



¿Cómo citar el artículo?

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



## Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias

### Perceived Usefulness in the Acceptance of Augmented Reality for Learning Science

### Utilidade Percebida na Aceitação da Realidade Aumentada para a Aprendizagem de Ciências

Artículo de investigación

Recibido: 31/05/2026 Revisado: 22/06/2026 Aceptado: 24/06/2026

**Francisco Aguilar Acevedo**

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, México

<https://orcid.org/0000-0002-5248-3230>

[facevedo@inaoep.mx](mailto:facevedo@inaoep.mx)

**Jesús Alberto Flores Cruz**

Instituto Politécnico Nacional, CICATA-Legaria, México

<https://orcid.org/0000-0001-7816-4134>

[jafloresc@ipn.mx](mailto:jafloresc@ipn.mx)

**Luis Alberto Rodríguez Morales**

Universidad Anáhuac Puebla, México

<https://orcid.org/0000-0002-1277-9248>

[alberto.rodriguezmo@anahuac.mx](mailto:alberto.rodriguezmo@anahuac.mx)

**Roberto Romano Rivera**

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, México

<https://orcid.org/0000-0002-3200-8803>

[rromano@inaoep.mx](mailto:rromano@inaoep.mx)



¿Cómo citar el artículo?

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



## Resumen

**Objetivo:** Analizar la percepción de estudiantes de nivel superior sobre el uso de una aplicación de realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza de la física, utilizando el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, Technology Acceptance Model). **Métodos:** Se realizó un estudio con 16 estudiantes de primer semestre de un programa de ingeniería, quienes utilizaron una aplicación en realidad aumentada durante dos sesiones dedicadas al tema de las Leyes de Newton. Al finalizar la instrucción, se aplicó un instrumento TAM para evaluar el uso de esta tecnología en el contexto del estudio, el cual presentó un coeficiente alfa de Cronbach de 0.907. **Resultados:** Las dimensiones de facilidad de uso y la percepción de disfrute alcanzaron valores promedio altos y baja dispersión, mientras que la utilidad percibida presentó valoraciones menos favorables y más dispersas entre los participantes. No obstante, el 64 % de los estudiantes manifestó una aceptación positiva de la tecnología como herramienta educativa. **Conclusiones:** En el contexto del aprendizaje de las ciencias, la adopción de la tecnología de realidad aumentada podría depender más de la utilidad percibida que de su facilidad de uso o el carácter lúdico.

**Palabras clave:** realidad aumentada, aceptación de la tecnología, aprendizaje percibido.

## Abstract

**Objective:** To analyze higher education students' perceptions regarding the use of an augmented reality application as a teaching resource in physics education, using the Technology Acceptance Model (TAM). **Methods:** A study was conducted with 16 first-semester engineering students who used an augmented reality application during two instructional sessions focused on Newton's laws. At the end of the instruction, a TAM-based instrument was administered to evaluate the use of this technology within the study context, which obtained a Cronbach's alpha coefficient of 0.907. **Results:** The dimensions of perceived ease of use and perceived enjoyment obtained high average scores with low dispersion, whereas perceived usefulness showed less favorable and more dispersed evaluations among participants. Nevertheless, 64% of the students expressed a positive acceptance of the technology as an educational tool. **Conclusions:** In the context of science learning, the adoption of augmented reality technology may depend more on perceived usefulness than on ease of use or its playful nature.

**Keywords:** augmented reality, technology acceptance, perceived learning.

## Resumo

**Objetivo:** Analisar a percepção de estudantes do ensino superior sobre o uso de um aplicativo de realidade aumentada como recurso didático no ensino de Física, utilizando o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM, Technology Acceptance Model). **Métodos:** Foi realizado um estudo com 16 estudantes do primeiro semestre de um curso de engenharia, que utilizaram um aplicativo de realidade aumentada durante duas sessões dedicadas ao tema das Leis de Newton. Ao final da instrução, foi aplicado um instrumento TAM para avaliar o uso dessa tecnologia no contexto do estudo, o qual apresentou um coeficiente alfa de Cronbach de 0,907. **Resultados:** As dimensões de facilidade de uso e percepção de prazer alcançaram valores médios elevados e baixa dispersão, enquanto a utilidade percebida apresentou



¿Cómo citar el artículo?

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



avaliações menos favoráveis e maior dispersão entre os participantes. No entanto, 64% dos estudantes manifestaram uma aceitação positiva da tecnologia como ferramenta educacional. **Conclusões:** No contexto da aprendizagem das ciências, a adoção da tecnologia de realidade aumentada pode depender mais da utilidade percebida do que da facilidade de uso ou do caráter lúdico.

