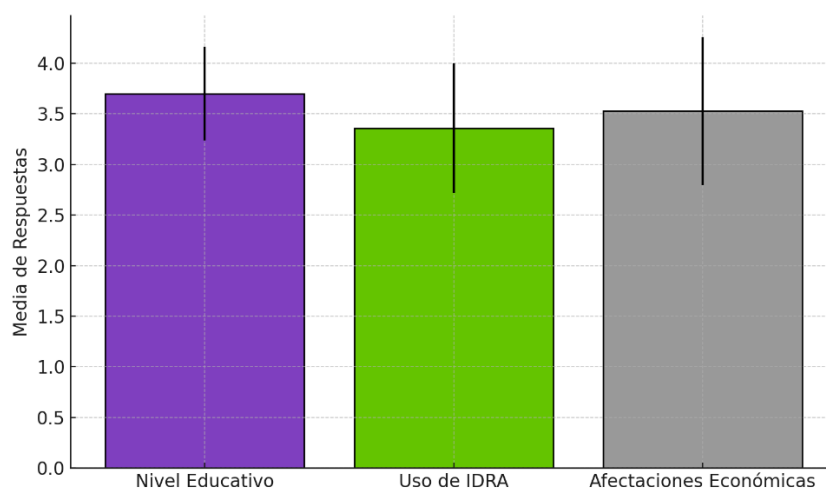
Nivel educativo: La media (μ) fue de 3.70, con una mediana (χ) de 4.00, una desviación estándar (σ) de 0.463 y una moda (Mo) de 4.00. Estos resultados sugieren que la mayoría de los participantes tienen un nivel educativo de licenciatura.

Uso de herramientas digitales: La media (μ) fue de 3.36, con una mediana (χ) de 3.20, una desviación estándar (σ) de 0.64 y una moda (Mo) de 3.00, lo que indica que la mayoría de los estudiantes utilizan herramientas digitales de forma frecuente.

Afectaciones económicas: La media (μ) fue de 3.53, con una mediana (χ) de 3.33, una desviación estándar (σ) de 0.73 y una moda (Mo) de 3.33, lo que sugiere que los estudiantes de educación superior experimentaron un nivel moderado-alto de afectación económica.

En la Figura 2, se muestra los resultados del estudio sobre el uso de instrumentos digitales de razonamiento avanzado (IDRA) en la educación formal y su relación con el nivel educativo y las afectaciones económicas percibidas durante la pandemia de COVID-19. Se presentan las medias de respuesta para tres variables clave: Nivel Educativo, Uso de IDRA y Afectaciones Económicas, junto con sus respectivas desviaciones estándar.

Figura 2. Relación entre Nivel Educativo, Uso de Instrumentos Digitales y Afectaciones Económicas. Elaboración Propia



En cuanto a los resultados de la prueba de normalidad, la prueba de Shapiro-Wilk reveló que: en cuanto al Nivel educativo: $W = 0.576$, p -valor = .0000000008, en cuanto al uso de herramientas digitales: $W = 0.971$, p -valor = 0.249, y por último, en cuanto a afectaciones económicas: $W = 0.967$, p -valor = 0.177.

Dado que la variable Nivel Educativo presentó un p -valor significativamente menor a 0.05 en la prueba de Shapiro-Wilk, se concluyó que no sigue una distribución normal. Por otro lado, las variables Uso de herramientas digitales y Afectaciones económicas sí cumplieron con el supuesto de normalidad. Sin embargo, al involucrar en los análisis una variable no normal, no era adecuado aplicar pruebas paramétricas, las cuales asumen normalidad en los datos. En su lugar, se optó por técnicas estadísticas no paramétricas, específicamente la correlación de Spearman, que permite analizar relaciones entre variables sin requerir distribución normal.

Correlaciones entre Variables

Correlación entre nivel educativo y uso de IDRA: El coeficiente de correlación de Spearman fue de -0.145 con un p -valor = 0.317, lo que indica que no hay una correlación significativa entre el nivel de estudio de los estudiantes y el uso de las herramientas digitales. El coeficiente negativo nos sugiere una ligera tendencia inversa, pero esta no es lo suficientemente fuerte como para considerar una relación significativa.

