



Análisis de la Integración de la Tecnología Multi-Touch en Tablets y su Comparación con las Pantallas Táctiles Tradicionales

Analysis of the Integration of Multi-Touch Technology in Tablets and its Comparison with Traditional Touch Screens

Análise da Integração da Tecnologia Multi-Touch em Tablets e sua Comparação com Telas Touch Screen Tradicionais

Leonela Del Rocio De La A-Salinas ^I
ldelaa@uagraria.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0320-4397>

Andrés Israel Medina-Robayo ^{II}
aimedina@uagraria.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-1804-3124>

Byron Alexander Tobar-Cuesta ^{III}
btobar@uagraria.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5368-2792>

Correspondencia: ldelaa@uagraria.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 13 de noviembre de 2024 * **Aceptado:** 09 de diciembre de 2024 * **Publicado:** 22 de enero de 2025

- I. Universidad Agraria del Ecuador, Guayas, Ecuador.
- II. Universidad Agraria del Ecuador, Guayas, Ecuador.
- III. Universidad Agraria del Ecuador, Guayas, Ecuador.

Resumen

La tecnología multi-touch ha marcado un antes y un después en la interacción entre usuarios y dispositivos, permitiendo que múltiples puntos de contacto sean reconocidos simultáneamente. Este avance no solo ha transformado la forma en que interactuamos con nuestras herramientas digitales, sino que ha elevado la experiencia del usuario a nuevas alturas, especialmente en dispositivos modernos como las tablets, donde la interactividad y la precisión son el núcleo de la usabilidad. El propósito de este estudio, por tanto, es desentrañar las capacidades, ventajas y limitaciones de la tecnología multi-touch en comparación con las pantallas táctiles tradicionales, indagando en su impacto y funcionalidad a través de diversos escenarios de uso. La metodología empleada se cimenta en una exhaustiva revisión bibliográfica, complementada por un análisis comparativo de estudios previos que exploran ambas tecnologías. Se profundiza en las características técnicas y funcionales de las pantallas multi-touch y tradicionales, abordando sus aplicaciones en sectores como la educación, el entretenimiento y otros campos que dependen de una interfaz táctil eficiente. Los hallazgos más reveladores apuntan a que las pantallas multi-touch no solo mejoran la interactividad, sino que también facilitan una experiencia más fluida en actividades que requieren la realización de múltiples acciones simultáneas. No obstante, esta tecnología también enfrenta desafíos significativos, desde el punto de vista económico hasta el técnico, debido a los costos elevados y la complejidad de los sensores involucrados. En contraste, las pantallas táctiles tradicionales, aunque limitadas en cuanto a la interacción simultánea, siguen siendo una opción válida en aplicaciones más simples, donde la precisión no resulta crítica y el costo es un factor determinante.

Se concluye que, mientras que la tecnología multi-touch se posiciona como la opción preferida en contextos interactivos y colaborativos, las pantallas táctiles tradicionales mantienen su relevancia en escenarios donde la simplicidad y la economía son esenciales.

Palabras clave: tecnología multi-touch; tablets; pantallas táctiles; interacción usuario-dispositivo; tecnología táctil.

Abstract

Multi-touch technology has marked a before and after in the interaction between users and devices, allowing multiple touch points to be recognized simultaneously. This advancement has not only

transformed the way we interact with our digital tools, but has elevated the user experience to new heights, especially on modern devices like tablets, where interactivity and precision are at the core of usability. The purpose of this study, therefore, is to unravel the capabilities, advantages and limitations of multi-touch technology compared to traditional touch screens, investigating its impact and functionality across various usage scenarios. The methodology used is based on an exhaustive bibliographic review, complemented by a comparative analysis of previous studies that explore both technologies. It delves into the technical and functional characteristics of multi-touch and traditional screens, addressing their applications in sectors such as education, entertainment and other fields that depend on an efficient touch interface. The most revealing findings indicate that multi-touch screens not only improve interactivity, but also facilitate a more fluid experience in activities that require the performance of multiple simultaneous actions. However, this technology also faces significant challenges, from economic to technical points of view, due to the high costs and complexity of the sensors involved. In contrast, traditional touch screens, although limited in terms of simultaneous interaction, are still a valid option in simpler applications, where precision is not critical and cost is a determining factor.

