



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2026,
Volumen 10, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1

MODELO DE BUENAS PRÁCTICAS PARA USAR AR-LEARNING EN EL MANEJO DE VISTAS PRINCIPALES DEL CURSO DE DIBUJO DE INGENIERÍA

**MODEL OF GOOD PRACTICES FOR USING
AR-LEARNING IN THE HANDLING OF MAIN VIEWS
OF THE ENGINEERING DRAWING COURSE**

Carlos Alfredo Mendoza Corpus
Universidad Nacional del Santa, Perú

Modelo de Buenas Prácticas para Usar AR-Learning en el Manejo de Vistas Principales del Curso de Dibujo de Ingeniería

Carlos Alfredo Mendoza Corpus¹

camendoza@uns.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-7464-1116>

Universidad Nacional del Santa
Perú

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la aplicación del modelo de buenas prácticas para usar AR-Learning (Enseñar con Realidad aumentada) en el manejo de vistas principales del curso de dibujo de ingeniería en la Universidad Nacional del Santa. Se propone un modelo estructurado en fases (Planificar, Diseñar, Desarrollar, Probar y Desplegar), sustentado en lineamientos de buenas prácticas ampliamente reconocidos en educación y en el marco ITIL adaptado al contexto pedagógico. La intervención implementa AR-Learning mediante un conjunto de recursos digitales, modelos tridimensionales optimizados, guías de interacción, rúbricas de evaluación y procedimientos estandarizados que garantizan accesibilidad, inclusión y coherencia pedagógica. Para evaluar su eficacia se aplicó un diseño cuasi experimental con pre-test y pos-test, utilizando instrumentos validados por expertos (90% de aplicabilidad) y con altos niveles de confiabilidad ($\alpha = 0.855$ y 0.891). La prueba de Kolmogorov-Smirnov confirmó la normalidad de los datos, permitiendo el uso de análisis paramétricos. Los resultados demuestran que el modelo de buenas prácticas aplicado al AR-Learning produce mejoras altamente significativas. La prueba T de Student evidencia diferencias sustanciales entre pre-test y pos-test ($TC = 8.473 > T_{0.95;56} = 1.672$; $p < 0.05$), confirmando un impacto directo en el desempeño estudiantil.

Palabras clave: buenas prácticas, realidad aumentada, enseñanza asistida por ordenador; dibujo en ingeniería; vistas principales.

¹ Autor principal.

Correspondencia: cmendoza@uns.edu.pe

Model of Good Practices for Using AR-Learning in the Handling of Main Views of the Engineering Drawing Course

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the application of a best practices model for using AR-Learning in managing the main views of an engineering drawing course at the National University of Santa. A phased model (Plan, Design, Develop, Test, and Deploy) is proposed, based on widely recognized best practices in education and the ITIL framework adapted to the pedagogical context. The intervention implements AR-Learning through a set of digital resources, optimized three-dimensional models, interaction guides, assessment rubrics, and standardized procedures that ensure accessibility, inclusion, and pedagogical coherence. To evaluate its effectiveness, a quasi-experimental design with pre-tests and post-tests was applied, using instruments validated by experts (90% applicability) and with high levels of reliability ($\alpha = 0.855$ and 0.891). The Kolmogorov-Smirnov test confirmed the normality of the data, allowing the use of parametric analyses. The results demonstrate that the best practices model applied to AR-Learning produces highly significant improvements. The Student's t-test shows substantial differences between pre-test and post-test ($TC = 8.473 > T_{0.95;56} = 1.672$; $p < 0.05$), confirming a direct impact on student performance.

Keywords: best practices, augmented reality, computer-assisted learning, engineering drawing, main views

*Artículo recibido 02 febrero 2026
Aceptado para publicación: 27 febrero 2026*



INTRODUCCIÓN

En la actualidad la enseñanza en las aulas universitarias requieren de una preparación del docente tanto en la especialidad que imparte como en los procesos y técnicas de enseñanza, esto conlleva a realizar capacitaciones en el uso de métodos de enseñanza, así como el manejo de herramientas tecnológicas por ello Garcia y Espino (2025) destaca que persiste una resistencia de los docentes al uso de las TIC, debido a su apego a modelos tradicionales de enseñanza. Esta falta de actualización obstaculiza la formación de profesionales y su adaptación a un entorno en el que el uso de la tecnología es imprescindible.