**Palavras-chave:** realidade aumentada, aceitação de tecnologia, aprendizagem percebida.

### Introducción

La búsqueda de experiencias de aprendizaje significativas ha propiciado la integración en los entornos educativos de tecnologías como la realidad aumentada (Crogman et al., 2025), que, a través de la interacción con información digital superpuesta sobre el entorno físico, favorece la comprensión de conceptos espaciales, la asociación de símbolos e información abstracta con la realidad, y fomenta la colaboración y la relevación contextual (Silva et al., 2023). No obstante, la incorporación de estas tecnologías en el aula presenta desafíos tanto técnicos como pedagógicos (Aguilar et al., 2023), los cuales pueden incidir en su aceptación por parte de estudiantes y docentes (Ateş y Garzón, 2023). Asimismo, como señalan Noroozi et al. (2025), la valoración que los estudiantes hacen de sus experiencias de aprendizaje puede no reflejar con precisión su aprendizaje real.

Sobre esta línea, diversos modelos teóricos han sido empleados para analizar la aceptación de la tecnología, siendo el modelo TAM (Technology Acceptance Model) propuesto por Davis (1989) uno de los más empleados para estudiar la adopción de la realidad aumentada (Du y DeWitt, 2024), particularmente a través de modelos ampliados que consideran las características de esta tecnología (Koutromanos y Kazakou, 2023). Un caso

particular de estos modelos es la propuesta desarrollada por Cabero-Almenara y Pérez (2018), que sugiere que la adopción de la tecnología de realidad aumentada está basada en la utilidad percibida, la facilidad de uso y la percepción de disfrute (Cabero-Almenara et al., 2022). En este sentido, estudios como los de Ghobadi et al. (2023) señalan que la actitud hacia el uso de la realidad aumentada se ve influenciada en particular por la utilidad percibida, lo que podría indicar que los estudiantes estarían dispuestos a usar la tecnología si la encuentran útil y no solo fácil de usar (Álvarez-Marín et al., 2021).

Pese a los avances en esta línea, aún existe escasa evidencia empírica sobre cómo perciben los estudiantes de nivel superior estas tecnologías en contextos concretos de enseñanza de las ciencias, como la Física, y qué factores inciden con mayor fuerza en su aceptación. Por ello, el presente artículo tiene como objetivo analizar la percepción de estudiantes universitarios respecto al uso de una aplicación de realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza de la física, lo cual fue evaluado utilizando un instrumento TAM validado para el contexto educativo específico. A partir de los datos recabados, se lleva a cabo un análisis descriptivo por ítems y dimensiones, con el propósito de identificar las



¿Cómo citar el artículo?

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



variables más influyentes en la aceptación de esta tecnología y discutir sus implicaciones pedagógicas.

### Metodología y métodos

El estudio se llevó a cabo con 16 estudiantes (13 hombres, 3 mujeres) de primer semestre de un programa de ingeniería, quienes utilizaron la aplicación en realidad aumentada durante dos sesiones dedicadas al tema de las Leyes de Newton. Al finalizar la experiencia, se aplicó a los estudiantes el instrumento de diagnóstico del TAM propuesto por Cabero-Almenara y Pérez (2018), conformado de 14 ítems agrupados en cinco dimensiones, con siete opciones de respuesta en escala Likert. Para el caso

particular de este estudio, el instrumento mostró un alto índice de fiabilidad global estimado a través del coeficiente alfa de Cronbach de 0.907, con valores aceptables (Tavakol y Dennick, 2011), para sus dimensiones UP – Utilidad Percibida (0.844), FUP – Facilidad de Uso Percibida (0.784), AU – Actitud hacia el Uso (0.842) e IU – Intención de Uso (0.863), así como una consistencia moderada en la dimensión de Percepción de Disfrute – PD (0.697) (0.697).

### Resultados y discusión

En la Tabla 1 se representan los valores promedio y desviaciones para los ítems del instrumento TAM, que presentó un promedio de 6.067 con una desviación de 1.002. Cabe señalar que el 71% (10/14) de los ítems alcanzaron una valoración promedio entre 6 y 7 (máximo de la escala) y el 29% entre 5 y 6, por lo que

todos los promedios superan el valor central de la escala (de 4), con desviaciones típicas equiparables entre 0.516 y 1.302.



¿Cómo citar el artículo?

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



Tabla 1. Promedio, desviación típica, moda y frecuencia por ítem para el instrumento TAM.