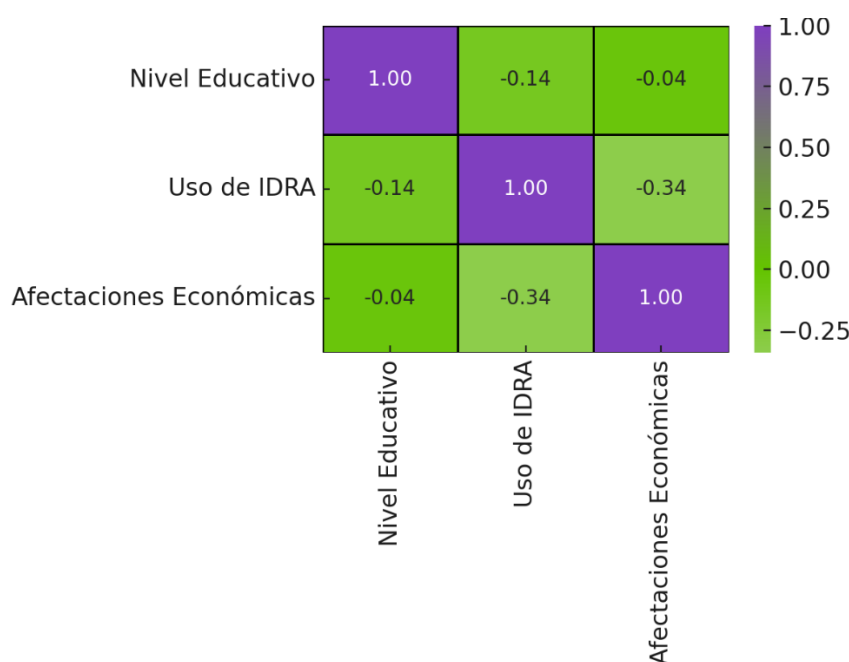
Correlación entre nivel educativo y afectaciones económicas: El coeficiente de correlación de Spearman fue de -0.044 con un p -valor = 0.760, lo que indica que no existe una correlación

significativa. Esto implica que el nivel educativo por sí solo no tiene un impacto claro en las afectaciones económicas percibidas.

Correlación entre uso de IDRA y afectaciones económicas: El coeficiente de correlación de Spearman fue de -0.343 con un p -valor = 0.015, lo que muestra una correlación negativa significativa. Esto indica que a mayor uso de IDRA, menor percepción de afectación económica. Es decir, los IDRA parecen cumplir un papel protector frente a los efectos económicos adversos.

En el siguiente mapa de calor, representado en la Figura 3, se visualizan las relaciones entre Nivel Educativo, Uso de IDRA y Afectaciones Económicas. Los valores muestran qué tan fuerte es la relación entre cada par de variables.

Figura 3. Mapa de calor de correlaciones entre Nivel Educativo, Uso de IDRA y Afectaciones Económicas. Elaboración propia



DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio coinciden parcialmente con investigaciones previas. Por ejemplo, Mungaray, González y Osorio (2021) destacan que la educación financiera puede tener un impacto significativo en la estabilidad económica, lo que podría sugerir que la formación en IDRA también podría jugar un papel clave en la adaptabilidad de los estudiantes ante crisis económicas. Sin embargo, nuestros hallazgos indican que el nivel educativo por sí solo no se correlaciona de manera significativa con la mitigación de

afectaciones económicas, lo que contrasta con estudios como el de Lavraña, Urquieta y Salinas (2021), quienes argumentan que una mayor educación formal se traduce en mejores oportunidades económicas y resiliencia.

Por otro lado, la investigación de Sánchez-Escalada et al. (2020) enfatiza la necesidad de infraestructura digital y acceso equitativo a la tecnología para que la educación basada en herramientas digitales sea efectiva. Nuestro estudio respalda esta afirmación al mostrar que, aunque el uso de IDRA tiene una correlación positiva con la adaptabilidad económica, esta relación podría estar mediada por factores como el acceso a tecnología y el apoyo institucional.

Finalmente, estudios como el de Tafúr-Méndez (2022) han demostrado que la motivación en el uso de herramientas digitales mejora el rendimiento y la resiliencia en entornos educativos adversos. Nuestros hallazgos sugieren que el uso de IDRA podría desempeñar un papel similar, facilitando estrategias de aprendizaje autónomas y adaptativas que permiten a los estudiantes enfrentar mejores situaciones de crisis.