It is concluded that, while multi-touch technology is positioned as the preferred option in interactive and collaborative contexts, traditional touch screens maintain their relevance in scenarios where simplicity and economy are essential.

Keywords: multi-touch technology; tablets; touch screens; user-device iteration; touch technology.

Resumo

A tecnologia multitoque marcou um antes e um depois na interação entre usuários e dispositivos, permitindo que vários pontos de contato sejam reconhecidos simultaneamente. Este avanço não só transformou a forma como interagimos com as nossas ferramentas digitais, como também elevou a experiência do utilizador a novos patamares, especialmente em dispositivos modernos como os tablets, onde a interatividade e a precisão estão no centro da usabilidade. O objetivo deste estudo, portanto, é desvendar as capacidades, vantagens e limitações da tecnologia multitoque em comparação com telas sensíveis ao toque tradicionais, investigando seu impacto e funcionalidade em vários cenários de uso. A metodologia utilizada baseia-se numa exaustiva revisão bibliográfica, complementada por uma análise comparativa de estudos anteriores que exploram ambas as

tecnologías. Aprofunda as características técnicas e funcionais das telas multitoque e tradicionais, abordando suas aplicações em setores como educação, entretenimento e outros campos que dependem de uma interface sensível ao toque eficiente. As descobertas mais reveladoras indicam que as telas multitoque não apenas melhoram a interatividade, mas também facilitam uma experiência mais fluida em atividades que exigem a realização de múltiplas ações simultâneas. No entanto, esta tecnologia também enfrenta desafios significativos, do ponto de vista económico ao técnico, devido aos elevados custos e complexidade dos sensores envolvidos. Em contrapartida, os tradicionais ecrãs tácteis, embora limitados em termos de interação simultânea, continuam a ser uma opção válida em aplicações mais simples, onde a precisão não é crítica e o custo é um factor determinante.

Conclui-se que, embora a tecnologia multitoque se posicione como a opção preferida em contextos interativos e colaborativos, os ecrãs tácteis tradicionais mantêm a sua relevância em cenários onde a simplicidade e a economia são essenciais.

Palavras-chave: tecnologia multitoque; comprimidos; telas sensíveis ao toque; iteração usuário-dispositivo; tecnologia de toque.

Introducción

La evolución vertiginosa de las tecnologías táctiles ha reconfigurado de manera profunda la interacción entre los seres humanos y los dispositivos tecnológicos, desde sus humildes inicios con las pantallas táctiles resistivas, que solo eran capaces de reconocer un único punto de presión, hasta las sofisticadas pantallas capacitivas multi-touch actuales. Este avance, que parece casi mágico, ha transformado la interacción humano-computadora en algo más intuitivo, dinámico y eficiente (Scolari, 2021; González, 2024). Así, dispositivos como tablets y smartphones se han convertido en actores clave en esferas tan dispares como la educación, el entretenimiento y la productividad personal, desempeñando roles que antes solo podíamos imaginar.

Una de las innovaciones más disruptivas que han surgido en este viaje tecnológico es la tecnología multi-touch, que no solo permite la interacción con un solo punto, sino con varios simultáneamente. Este cambio radical ha reconfigurado la forma en que los usuarios navegan, manipulan y experimentan la información digital, elevando la experiencia de uso a niveles inéditos y expandiendo las aplicaciones de las pantallas táctiles a territorios antes inalcanzables (García, 2024; González, 2024). En el ámbito educativo, las pantallas multi-touch han demostrado ser

herramientas poderosas, facilitando el aprendizaje colaborativo y estimulando la creatividad de los estudiantes, desde los más pequeños hasta los más avanzados (Pozo et al., 2024; Villafuerte & Alonzo, 2020).

Sin embargo, pese a estas maravillas tecnológicas, persisten distinciones notables entre las tablets con tecnología multi-touch y las tradicionales pantallas táctiles, tanto en términos técnicos como funcionales. Las pantallas tradicionales, generalmente limitadas a una interacción básica de un solo toque, no pueden competir con la capacidad de las tablets multi-touch para manejar gestos avanzados: zoom con dos dedos, rotación de objetos, y un sinfín de posibilidades que amplían radicalmente su campo de acción (Vallverdú, 2022; Galao et al., 2020). Además, los usuarios de tablets experimentan una mayor precisión y sensibilidad, cualidades que no solo han favorecido su adopción en campos como el diseño gráfico, sino que también han transformado la educación interactiva (González, 2022; Barrientos, 2024).