La integración adecuada de las TIC en los entornos educativos tiene el potencial de transformar las prácticas pedagógicas y de fortalecer el aprendizaje estudiantil. Para ello, las competencias digitales docentes resultan decisivas, pues permiten no solo incorporar tecnologías en la enseñanza, sino también promover en los estudiantes capacidades esenciales para la sociedad del conocimiento, como el pensamiento crítico, la innovación, la resolución de problemas complejos, la colaboración y el desarrollo socioemocional. En este marco, la formación inicial y continua del profesorado es indispensable para asegurar que las inversiones en TIC generen impacto educativo sostenible.

Esta investigación pretende que los docentes universitarios puedan hacer que la enseñanza usando soporte tecnológico permitan al estudiante: aprender y aplicar lo aprendido porque el avance tecnológico actual ha provocado que la educación entre en una etapa de transformación permanente (Ramírez et al., 2024). Con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las aulas los estudiantes ahora pueden acceder a más información y conocimiento en tiempo real, y los docentes mejoran su forma de enseñar y retroalimentar al estudiante.

El uso de soporte informático adecuados en la actividad enseñanza, hace que los estudiantes tengan un aprendizaje duradero, con el soporte de una guía en el aula permite tanto al docente como al estudiante aplicar conceptos como aprendizaje activo, es así como el proceso enseñanza - aprendizaje es sencillo y sobre todo induce al trabajo en grupo, colaborativo y con la inclusión de valores. Por ello Vera (2023) nos indica que estas prácticas tienen impacto en la adquisición de habilidades críticas un efecto positivo en el compromiso cívico de los estudiantes.



El curso de dibujo de ingeniería de la facultad de Ingeniería de la Universidad del Santa es impartido por docentes ingenieros que usa el dibujo tradicional y otros el dibujo asistido por computadora, en ambos casos en la obtención de vistas principales el procedimiento es el mismo; evidenciándose dificultades para la obtención de vistas principales partiendo del dibujo isométrico, así mismo se identifican tres causas que están asociadas a esta problemática: 1) La primera se refiere a las dificultades en la abstracción de la representación visual de un dibujo isométricos, porque algunos estudiantes demuestran dificultad para visualizar en mente las vistas que se obtiene del dibujo isométrico, 2) Se evidencia que en el empleo de técnicas tradicionales; tales como, el uso del cubo de cristal y técnica de observación es necesario contar con la experiencia en el uso de las técnicas y su debida aplicación y 3) Se evidencia que en el empleo de técnicas tradicionales; tales como, el uso del cubo de cristal y técnica de observación es necesario contar con la experiencia en el uso de las herramientas tecnológicas. La implementación de un modelo de buenas prácticas para usar AR-Learning contribuye significativamente a mejorar la abstracción visual, el dominio de técnicas de obtención de vistas y el tiempo necesario para generar las vistas principales de un dibujo isométrico en los estudiantes del curso de dibujo de ingeniería.

Diversos investigadores aplican prácticas pedagógicas aplicando AR-Learning con el propósito de mejorar el aprendizaje de contenidos complejos en la formación inicial de ingenieros, evidenciándose beneficios en el mejor entendimiento, mayor comprensión e internalización de nuevos aprendizajes que contribuyen a la realización de prácticas áuliacas en donde el docente se esfuerza por presentar estrategias de enseñanza motivadoras, innovadoras y acordes con el avance de la tecnología (Shankar et al., 2024; Gonza et al., 2024; Aguilar et al., 2023; Taha et al., 2023; Grodotzki et al., 2023; Abriata, 2020; Chávez y Calderón, 2023; Gómez et al, 2022; Quezada et al., 2021 y Ginés Rojas, 2025).