En síntesis, este estudio aporta una nueva perspectiva al debate sobre la relación entre educación, tecnología y estabilidad económica, resaltando la importancia de integrar las IDRA en la educación formal. Sin embargo, también subraya la necesidad de políticas públicas que reduzcan la brecha digital y permitan a todos los estudiantes beneficiarse equitativamente de estas herramientas.

Reflexiones sobre las Afectaciones Económicas

La ausencia de una correlación significativa entre el nivel educativo y las afectaciones económicas sugiere que la educación formal, aunque importante, no es un factor protector absoluto frente a crisis económicas. Esto lleva a una reflexión más amplia sobre las políticas de protección social y económica. Si bien la educación es un motor de desarrollo, su impacto puede verse limitado sin un marco de apoyo gubernamental y comunitario que permita a las personas utilizar efectivamente sus habilidades durante una crisis.

Por otro lado, la correlación positiva entre el uso de IDRA y la mitigación de las afectaciones económicas destaca el papel crucial de la tecnología como un recurso de resiliencia. Los estudiantes que pudieron adaptarse al entorno digital encontraron formas de mantener su rendimiento académico y enfrentar mejor la crisis económica, lo que sugiere que la transformación digital no es solo una ventaja competitiva, sino una necesidad en el mundo actual.

Nuevas Perspectivas y Desafíos Futuros

La pandemia ha servido como un catalizador para la adopción de tecnologías digitales en la educación y en los negocios. Sin embargo, es necesario mirar hacia el futuro y considerar cómo estas tendencias pueden evolucionar. Las instituciones educativas deben seguir innovando, no solo en términos de tecnología, sino también en la forma en que se enseñan y aplican las habilidades digitales. La educación debe enfocarse en la creación de entornos de aprendizaje dinámicos que preparen a los estudiantes para enfrentar un mundo en constante cambio como el surgimiento de nuevos roles profesionales (Bonales-Daimel, et al., 2025).

Asimismo, es fundamental abordar el desafío de la sostenibilidad digital. El uso de tecnología debe ir acompañado de un enfoque ético, razonado, crítico y sostenible, considerando los impactos ambientales y sociales de la digitalización. La educación mediada por y para herramientas digitales debe incluir estos aspectos para formar ciudadanos responsables y conscientes de los desafíos globales.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio destacan la relevancia de las herramientas digitales de razonamiento avanzado (IDRA) en la educación formal y su impacto en la resiliencia económica de los estudiantes. Si bien el nivel educativo no mostró una correlación directa con la mitigación de afectaciones económicas, el uso de IDRA sí demostró ser un factor clave en la adaptabilidad ante crisis. Esto refuerza la importancia de integrar tecnologías avanzadas en los programas educativos desde niveles básicos hasta superiores.

Los resultados también sugieren que la implementación de IDRA debe ir acompañada de políticas públicas que garanticen el acceso equitativo a la tecnología, reduciendo la brecha digital. La inclusión de estas herramientas en el sistema educativo no solo mejoraría la preparación de los estudiantes para el mercado laboral, sino que también fortalecería su capacidad para enfrentar futuras crisis económicas y sanitarias.

Finalmente, este estudio subraya la necesidad de seguir explorando el impacto de las IDRA en diferentes contextos educativos y socioeconómicos. Futuras investigaciones podrían profundizar en los efectos a largo plazo de la formación en tecnologías digitales y su influencia en la estabilidad económica de los egresados. La transformación digital en la educación no es solo una tendencia, sino una necesidad para garantizar un desarrollo sostenible y equitativo en la sociedad moderna.

REFERENCIAS

Acurio Acurio, M. P., Villares Pazmiño, J. D., Galarza Ramírez, C. M., & Font Landa, J. (2021). Teorías del aprendizaje y educación física: horizontes pedagógicos en crisis bajo la pandemia. *Pro*