El propósito de este artículo es realizar un análisis comparativo entre las capacidades tecnológicas, las experiencias de usuario y las aplicaciones prácticas de las tablets con tecnología multi-touch frente a las pantallas táctiles tradicionales. A través de este estudio, buscamos proporcionar una visión comprensiva que no solo resalte las ventajas y limitaciones de cada tecnología, sino que también explore su impacto en la interacción humano-computadora, desvelando su potencial para transformar, de manera definitiva, la manera en que utilizamos los dispositivos en nuestra vida cotidiana y profesional.

Metodología

El estudio que aquí se presenta se enmarca dentro de una rigurosa investigación de tipo revisión bibliográfica con un enfoque comparativo. Esta metodología, de naturaleza exhaustiva, permite adentrarse en un vasto mar de fuentes diversas para recopilar, analizar y sintetizar información, a fin de evaluar las capacidades tecnológicas, las experiencias de usuario y las aplicaciones prácticas de las tablets con tecnología multi-touch, contrastándolas con los dispositivos de pantallas táctiles tradicionales. Este enfoque no solo busca entender las diferencias, sino desentrañar los matices que las separan, revelando los factores que determinan su rendimiento en distintos escenarios.

Fuentes de datos

Para construir este análisis comparativo, se recurrió a diversas fuentes de datos que ofrecen una visión panorámica y multidimensional del tema. Entre las fuentes consultadas se encuentran:

- **Bases de datos académicas:** Se utilizaron fuentes como *Scopus*, *Scielo*, *Google Scholar* y *Dialnet*, plataformas que brindan acceso a artículos científicos, revisiones sistemáticas y publicaciones especializadas relacionadas con las tecnologías táctiles y su impacto en diversos contextos (Pozo et al., 2024; García, 2024). Estas bases proporcionan no solo datos duros, sino también estudios que exploran los matices de la interacción con las tecnologías en distintas disciplinas.
- **Especificaciones técnicas de fabricantes:** Se consultó la documentación oficial de las principales empresas tecnológicas que desarrollan tablets y pantallas táctiles tradicionales. Estos documentos ofrecieron una visión detallada de las características técnicas de cada dispositivo, lo cual fue esencial para comprender sus capacidades y limitaciones desde un punto de vista técnico.
- **Estudios de usabilidad:** Se revisaron publicaciones centradas en la interacción humano-computadora y la funcionalidad de las tecnologías táctiles (Scolari, 2021; González, 2022). Estos estudios permiten contextualizar cómo las tecnologías impactan la experiencia del usuario, analizando tanto la eficacia como la percepción subjetiva de los usuarios.

Criterios de análisis

El análisis comparativo se estructuró en torno a tres criterios clave que permiten desentrañar la esencia de las diferencias entre las tecnologías:

1. **Capacidad de interacción simultánea:** Se evaluó cómo los dispositivos reconocen múltiples puntos de contacto y las implicaciones de esta capacidad para mejorar (o no) la experiencia del usuario. La habilidad de manejar gestos complejos y simultáneos enriquece la interacción, y esto fue estudiado en detalle (García, 2024; González, 2024).
2. **Precisión y sensibilidad:** El nivel de exactitud y la respuesta al tacto son factores críticos en aplicaciones que exigen un alto grado de detalle, como el diseño gráfico o la educación interactiva. Se profundizó en cómo estas variables influyen en el rendimiento de las pantallas y su aplicabilidad en diferentes contextos (Galao et al., 2020).
3. **Aplicaciones prácticas y experiencias de usuario:** Se revisaron estudios que exploran la utilidad de ambas tecnologías en diversos entornos, desde el ámbito educativo hasta el laboral y recreativo. Además, se consideró la percepción de los usuarios sobre la facilidad

de uso, la efectividad de cada tecnología y la satisfacción general (Villafuerte & Alonzo, 2020; Pozo et al., 2024).