Dimensión	Ítem	P	S	Mo	F
UP M = 5.656 S = 1.116	1. El uso de esta aplicación de RA mejorará mi aprendizaje y rendimiento en esta asignatura.	5.563	0.892	6	7
	2. El uso de la aplicación de RA durante las clases me facilitaría la comprensión de ciertos conceptos.	5.938	1.181	7	8
	3. Creo que la aplicación de RA es útil cuando se está aprendiendo.	5.813	1.047	7, 6	5
	4. Con el uso de la RA aumentaría mi rendimiento.	5.313	1.302	5	6
FUP M = 6.417 S = 0.710	5. Creo que la aplicación de RA es fácil de usar.	6.500	0.516	7	8
	6. Aprender a usar la aplicación RA no es un problema para mí.	6.313	0.873	7	8
	7. Aprender a usar la aplicación de RA es claro y comprensible.	6.438	0.727	7	9
PD M = 6.229 S = 0.951	8. Utilizar la aplicación de RA es divertido.	6.438	0.814	7	10
	9. Disfruté con el uso la aplicación de RA.	6.125	0.885	6	7
	10. Creo que la aplicación de RA permite aprender jugando.	6.125	1.147	7	9
AU M = 6.250 S = 0.842	11. El uso de la aplicación de RA hace que el aprendizaje sea más interesante.	6.250	0.775	7	7
	12. Creo que el uso de la aplicación de RA en el aula es una buena idea.	6.250	0.931	7	8
IU M = 5.938 S = 1.105	13. Me gustaría utilizar en el futuro la aplicación de RA si tuviera oportunidad.	5.813	1.223	7	7
	14. Me gustaría utilizar la aplicación de RA para aprender otros temas de Física.	6.063	0.998	6	7

Fuente: Elaboración propia.



¿Cómo citar el artículo?

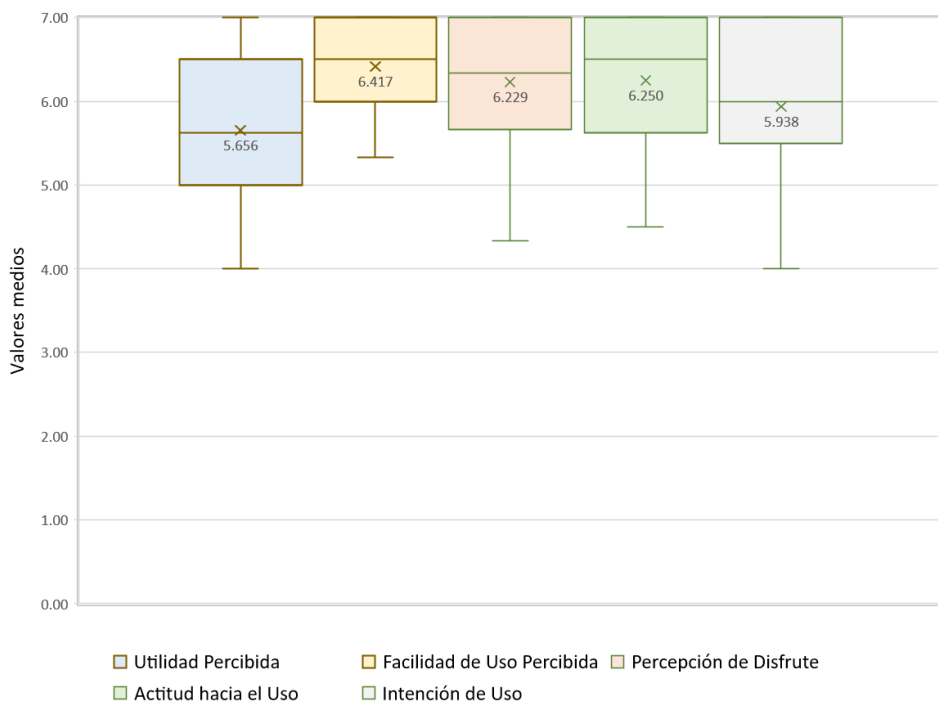
Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



En la Figura 1 se representan los valores promedio por dimensión, siendo las dimensiones de Uso Percibida e Intención de Uso, las que presentan el promedio más bajo (5.656 y 5.938) y el mayor rango intercuartil (longitud de la caja). Dichas dimensiones presentan

desviaciones estándar de 1.116 y 1.105, respectivamente (véase Tabla 1). En este estudio se emplearon el rango intercuartil y la desviación estándar como medidas de dispersión.

Fig. 1. Valores promedio por dimensión de instrumento TAM.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se ilustra la relación entre las variables asociadas a las dimensiones del instrumento TAM, a partir de los valores promedio por dimensión de las

respuestas de cada participante. En general, se observa una relación lineal positiva entre variables; no obstante, existen particularidades entre estas relaciones.