- Sciences: *Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 5(38), 197–212. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol5iss38.2021pp197-212>
- Agustín Padilla Caballero, J. E., Rojas Zuñiga, L. M., Valderrama Zapata, C. A., Ruiz de la Cruz, J. R., & Flores Cabrera de Ruiz, K. (2022). Herramientas digitales más eficaces en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 6(23), 669–678. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i23.367>
- Apaza Chirinos, E.G., Machaca Huancollo, D. F., & Humpiri Núñez, J. (2023). Análisis de las herramientas más utilizadas en el marketing digital en las empresas. *Investigación & Negocios*, 16(28), 115 - 120, dic. 2023. <https://doi.org/10.38147/invneg.v16i28.236>
- Avellán Avellán, L. M., Arteaga Solórzano, I. L., Joza Mejía, L. C., & Párraga Cedeño, E. L. (2021). La educación formal en el desarrollo de los valores. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 5(38), 156–163. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol5iss38.2021pp156-163>
- Ayestas Portugal, C. (2022). La salud como factor determinante de la educación, evolución en un escenario post pandémico. *Diálogos Abiertos*, 1(1), 72–91. <https://doi.org/10.32654/DialogosAbiertos.1-1.6>
- Bonales-Daimiel, G., Martínez-Estrella, E., & Sierra-Sánchez, J. (2025), Evolución del perfil docente y surgimiento de nuevos roles profesionales en la Era de la Inteligencia Artificial (IA). Una perspectiva desde docentes, estudiantes y profesionales. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 73, 1-17. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.109085>
- Canaza-Choque, F. A. (2020). Higher education in the global quarantine: Disruptions and transitions. *Revista Digital de Investigación en Docencia*, 14(2), <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v14n2/2223-2516-ridu-14-02-e1315.pdf>
- Cervera, T. (2022). La nueva era en la gestión de las personas. *Nuevas Tendencias*, 108, 18-21. <https://doi.org/10.15581/022.43212>
- Crespo Argudo, M. del C., & Palaguachi Tenecela, M. C. (2020). Educación con Tecnología en una Pandemia: Breve Análisis. *Revista Científica*, 5(17), 292–310. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.17.16.292-310>
- Concha Abarca, J., Quispe Choque, M. E., & Quispe Choque, M. (2023). Importancia del uso de las herramientas digitales en la inclusión educativa. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29), 1374– 1386. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.598>
- Cruzado, S. (2021). Aprendizaje lúdico en la atención y concentración. *Journal of Latin American Science*. https://www.researchgate.net/publication/352774601_Aprendizaje_ludico_en_la_atencion_y_concentracion
- Gavara, N.G., & Boté, L.G. (2017). *Realización de un framework en el back-end de una aplicación móvil en el entorno comercial*. https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2017/tfg_61068/BMAPP-INF-04-Vo.2.pdf
- Inter-American Development Bank. (s.f.). *Transformación productiva y digitalización empresarial en la región andina*. <http://dx.doi.org/10.18235/0004851>
- Hernández Mesa, C. A., & Carreño Amaya, N. S. (2023). Digital Marketing as a strategic toll for business positioning. *Runas. Journal of Education and Culture*, 4(7), https://www.researchgate.net/publication/371141838_El_Marketing_Digital_como_herramienta_estrategica_en_el_posicionamiento_empresarial
- Labraña Vargas, J. R., Urquieta Álvarez, M. A., & Salinas Fuentealba, S. A. (2021). Espacio y educación: desafíos de la enseñanza a distancia en el contexto de la pandemia por COVID 19. *Simbiótica. Revista Electrónica*, 8(3), 119–134. <https://doi.org/10.47456/simbitica.v8i3.36815>
- Lizaraso Caparó, F. (2014). *Nuevas herramientas de comunicación favorecen la enseñanza médica*. *Horizonte Médico (Lima)*. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2014.v14n2.00>
- López, D.L., & Giusti, G. (2020). Estrategias digitales y uso de redes sociales en las industrias B2B y B2C en España. *Harvard Deusto Business Review*, 298, 28-37. <https://www.harvard-deusto.com/estrategias-digitales-y-uso-de-redes-sociales-en-las-industrias-b2b-y-b2c-en-espana>
- López-Gorozabel, O. A., Malla-Valdiviezo, R. O., Arévalo-Indio, J. A., & Intriago- Cedeño, M. (2023). Análisis sobre el uso de herramientas digitales utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. caso: educación básica. *MQRInvestigar*, 7(1), 3243–3260. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.3243-3260>