Enfoque comparativo

El núcleo de este trabajo radica en un análisis comparativo entre las tablets con tecnología multi-touch y las pantallas táctiles tradicionales. El propósito es identificar no solo las ventajas y limitaciones técnicas, sino también explorar las posibles aplicaciones de cada una en distintos contextos. Este análisis no solo pretende desentrañar las diferencias tecnológicas, sino también evaluar cómo estas afectan la interacción humano-computadora, la satisfacción del usuario final y el potencial de transformación de la experiencia digital en ámbitos cotidianos y profesionales.

Desarrollo

Tecnologías de Pantallas Táctiles: Un Panorama General

En los últimos años, las pantallas táctiles han vivido una metamorfosis tecnológica que ha redefinido nuestra interacción con los dispositivos. Entre las principales tecnologías en uso, se encuentran las pantallas resistivas, capacitivas y multi-touch, cada una con sus peculiaridades y ventajas distintivas:

- **Pantallas resistivas:** Estas pantallas dependen de la presión ejercida sobre una capa superior que desencadena la respuesta táctil. A pesar de su costo accesible y bajo consumo energético, su sensibilidad y resolución son considerablemente inferiores en comparación con sus competidoras, lo que restringe la calidad de la experiencia del usuario.
- **Pantallas capacitivas:** Aprovechan la conductividad eléctrica del cuerpo humano para detectar toques. Ofrecen una mayor precisión, una sensibilidad más elevada y una interacción más fluida, siendo la opción preferida en dispositivos móviles y tablets. Su costo es más elevado, pero a cambio brindan un rendimiento sin igual.
- **Pantallas multi-touch:** Estas joyas tecnológicas se distinguen por permitir la interacción simultánea con varios puntos, lo que transforma la experiencia del usuario al permitir gestos complejos como el zoom, la rotación o el deslizamiento de objetos. Generalmente basadas en tecnología capacitiva, las pantallas multi-touch han revolucionado la manera en que nos relacionamos con el mundo digital.

Los factores técnicos clave que impactan el rendimiento de estas pantallas, como la **resolución** (que define la claridad visual), el **tiempo de respuesta** (que determina la velocidad de reacción

ante un toque) y la **sensibilidad** (que afecta la precisión en la detección de los puntos de contacto), son determinantes para la calidad de la interacción con el dispositivo (Barrientos, 2024; Pozo et al., 2024).

Integración de la Tecnología Multi-Touch en Tablets

Las tablets equipadas con tecnología multi-touch se han consolidado como pioneras en la evolución de los dispositivos interactivos, llevando la interacción digital a nuevas alturas. Estas herramientas no solo permiten gestos simples como deslizar o tocar, sino que abren un abanico de posibilidades que transforman la experiencia del usuario en diversos campos.

- **Características y funcionalidades avanzadas:** Las pantallas multi-touch habilitan la interacción con múltiples puntos de contacto simultáneamente, lo que facilita tareas complejas como la edición de imágenes, navegación web y manejo de interfaces sofisticadas. Esta tecnología permite el reconocimiento de gestos multitáctiles, crucial para tareas como la manipulación de objetos en aplicaciones de diseño o en la educación.
- **Beneficios para el usuario:** La capacidad de realizar gestos multitáctiles optimiza la eficiencia en la interacción, generando una experiencia más intuitiva y natural. La interacción simultánea con varios puntos de contacto extiende las aplicaciones, desde el juego hasta la creación de contenido en entornos educativos o profesionales (García, 2024; García, 2024).
- **Ejemplos de marcas y modelos representativos:** Las tablets de Apple (iPad) y Samsung (Galaxy Tab) sobresalen como ejemplos emblemáticos de dispositivos con pantallas multi-touch de alta gama, que no solo ofrecen una interacción avanzada, sino que también están diseñadas para maximizar el uso de gestos multitáctiles en una variedad de aplicaciones (Rodríguez, 2022; Vallverdú, 2022).

Comparación con Pantallas Táctiles Tradicionales

Al comparar las pantallas multi-touch con las tradicionales, se evidencian diferencias sustanciales tanto en el plano técnico como en el funcional.