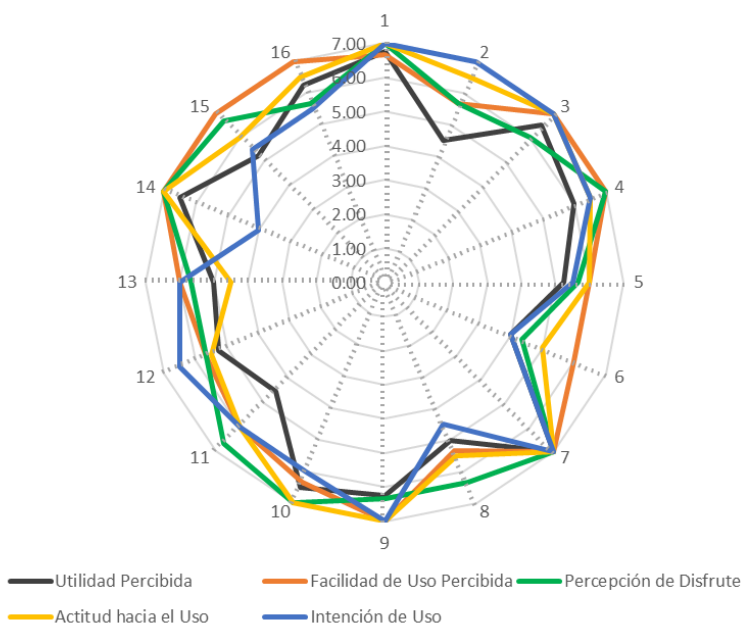


¿Cómo citar el artículo?

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



Fig. 2 – Representación de la relación entre variables del instrumento TAM a través de las respuestas de cada participante.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 1, a nivel de dimensión se identifica a la Utilidad Percibida como la característica menos favorable, tal como lo denota el ítem 4 “Con el uso de la RA aumentaría mi rendimiento” en la Tabla 1, que muestra el promedio más bajo y la mayor dispersión, lo que presupone diferencias de opinión entre los participantes sobre los beneficios académicos que puede tener el uso del simulador. Sin embargo, el 57% (8/14) de los estudiantes manifestó a través del ítem 2 estar “extremadamente de acuerdo” ( $M_o = 7$ ) en que el uso de la aplicación favorece la comprensión de ciertos conceptos.

Por otra parte, la dimensión Facilidad de Uso Percibida presenta el promedio más alto y la menor dispersión, y cuyo ítem 5 “Creo que la aplicación de RA es fácil de usar” se presenta como el de mejor valoración de todo el instrumento (véase Tabla 1), lo que señala al simulador en realidad aumentada móvil como claro, comprensible y fácil de usar. Un ítem de particular comportamiento es el etiquetado como 8 “Utilizar la aplicación de RA es divertido”, que presenta el segundo promedio más alto, una moda de 7 y una frecuencia de 10 (de 16 registros), lo que podría enmarcar a la aplicación como lúdica.



### ¿Cómo citar el artículo?

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



En cuanto a las relaciones entre las variables asociadas a las dimensiones del instrumento TAM, ilustradas en los gráficos de la Figura 2. En el caso de la relación utilidad percibida con las otras variables, se observa una discrepancia en la percepción del 38% (6/16) de participantes referidos en el gráfico como 2, 6, 8, 11, 14 y 15, sobre el hecho de que la facilidad, el disfrute y el interés que despierta la aplicación tengan un impacto positivo en su aprendizaje. En contraparte, la Facilidad de Uso Percibida y la Percepción de Disfrute y la Actitud

hacia el Uso muestran una relación lineal entre ellas en la mayoría de los casos, lo que, al margen de posteriores estudios, permite identificar a la usabilidad y la lúdica como rasgos distintivos de aplicaciones de este género, que busquen despertar el interés por aprender. Finalmente, es de destacar que el 64 % (51/80) de las respuestas reflejan un alto grado de aceptación de la tecnología, al posicionarse al menos en el nivel de “De acuerdo” en cada una de las dimensiones evaluadas.

### Conclusiones

En este artículo se exploró la percepción de los estudiantes sobre el uso de la realidad aumentada en su aprendizaje, a través del instrumento de diagnóstico basado en el modelo TAM. Las observaciones realizadas sobre la dimensión de Utilidad Percibida evidencian discrepancias en la valoración del impacto positivo de estas tecnologías en su aprendizaje, a pesar del disfrute manifestado durante su uso, lo que indica que su disposición a adoptar la tecnología depende en mayor medida de su utilidad percibida, incluso por encima de factores como la facilidad de uso o el carácter lúdico. Por otra parte, el nivel de aceptación alcanzado permitió identificar a la aplicación utilizada como clara, comprensible y fácil de usar, lo que sugiere

que la simplicidad operativa y el carácter lúdico son factores que favorecen la adopción de la tecnología de realidad aumentada en contextos de enseñanza de las ciencias, como la Física.