- Martín, J.M. (2020). Valoración Sanitaria de las Medidas de Actuación en Centros Escolares para el Curso 2020-21. ¿Se Piensa y Prioriza la Salud cuando Hablamos de Educación en la Nueva Normalidad? *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9.. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7649252>
- Martínez, C. Montero, R. Castro Benavides, D. Gallego, A., & Salcedo, M. (2022). *Enseñanza basada en tecnología interactivas digitales aplicadas al entrenamiento de trabajo en alturas* (1.ª ed.). Editorial Universidad Autónoma de Occidente. <https://red.uao.edu.co/entities/publication/b7c43903-051a-4971-a357-728ffbb851b3?utm>
- Mazzini, A.J., & Zambrano, N. (2019). El programa de becas a nivel superior, un recurso para el desarrollo profesional. En M.R. Tolozano & E. Soria (eds.), *Memorias del quinto Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador: Aprendizaje en la sociedad del conocimiento: modelos, experiencias y propuestos* (pp.708-718). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7239580>
- Mendivelso, J. C. (2022). ¡Sin escuela y sin currículo! El retoño como experiencia territorial al aprendizaje no escolarizado. *Sociedade e Território*, 34(1),217–136,. <https://doi.org/10.21680/2177-8396.2022v34n1ID27978>
- Mosquera-Ayala, A. M. (2020). La educación superior y su relación con los procesos de publicación. *Sophia*, 16(1), 1-3. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.16v.1i.1009>
- Moreno Velásquez, E. M., & Mayén López, K. R. (2020). Tiempos de crisis: la brecha como oportunidad de diseño. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 115. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi115.4266>
- Mungaray, A., González Arzabal, N., & Osorio Novela, G. (2021). Educación financiera y su efecto en el ingreso en México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 52(205). <https://doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2021.205.69709>
- Nevot, G.F. (2020). ¿Educación para qué y para quiénes? *Universidad, desarrollo inclusivo y economía solidaria. Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8, 272-295. <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/5116/4334>
- Parisi, R., & Parísí, M. (2022). Pandemia en tiempos de globalización. *Revista Liminales. Escritos Sobre Psicología y Sociedad*, 11(21), 35-51. <https://doi.org/10.54255/lim.vol11.num21.622>
- Peñafiel Pazmiño, M. E., Anchundia Gómez, O. E., Marcillo Peralta, J. V., & Ramírez Anchundia, C. D. (2023). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso de enseñanza – aprendizaje. *RECIAMUC*, 7(2), 39-48. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.39-48](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.39-48)
- Puig, N. (2021). Herramientas digitales on line al servicio de los procesos de aprendizaje: comunicación, motivación y emociones. *Communication Papers. Media Literacy and Gender Studies*, 10(20), 79–88. https://doi.org/10.33115/udg_bib/cp.v10i20.22633
- Tafur-Méndez, F., Zambrano-Chamba, M., Malvacias-Escalona, A., & Almao- Malvacias, V. (2022). ¿Son necesarias las herramientas digitales para generar motivación en los procesos de aprendizaje? *Digital Publisher CEIT*, 7(2-1), 56- 63. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.2-1.1118>
- Tamara, T. (2021). Reestructurar la educación en tiempos de pos-pandemia. *Innovaciones Educativas*, 23(35), 14–17. <https://doi.org/10.22458/ie.v23i35.3835>
- Tapia Peralta, S. R., Cabrera Pinta, S. P., Santín Castillo, N. J., Tandazo Yunga, M. A., & Carrión Cango, J. del C. (2023). Revolucionando el aprendizaje: desafíos y oportunidades en la era digital. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 9620-9631. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6858
- Rodríguez-Barboza, J. R., Pablo-Huamani, R., Deneri Sáenz, E. G., Ramos Morales, D. V., & Rodríguez Rojas, M. L. (2023). Innovación educativa en acción: herramientas digitales y su impacto en la motivación de estudiantes universitarios. *Horizontes, Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(30), 1739– 1751. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i30.624>
- Rodríguez-Hernández, M.E., & Romero-Basurto, J.G. (2009). La enseñanza en las ciencias. Una mirada para la reflexión. *Emerging Trends in Education*, 2. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9493886>
- Rojas-Vela, J., Fasanando-García, S. W., Cueto-Orbe, R. E., Arévalo-Alva, L. D., & Martell-Alfaro, K. P. (2023). Herramientas digitales y desempeño docente durante la COVID-19. *Revista Amazónica de Ciencias Económicas*, 2(1), e454. <https://doi.org/10.51252/race.v2i1.454>
- Roncal Malpartida, J. L. (2024). Políticas públicas para garantizar el acceso a una educación de calidad: Public policies to ensure access to quality education. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(2), 1555 – 1572. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1970>