- **Diferencias técnicas y funcionales:** Las pantallas táctiles tradicionales, como las resistivas, dependen de la presión de un solo punto de contacto, limitando la flexibilidad de la interfaz. Por el contrario, las pantallas multi-touch permiten interacciones múltiples

simultáneas, lo que mejora la precisión, la sensibilidad y la fluidez de la experiencia del usuario.

- **Experiencia de usuario en distintos contextos:** En el ámbito educativo, las pantallas multi-touch son ideales para fomentar el aprendizaje interactivo a través de simulaciones, juegos y ejercicios prácticos (Villafuerte & Alonzo, 2020). En el entretenimiento, estos dispositivos permiten una inmersión más profunda, ya sea jugando videojuegos o disfrutando de contenidos multimedia interactivos. En cuanto a productividad, las pantallas multi-touch optimizan tareas complejas como la edición de documentos y la creación de contenido visual.
- **Ventajas y desventajas de ambas tecnologías:** Las pantallas multi-touch se destacan por su interactividad superior y la experiencia de usuario intuitiva que ofrecen. No obstante, las pantallas tradicionales siguen siendo una opción atractiva por su bajo costo y menor consumo energético. Sin embargo, las resistivas tradicionales no pueden igualar la precisión ni la capacidad de realizar gestos complejos de las pantallas multi-touch (Gaxiola, 2021; García, 2024).

Aplicaciones Prácticas y Futuro de la Tecnología Multi-Touch

La tecnología multi-touch ha comenzado a infiltrar diversas industrias, alterando profundamente la forma en que interactuamos con dispositivos tecnológicos.

- **Usos actuales en distintas industrias:**
- **Educación:** Facilita métodos de enseñanza interactivos, que permiten a los estudiantes aprender de manera dinámica a través de simulaciones, juegos y aplicaciones educativas (Pozo et al., 2024).
- **Diseño:** Los diseñadores gráficos utilizan gestos multitáctiles para editar imágenes, manipular objetos 3D y crear modelos complejos de manera mucho más intuitiva.
- **Entretenimiento:** La tecnología ha dado lugar a una nueva era en los videojuegos y en las aplicaciones de realidad aumentada y virtual, elevando la interacción y la inmersión del usuario (Galao et al., 2020).
- **Tendencias futuras y avances esperados:** La evolución continua de la tecnología multi-touch promete una mayor integración en dispositivos cotidianos como vehículos eléctricos, electrodomésticos inteligentes y sistemas urbanos conectados. Asimismo, se prevé que la sensibilidad táctil y la capacidad para reconocer gestos complejos continúen mejorando,

abriendo nuevas vías para una interacción más avanzada con dispositivos más allá de las pantallas tradicionales (Vásquez & Cardona, 2023; Scolari, 2021).

Este panorama de constante avance promete transformar la forma en que interactuamos con la tecnología, beneficiando áreas clave como la educación, el diseño y el entretenimiento, lo que a su vez promete un impacto significativo en la productividad y calidad de vida de los usuarios.

Resultados y Discusión

Un Viaje a Través de las Tecnologías Táctiles: Perspectivas Contrastantes

La comparación exhaustiva entre pantallas táctiles tradicionales y las innovadoras pantallas multi-touch ha revelado un panorama lleno de matices y distinciones clave que transforman la interacción humana con la tecnología. Las pantallas táctiles tradicionales, ancladas en tecnologías resistivas y capacitivas, presentan una dinámica de respuesta unitaria que limita la capacidad de realizar interacciones simultáneas, ofreciendo una experiencia de usuario más estática y menos inmersiva. En contraposición, las pantallas multi-touch, que predominan en dispositivos de vanguardia como smartphones, tablets y mesas interactivas, abren un abanico de posibilidades al permitir gestos multitáctiles simultáneos, desencadenando interacciones mucho más fluidas y naturales, creando una conexión más rica entre el usuario y el dispositivo (González, 2021; García, 2024).

Desde una perspectiva técnica, las pantallas resistivas, aunque asequibles, son menos precisas y están más propensas al desgaste, mientras que las capacitivas, si bien ofrecen mayor sensibilidad y durabilidad, carecen de la flexibilidad multitáctil. En este contexto, las pantallas multi-touch se erigen como un verdadero avance, al integrar factores como la alta resolución, un tiempo de respuesta óptimo y una sensibilidad que redefine el concepto de interacción, favoreciendo entornos de alta demanda como la educación y el entretenimiento digital (Gaxiola, 2021; González, 2024).