El paradigma de la Realidad Aumentada surge con la computación Ubicua, esto se define como la posibilidad de conectarse a todo lo existente en nuestro entorno, para obtener información en tiempo real.

Por ello la Realidad Aumentada, visión, experiencia e información se solaparán en tiempo real, con contenidos relevantes sobre cualquier objeto, lugar o persona que usen la pantalla del móvil.



Las vistas principales tienen un principio denominado proyecciones ortogonales que permite trabajar con vistas múltiples, proyecciones en primer ángulo, proyecciones en tercer ángulo, siendo esta última las que se trabajaran con las tres vistas principales, en sistema americano.

Cuando hablamos de AR-Learning es la unión de dos conceptos que en la actualidad se usan para apoyar al docente en la tarea de enseñar, existen diversas instituciones que usan este concepto y que a su vez permite que el estudiante pueda manejar de forma real conceptos abstractos. Nos referimos a la Realidad aumenta y al término “Learning” que significa enseñanza. Dicho de otra forma, es el proceso de enseñar usando realidad aumentada.

Indican Cruz et al. (2024), indican que, en la era digital, la incorporación de tecnologías emergentes ha revolucionado muchos aspectos del aprendizaje, y la Realidad Aumentada (RA) es una de las herramientas más prometedoras en este campo. La RA permite superponer información digital, como imágenes, sonidos o texto, al entorno físico mediante dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas y gafas inteligentes. La RA ha demostrado ser útil para aumentar la eficiencia y precisión de las tareas, especialmente en los ámbitos relacionados con la cirugía y la fabricación de aviones. En caso de cirugía, se puede utilizar como herramienta para representar modelos 3D del área/órgano operado del paciente, que pueden ayudar a los médicos a realizar cirugías con riesgos y complicaciones mínimos.

La conceptualización inicial de la realidad aumentada (RA) estableció tres características fundamentales: la combinación de elementos reales y virtuales, la interacción directa con el usuario y la capacidad de registrar y representar objetos tridimensionales. A partir de estos principios, se han añadido otras consideraciones funcionales esenciales, como la necesidad de identificar el estado del entorno físico y de los objetos virtuales, ofrecer una visualización que integre ambos mundos de manera coherente y generar en el usuario la percepción de que los elementos virtuales forman parte del espacio real.

En cuanto a su arquitectura tecnológica, los sistemas de RA se estructuran en torno a tres componentes principales. Primero, un dispositivo de captura capaz de obtener información del entorno (como sensores, marcadores o cámaras de video) que permita su procesamiento. Segundo, un sistema de generación de imágenes en tiempo real que produzca los elementos virtuales destinados a complementar la realidad.



Finalmente, el componente diferenciador entre las diversas arquitecturas radica en el método utilizado para presentar la información aumentada al usuario. Entre los mecanismos de visualización más empleados se encuentran las lentes reflectantes propias de los sistemas ópticos, los cascos con monitores integrados y los monitores convencionales pertenecientes a sistemas basados en video.

En conjunto, estos elementos permiten comprender la RA como una tecnología híbrida y altamente interactiva, cuyo funcionamiento depende de la integración precisa entre captura del entorno, procesamiento en tiempo real y visualización inmersiva.

Respaldando teóricamente esta investigación se presentan definiciones que permiten tener mayor claridad de las variables. Así, cuando nos referimos a un modelo de buenas prácticas (BBPP) tomamos a Mondragón y Moreno (2020), quienes afirman que no existe una definición universal, en general en el contexto educativo se utiliza para emitir una valoración subjetiva sobre aquellos casos exitosos en los cuales su implementación haya acreditado cierto nivel de efectividad en el logro de los resultados, particularmente los de aprendizaje. El propósito de distinguir las buenas prácticas educativas (BBPPEE) es otorgarles visibilidad y con ello atraer la atención de nuevos actores interesados en replicarlas para extender sus beneficios en nuevos contextos. Puesto que el concepto de buenas prácticas está arraigado en la esfera educativa, conviene revisar constantemente la evolución de este, así como los criterios y condiciones bajo los que se aplica.