No obstante, debe señalarse como una limitación del estudio el tamaño de la muestra ( $n = 16$ ), lo cual restringe la generalización de los resultados obtenidos. Si bien los hallazgos permiten identificar tendencias relevantes sobre la percepción estudiantil, futuras investigaciones deberán contemplar poblaciones más amplias y diversas para validar la consistencia de estos resultados en otros contextos educativos.

### Referencias bibliográficas

Aguilar, F., Flores, J. A., Pacheco, D., & Caldera, J. (2023). Perspectiva tecno-pedagógica de la realidad aumentada en la educación. *Investigación y*

*Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 31(90), Artículo e4252.  
<https://doi.org/10.33064/iycuaa2023904252>



¿Cómo citar el artículo?

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



- Álvarez-Marín, A., Velázquez-Iturbide, J.Á., & Castillo-Vergara, M. (2021). Technology Acceptance of an Interactive Augmented Reality App on Resistive Circuits for Engineering Students. *Electronics*, 10(11), Article 1286. <https://doi.org/10.3390/electronics10111286>
- Ateş, H., & Garzón, J. (2023). An integrated model for examining teachers' intentions to use augmented reality in science courses. *Education and Information Technologies*, 28, 1299–1321. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11239-6>
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., & Martínez-Roig, R. (2022). The Use of Mixed, Augmented and Virtual Reality in History of Art Teaching: A Case Study. *Applied System Innovation*, 5(3), Article 44. <https://doi.org/10.3390/asi5030044>
- Cabero-Almenara, J., & Pérez, J. L. (2018). Validación del modelo TAM de adopción de la Realidad Aumentada mediante ecuaciones estructurales. *Estudios sobre Educación*, 34, 129–153. <https://doi.org/10.15581/004.34.129-153>
- Crogman, H. T., Cano, V. D., Pacheco, E., Sonawane, R. B., & Boroon, R. (2025). Virtual Reality, Augmented Reality, and Mixed Reality in Experiential Learning: Transforming Educational Paradigms. *Education Sciences*, 15(3), Article 303. <https://doi.org/10.3390/educsci15030303>
- Davis, F. (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>
- Du, J., & DeWitt, D. (2024). Technology acceptance of a wearable collaborative augmented reality system in learning chemistry among junior high school students. *Journal of Pedagogical Research*, 8(1), 106–119. <https://doi.org/10.33902/JPR.202425282>
- Ghobadi, M., Shirowzhan, S., Ghiai, M. M., Mohammad Ebrahimzadeh, F., & Tahmasebinia, F. (2023). Augmented Reality Applications in Education and Examining Key Factors Affecting the Users' Behaviors. *Education Sciences*, 13(1), Article 10. <https://doi.org/10.3390/educsci13010010>
- Koutromanos, G., & Kazakou, G. (2023). Augmented reality smart glasses use and acceptance: A literature review. *Computers & Education: X Reality*, 2, Article 100028. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100028>
- Noroozi, O., Alqassab, M., Kerman, N. T., Banihashem, S. K., & Panadero, E. (2025) Does perception mean learning? Insights from an online peer feedback setting. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 50(1), 83–97. <https://doi.org/10.1080/02602938.2024.2345669>
- Silva, M., Bermúdez, K., & Caro, K. (2023). Effect of an augmented reality app on academic achievement, motivation, and technology



¿Cómo citar el artículo?

Aguilar-Acevedo, F., Flores-Cruz, J. A., Rodríguez-Morales, L. A. & Romano-Rivera, R. (2026). Utilidad percibida en la aceptación de la realidad aumentada para el aprendizaje de las ciencias. *RIIED*, número 10, 1-10.



acceptance of university students of a chemistry course. *Computers & Education: X Reality*, 2, Article 100022.  
<https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100022>

*Medical Education*, 2, 53–55.  
<https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of*

**Contribución autorial:**

**Francisco Aguilar Acevedo:** Conceptualización, análisis formal, investigación, visualización.

**Jesús Alberto Flores Cruz:** Conceptualización, metodología, supervisión, validación

**Luis Alberto Rodríguez Morales:** Validación, redacción del borrador original

**Roberto Romano Rivera:** Redacción, revisión y edición.

**Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.