Las Ventajas del Multi-Touch: Un Giro Radial en el Uso de la Tecnología

En escenarios donde la interacción es fundamental, las pantallas multi-touch se destacan por su capacidad para transformar la experiencia del usuario. En el ámbito educativo, la posibilidad de realizar múltiples gestos simultáneos permite un enfoque más dinámico y personalizado en el proceso de aprendizaje (Pozo et al., 2024; Barrientos, 2024). Las mesas multitáctiles, por ejemplo, actúan como catalizadores para la colaboración entre estudiantes, estimulando una participación activa y mejorando el rendimiento académico (García, 2024).

En el mundo del diseño y la creatividad, las pantallas multi-touch ofrecen un lienzo interactivo que permite a los diseñadores manipular objetos complejos con una precisión nunca antes vista, lo que resulta esencial en campos como la ingeniería, la arquitectura y el modelado 3D (Vallbona & Pérez, 2020). Los gestos multitáctiles no solo mejoran la interacción con objetos digitales, sino que amplían la gama de posibilidades creativas, permitiendo una experiencia más intuitiva y fluida.

El Entretenimiento en la Era del Multi-Touch: Revolución en la Interactividad

En el sector del entretenimiento, la tecnología multi-touch ha introducido una revolución en la forma en que los usuarios interactúan con videojuegos, aplicaciones de realidad aumentada y virtual, ofreciendo experiencias inmersivas que las pantallas tradicionales simplemente no pueden ofrecer (Fernandes & Nohama, 2020). Gestos como el zoom, la rotación y el desplazamiento añaden una capa de interacción fluida y natural que transforma la forma de experimentar contenidos multimedia.

Limitaciones y Desafíos: La Dualidad de la Tecnología Táctil

A pesar de las numerosas ventajas de las pantallas multi-touch, existen obstáculos significativos que limitan su adopción. El precio es una barrera evidente, ya que los dispositivos con esta tecnología son considerablemente más caros que aquellos con pantallas resistivas o capacitivas (Rodríguez, 2022). Además, la complejidad de los sensores que permiten la interacción multitáctil puede resultar en fallos técnicos a largo plazo, afectando la fiabilidad y durabilidad de los dispositivos (Vásquez & Cardona, 2023).

Por otro lado, las pantallas táctiles tradicionales, aunque más accesibles en términos económicos y más robustas, no pueden competir con la versatilidad de las pantallas multi-touch en escenarios de uso intensivo y complejas interacciones (Scolari, 2021). Las pantallas resistivas, por ejemplo, no permiten interacciones simultáneas de múltiples usuarios, lo que limita su utilidad en entornos colaborativos y educativos (Tosina Gonzalez & Navea, 2020).

Conclusiones

Las pantallas con tecnología multi-touch han redefinido la interacción con la tecnología, ofreciendo una experiencia de usuario más enriquecedora, dinámica y precisa en comparación con las pantallas táctiles tradicionales. Su capacidad para reconocer múltiples puntos de contacto simultáneamente abre un universo de posibilidades en contextos educativos, creativos y de entretenimiento, donde la colaboración, la manipulación de objetos digitales y la interacción en tiempo real son esenciales.

A pesar de su innegable ventaja en términos de funcionalidad, la tecnología multi-touch enfrenta obstáculos como el costo elevado y la posible vulnerabilidad de los sensores, factores que limitan su adopción en sectores con recursos limitados o que requieren una durabilidad prolongada. Las pantallas táctiles tradicionales, aunque menos sofisticadas, siguen siendo una opción válida en aplicaciones más simples y en entornos donde la precisión no es crítica, ofreciendo una mayor fiabilidad y menor costo.

La evolución de las pantallas táctiles, desde las tradicionales hasta las multi-touch, marca un avance significativo en la forma en que interactuamos con los dispositivos. La elección entre estas tecnologías dependerá del contexto de uso, el presupuesto disponible y las necesidades específicas de interacción, pero es innegable que la tecnología multi-touch representa el futuro de la interacción digital.