Teniendo en cuenta el párrafo anterior, debemos tener en cuenta al proceso de enseñanza-aprendizaje el cual tiene que ser dinámico, motivador y lúdico, siendo el estudiante el gran protagonista del proceso educativo, es el que construye los aprendizajes a través de la experimentación, descubrimiento, exploración y la manipulación (Secretaría de Educación de Bogotá, 2020).

Por otro lado, Vásquez y Reynoso (2025) indican que un enfoque de enseñanza que ha cobrado importancia es el aprendizaje significativo, ideado por David Ausubel, el cual fomenta la integración activa y contextualizada de nuevos saberes por parte del estudiante. A diferencia del aprendizaje basado en la memorización, el aprendizaje significativo establece una relación profunda entre la nueva información y los conocimientos previos, promoviendo la comprensión, la retención a largo plazo y la aplicación práctica; incluye la indagación, el pensamiento crítico, el pensamiento creativo, la resolución de problemas y las habilidades metacognitivas.



Se plantea que el docente actúa como guía, facilitador o mediador, acompañando a los estudiantes en la construcción de conocimiento de manera individual o colaborativa.

El proceso de enseñanza – aprendizaje se concibe como un sistema de comunicación deliberado que involucra la implementación de estrategias pedagógicas con el fin de propiciar aprendizajes. Al respecto, Sánchez et al., (2022) hablan sobre la relación entre la enseñanza y el aprendizaje que ha sido estudiada desde diversos enfoques, algunos expertos hacen referencia a ello como dos procesos separados, entonces se habla del proceso de enseñanza y del proceso de aprendizaje. Dentro de diversas teorías del aprendizaje sobre todo del siglo XIX, se mencionan como un solo proceso, “el proceso de enseñanza-aprendizaje”, aunque posteriormente se planteó que la enseñanza y el aprendizaje no constituían un solo proceso y que existían diversos procesos de enseñanza y de aprendizaje, sin embargo, el rol que desempeña la evaluación dentro de este binomio es fundamental y regularmente es poco considerada.

La incorporación de estrategias lúdicas en la educación superior constituye un enfoque pedagógico innovador y altamente efectivo, capaz de transformar la percepción tradicional del aprendizaje como un proceso monótono. La utilización de actividades y dinámicas basadas en el juego introduce entusiasmo, creatividad y un ambiente más estimulante, lo que incrementa el compromiso estudiantil y favorece una actitud positiva hacia el aprendizaje continuo. Este tipo de estrategias supera los modelos centrados exclusivamente en la transmisión unidireccional de información, dando lugar a entornos interactivos que capturan de manera más profunda la atención e interés del estudiante. Además, su carácter flexible permite adaptarlas a diversos estilos y ritmos de aprendizaje, lo que facilita una enseñanza personalizada y pertinente en contextos universitarios caracterizados por la diversidad. En consecuencia, su integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior no solo enriquece la experiencia formativa, sino que también potencia la participación y el involucramiento significativo de los estudiantes.

Por ello, Jerome et al. (2023) afirma que la inclusión de actividades lúdicas en el entorno académico puede contribuir a disminuir el estrés y la ansiedad asociados al estudio intensivo; los momentos de juego proporcionan un necesario descanso mental y contribuyen al bienestar emocional de los estudiantes.



Las actividades lúdicas ofrecen una alta capacidad de adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes, ya que permiten a los docentes diseñar dinámicas o juegos ajustados a los distintos niveles de habilidad presentes en el aula. Esta flexibilidad favorece una enseñanza más personalizada y eficaz, en la que cada estudiante puede avanzar a un ritmo adecuado y participar de manera significativa en su propio proceso de aprendizaje.

En cuanto a la AR-Learning (Enseñar con Realidad Aumentada) Cruz et al. (2024), indican que, en la era digital, la incorporación de tecnologías emergentes ha revolucionado muchos aspectos del aprendizaje, y la Realidad Aumentada (RA) es una de las herramientas más prometedoras en este campo. La AR-Learning permite superponer información digital, como imágenes, sonidos o texto, al entorno físico mediante dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas y gafas inteligentes. La AR-Learning ha demostrado ser útil para aumentar la eficiencia y precisión de las tareas, especialmente en los ámbitos relacionados con la cirugía y la fabricación de aviones.