- Santacruz Rodríguez, M. (2009, June 9). *La gestión del profesor desde la perspectiva de la mediación instrumental*. 10^o Encuentro Colombiano de Matemática Educativa.
https://www.researchgate.net/publication/284721365_La_gestion_del_profesor_desde_la_perspectiva_de_la_mediacion_instrumental
- Sánchez-Encalada, E., Ávila-Mediavilla, C., García-Herrera, D., & Bravo- Navarro, W. (2020). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Física en época de pandemia. *Polo del Conocimiento*, 5(11), 455-467.
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1936>
- Siemens, G. (2010). *Conociendo el Conocimiento*. Nodos Ele. https://padlet-uploads.storage.googleapis.com/314279429/53cdcoff6e359698688f4ebcc560a282/Siemens_Conociendo_el_conocimiento.pdf
- Vásquez-Carvajal, E., & Walsh, Y. (2022). Diseño de una experiencia de aprendizaje basada en analogías para facilitar la adquisición del concepto de densidad. *IDlplus*, 5(2), 31-45,
<https://doi.org/10.18845/ridip.v5i2.6548>
- Varona Klioukina, S., & Engel, A. (2024). Prácticas de personalización del aprendizaje mediadas por las tecnologías digitales: una revisión sistemática. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 87, 236-250. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3019>
- Weingartner Reis, I., & Estevão Romeiro, A. (2023). Gestión del conocimiento aplicada: Transformación digital y comunidades de prácticas. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, 15, 9-27. <https://doi.org/10.32719/25506641.2024.15.1>
- Zúñiga Vázquez, D. O., Acuña Galván, I., Lezama León, E., Bolaños Rodríguez, E., Galindo, A. E. S., & Vega Cano, G. Y. (2022). Aplicación móvil para la gestión de pedidos online de servicios digitales de impresión, para incrementar la demanda de la empresa durante el confinamiento por covid-19. *Boletín Científico INVESTIGIUM De La Escuela Superior De Tizayuca*, 7(14), 31-35. <https://doi.org/10.29057/est.v7i14.7865>

Contribución de los autores

Héctor Gabriel Villegas-Berumen participó en la conceptualización del estudio, diseño metodológico, análisis de datos, interpretación de resultados, redacción inicial y revisión final del manuscrito. Marcos Manuel Ibarra Núñez contribuyó en la fundamentación teórica, discusión de resultados, revisión crítica del contenido académico y validación del enfoque educativo. María de la Luz Núñez Orta participó en la revisión metodológica, análisis de pertinencia educativa, discusión de resultados y revisión final del manuscrito. Todos los autores aprobaron la versión final del artículo.

Financiación

Esta investigación no recibió financiación específica de agencias del sector público, comercial o sin ánimo de lucro.

Agradecimientos

Los autores expresan su más profundo agradecimiento al Tecnológico Nacional de México / ITS de Jerez y al Laboratorio Interdisciplinario de Investigación Tecnológica (LIIT-Jerez) por su invaluable apoyo en el desarrollo de esta investigación. Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a la Universidad Autónoma de Zacatecas por su colaboración y aportaciones académicas, las cuales enriquecieron el alcance de este estudio. Los autores reconocen y agradecen la colaboración académica entre los Cuerpos Académicos PRODEP “ITSJ-CA-02 Fenomenología de las Ciencias Sociales”, “ITSJ-CA-03 Humanidades, Estudios Socioeconómicos Aplicados” y “273-Educación, Tecnología y Comunicación para la Inclusión, Desarrollo e Innovación (ETCIDI)”, así como al Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) y a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, dentro de su programa SNII.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de uso de la IA para la redacción del manuscrito

Los autores declaran que no se emplearon herramientas de inteligencia artificial generativa para la redacción sustantiva, el análisis de datos ni la interpretación de los resultados del manuscrito. De

manera complementaria, se utilizó asistencia tecnológica únicamente para tareas de apoyo editorial y verificación bibliográfica, específicamente para la localización y normalización de DOI y enlaces de consulta de las referencias bibliográficas. La responsabilidad íntegra del contenido científico, argumentativo y final del manuscrito corresponde exclusivamente a los autores.

Citación: Villegas-Berumen, H.G., Ibarra Núñez, M.M., & Núñez Orta, M.L. (2026). Instrumentos digitales de razonamiento avanzado (IDRA), en la educación formal como un factor clave ante situaciones de crisis económica y de salud. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 15(2), art.7. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v15i2.18325>