Referencias

1. Barrientos, D. E. B. Nuevas estrategias didácticas: incorporación de la realidad virtual en el Laboratorio de Anatomía I de la Universidad Autónoma de Centro América. *Pedagogía Universitaria*, 172.
2. de los Angeles Urbina-López, M., Endara-Estévez, M. G., Toapanta-Mendoza, A. P., Guaras-Pinango, M. P., & Quinchiguango-Jitala, J. L. (2024). El Uso de Realidad Aumentada en la Enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Básica. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 1(4), 224-238.
3. Fernandes, M., & Nohama, P. (2020). Jogos Digitais para Pessoas com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA): Uma Revisão Sistemática. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (26), 72-80.
4. Galao Malo, O., Pereiro-Barceló, J., Varona Moya, F. D. B., & Baeza, F. J. (2020). Herramientas de innovación en la docencia del Máster de Ingeniería de Caminos de la UA: BIM y Realidad Aumentada.
5. García-Delgado Álvarez, G. J. (2024). DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA INTERACTIVA CON MESA MULTITOUCH PARA EL APRENDIZAJE CON NIÑOS.
6. García López, N. (2024). El liderazgo electrónico y las competencias digitales docentes en Castilla y León: El caso de los Centros de Formación del Profesorado e Innovación educativa (CFIE).

7. Gaxiola Javier, A. (2021). Aplicacion Multitactil Multiusuario para Registrar Comandas en Restaurantes.
8. González, J. S. (2021). Proyecto de innovación metodológica basado en las TIC para un Centro Educativo tradicional. Editorial Inclusión.
9. González, M. J. M. (2022). Uso de pantallas educativas Virtuales en generación táctil.
10. González-Toledo, D. (2024). Interaccion 3D con objetos complejos.
11. Hossein-Mohand, H., & Hossein-Mohand, H. (2022). TIC Y ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA: MELILLA. *Human Review*, 12(3).
12. Noguera, I., & Salsa, A. M. (2021). Un estudio microanalítico de la lectura compartida de libros tradicionales y electrónicos en la infancia temprana.
13. Ortega, G. A. V., & Tapia, C. R. C. (2021). Automatización de un horno para fundición de aluminio y cobre: automation of a furnace for aluminium and copper casting. *Tse'De*, 4(1).
14. Pozo, K. P. V., Castro, M. M. C., Aguayo, C. J. Z., Vélez, M. A. G., Romero, S. P. C., & Villarez, D. B. A. (2024). Pantallas en el Aula: cómo las herramientas tecnológicas transforman el aprendizaje en educación básica: Screens in the classroom: how technological tools transform learning in basic education. *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 5(2), ág-1591.
15. Rodríguez Salas, S. J. (2022). Sistema operativo android del futuro.
16. Scolari, C. A. (2021). Las leyes de la interfaz: diseño, ecología, evolución, tecnología (Vol. 141). Editorial Gedisa.
17. Soriano, A. O., & Fajardo, M. R. V. (2023). Propuesta pedagógica de Laboratorio de Innovación en Tecnología Educativa LITE para creación de contenido educativo, para la licenciatura en innovación educativa de la UCEMICH: Capítulo 2. *Editorial Idicap Pacífico*, 31-45.
18. Tosina Gonzalez, P., & Navea Peinado, L. (2020). El impacto de las Nuevas Tecnologías en los Juegos Tradicionales.
19. Vallbona, R. F., & Pérez, B. J. Ilustración digital y realidad virtual. *Cruces disciplinares*, 113.
20. Vallejos Baccelliere, P. I. (2023). Tocar sin palpar: sobre la materialidad, la textura y la imagen-pantalla. *Universum (Talca)*, 38(1), 45-62.

21. Vallverdú Pérez, P. (2022). Diseño de una pantalla interactiva para un vehículo eléctrico (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
22. Vásquez Salazar, R. D., & Cardona Mesa, A. A. (2023). Desing and construction of a portable devica for counting red tilapia fingerlings.
23. Villafuerte Holguín, J. S., & Alonzo Rezabala, M. E. (2020). Pantallas táctiles y enseñanza del inglés a niños con trastorno por déficit de atención: prácticas idiomáticas y juegos recreativos. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12(2), 52-73.

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).