La conceptualización inicial de la realidad aumentada (RA) estableció tres características fundamentales: la combinación de elementos reales y virtuales, la interacción directa con el usuario y la capacidad de registrar y representar objetos tridimensionales. A partir de estos principios, se han añadido otras consideraciones funcionales esenciales, como la necesidad de identificar el estado del entorno físico y de los objetos virtuales, ofrecer una visualización que integre ambos mundos de manera coherente y generar en el usuario la percepción de que los elementos virtuales forman parte del espacio real.

En cuanto a su arquitectura tecnológica, los sistemas de RA se estructuran en torno a tres componentes principales. Primero, un dispositivo de captura capaz de obtener información del entorno (como sensores, marcadores o cámaras de video) que permita su procesamiento. Segundo, un sistema de generación de imágenes en tiempo real que produzca los elementos virtuales destinados a complementar la realidad. Finalmente, el componente diferenciador entre las diversas arquitecturas radica en el método utilizado para presentar la información aumentada al usuario. Entre los mecanismos de visualización más empleados se encuentran las lentes reflectantes propias de los sistemas ópticos, los cascos con monitores integrados y los monitores convencionales pertenecientes a sistemas basados en video.



En conjunto, estos elementos permiten comprender la RA como una tecnología híbrida y altamente interactiva, cuyo funcionamiento depende de la integración precisa entre captura del entorno, procesamiento en tiempo real y visualización inmersiva.

Según Hernández et al. (2025) las competencias digitales comprenden un conjunto de habilidades que permiten a los docentes utilizar las TIC de manera crítica, creativa y efectiva en su práctica pedagógica. Estas habilidades incluyen desde el manejo de herramientas digitales hasta la capacidad de evaluar y adaptar contenidos educativos en entornos virtuales.

También corresponde al conjunto de destrezas digitales que debe poseer el docente, las competencias TIC que deben reunir los docentes de la sociedad de la información: Tener una actitud positiva hacia las TIC, conocer los usos de las TIC en el ámbito educativo, conocer el uso de las TIC en el campo de su área de conocimiento, usar con destreza las TIC en sus actividades, proponer actividades formativas a los estudiantes que consideren el uso de TIC y evaluar el uso de las TIC.

En el caso concreto de la RA las lecciones obtenidas de su aplicación educativa revelan que las mejores prácticas responden a un enfoque pedagógico de legado constructivista, orientado al aprendizaje activo (“learning by doing”), puesto que los estudiantes son los que tiene la iniciativa de combinar la información aumentada o cómo interactuar con la simulación virtual. La relación del estudiante con el objeto de aprendizaje no está basada sólo en la consulta de un contenido intelectual, sino que implica una experiencia de inmersión en el entorno de aprendizaje (Pina y Núñez, 2021).

El aprendizaje usando realidad aumentada, permite a los docentes realizar el proceso enseñanza de manera simple y con características de retención amplia para el estudiante, esto es posible gracias que el estudiante podrá manejar el entorno de trabajo como de la realidad se tratara, esto acrecienta la retención de lo aprendido, se le puede denominar aprendizaje perpetuo.

El objetivo de esta investigación es evaluar la aplicación del modelo de buenas prácticas para usar AR-Learning en el manejo de vistas principales del curso de dibujo de ingeniería en la Universidad Nacional del Santa. La nueva investigación se realiza con estudiantes de la carrera de ingeniería de sistemas e informáticas de la Universidad Nacional Del Santa, la muestra se compone de 56 estudiantes en el semestre académico 2024-I.



METODOLOGÍA

Siendo una investigación aplicada, esta investigación usa un diseño cuasi-experimental que permite medir la variable dependiente antes y después de aplicar el Modelo de Buenas Prácticas, se trabajó con 56 estudiantes de la carrera de ingeniería de sistemas e informáticas de la Universidad Nacional Del Santa en el semestre académico 2024-I, aplicando el método no probabilístico por juicio o criterio debido a que la asignación de estudiantes a las secciones ya está determinada por la institución y no puede ser manipulada por el investigador. La muestra estuvo integrada por dos secciones del curso, seleccionadas por conveniencia según la programación académica: Grupo control: estudiantes que desarrollarán el curso bajo el enfoque tradicional. Grupo experimental: estudiantes a quienes se aplicará el modelo de buenas prácticas basado en AR-Learning. El desarrollo de la investigación desarrolló un modelo de buenas prácticas para poder aplicar (usar) realidad aumentada en el desarrollo de la clase de forma interactiva y obtener las vistas principales de forma rápida y efectiva. La aplicación del coeficiente de confiabilidad a un total de 16 ítems correspondiente al pre y pos-test en la aplicación de AR-Learning basado en el modelo de buenas prácticas mejora el manejo de vistas principales del curso de dibujo de ingeniería; el resultado obtenido fue de 0.855 para el pre-test, para el pos-test con un puntaje de 0,891; mostrando una elevada fiabilidad y consistencia interna. La prueba de normalidad que confirman que están distribuidos normalmente los datos recolectados, las variables exhiben una significancia de 0,603 y 0,709 de acuerdo con el coeficiente de kolmogorov Smirnov. Cuando se trata de muestras que mayores de 50 unidades de análisis, como es este caso; fue suficiente con uno de estos valores de significancia estadística sean superiores a 0.05 (sig. = 0,603 y 0,709 > 0,05) para determinar que es apropiado utilizar una prueba paramétrica, motivo por el cual, se procedió a utilizar la prueba T de Student para en pre y pos-test para analizar las hipótesis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1: Análisis significativo la aplicación de AR-Learning basado en el modelo de buenas prácticas en el manejo de vistas principales del curso de dibujo de ingeniería en la UNS – 2019

| Valor calculado | $T_{1-A;N-1}$ | SIG. | Decisión $P < 0,05$ |
|-----------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| $T_C = 8.473$ | $T_{0,9556;}=1.672$ | $P = 0,000$ | Altamente significativo |

Nota: Fuente propia



En la Tabla se observa que la significancia ($p < 0,05$) y en la Figura 25, el valor calculado ($T_c = 8.473$) es superior al valor tabular hallado en la tabla estadística ($T_{0,95;56} = 1.672$)_(56=estudiantes), con estos resultados se demuestra de manera muy significativa que la aplicación del modelo de buenas prácticas mejora en el AR-Learning en el manejo de vistas principales del curso de dibujo de ingeniería al post-test, respecto de estos en el pre-test. Esto se valida con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 2: Indicadores estadísticos sobre la aplicación del análisis significativo de la aplicación de AR-Learning basado en el modelo de buenas prácticas en el manejo de vistas principales del curso de dibujo de ingeniería en la UNS – 2019

| Media | | Diferencia | Desviación estándar | | Coeficiente de Variación | |
|----------|----------|------------|---------------------|----------|--------------------------|----------|
| Pre-Test | Pos-Test | | Pre-Test | Pos-Test | Pre-Test | Pos-Test |
| 27:00 | 09:00 | -18:00 | 0,015 | 0,05 | 21,7% | 5,5% |

Fuente: Escala descriptiva aplicada de los estudiantes del curso de dibujo.

En la Tabla 2, se distingue que antes de la aplicación de AR-Learning basado en el modelo de buenas prácticas, el puntaje medio obtenido por los estudiantes del curso de dibujo de ingeniería es 27.0; en cambio después de aplicar AR-Learning basado en el modelo de buenas prácticas su puntaje medio es 9.00. Esto ha generado una diferencia negativa de 18 puntos, incremento favorable a los estudiantes del post-test por minimizar los tiempos. En cuanto a la variabilidad de los puntajes obtenidos sobre iniciación en el AR-Learning en el manejo de vistas principales, los estudiantes del curso de dibujo del pre-test presentan dispersión relativa de 21,7%, indicando esto una heterogeneidad respecto al post-test, cuya dispersión relativa es 5.5%. Entonces estos resultados indican que aplicar AR-Learning basado en el modelo de buenas prácticas para en el manejo de vistas principales del curso de dibujo de ingeniería en la UNS – 2019, mejoró el rendimiento y la uniformidad del grupo, demostrando ser una estrategia pedagógica eficaz.

Tabla 31: Nivel de la aplicación de Ar-Learning basado en el modelo de buenas prácticas para en el manejo de vistas principales del curso de dibujo de ingeniería en la UNS – 2019

| Modelo de Buenas prácticas | Escala | Pre-Test | | Post-Test | |
|----------------------------|------------------|------------|-------|------------|-------|
| | | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| Inicio | Más de 1 hora | 18 | 32.1% | 0 | 0.0% |
| Proceso | 45 minutos a Más | 30 | 53.6% | 0 | 0.0% |
| Logro | 15 a 45 minutos | 8 | 14.3% | 24 | 42.9% |
| Logro Destacado | 0 a 15 minutos | 0 | 0.0% | 32 | 57.1% |
| Total | | 56 | 100 | 56 | 100 |

Fuente: Instrumento de modelo de buenas practicas



Se observa que en el pretest el 32,1% de los estudiantes de ingeniería en el curso de dibujo obtienen nivel inicio en el tiempo más de 1 hora, el 53,6% presenta un nivel de proceso con un tiempo de más de 45 minutos y el 14,3% llega a un nivel de logro con un tiempo de 15 a 45 minutos; después de aplicar el modelo de buenas prácticas en el pos-test los niveles inicio y proceso presentan el 0%, el 42,9% presenta un nivel logro con un tiempo reducido de 15 a 45 minutos y el 57,1% de los estudiantes obtienen nivel logro destacado con el tiempo más reducido de 0 a 15 minutos en la aplicación del modelo de buenas prácticas. Denotándose que al usar AR-Learning basado en el modelo de buenas prácticas si mejora el manejo de vistas principales en el curso de dibujo de ingeniería en la UNS-2019. Los resultados del diagnóstico evidencian que los estudiantes presentan dificultades significativas en la abstracción visual, la interpretación del isométrico y la obtención de vistas principales mediante el método tradicional del “cubo de cristal”. Estas dificultades se manifiestan principalmente en tres aspectos: el *tiempo* y la *eficiencia*, la *confusión en la diferenciación de vistas*, y los *errores derivados del proceso manual*.

En concordancia con el estudio de Shankar et al. (2024), se demuestra que estas limitaciones no son exclusivas del contexto analizado, sino que constituyen un problema recurrente en la enseñanza del dibujo de ingeniería. Los autores señalan que los métodos tradicionales exigen una alta carga cognitiva, especialmente cuando los estudiantes deben realizar proyecciones mentalmente, interpretar geometrías complejas y trasladarlas al plano bidimensional. Esto coincide con los hallazgos del diagnóstico, donde el 58.10% de los estudiantes indica que el proceso requiere demasiado tiempo y que un método más dinámico podría mejorar la eficiencia.

Asimismo, los estudiantes reportan inseguridad al identificar proyecciones y dificultades para interpretar el isométrico (con incidencias entre el 35.5% y el 58.1%). Shankar et al. (2024) explican que esta inseguridad proviene de la dificultad para “visualizar mentalmente” rotaciones y correspondencias espaciales, una habilidad que demanda entrenamiento prolongado. Los autores sostienen que la Realidad Aumentada (RA) reduce esta carga al superponer estructuras tridimensionales en el entorno real, facilitando la comprensión inmediata de las relaciones espaciales entre planos y vistas.

En cuanto a la confusión asociada al método del cubo de cristal, que afecta hasta el 58.10% de los estudiantes, Shankar et al. (2024) evidencian que la RA elimina la dependencia de representaciones



abstractas, ya que permite manipular modelos 3D, observarlos desde múltiples ángulos y generar vistas ortogonales en tiempo real. Esto no solo disminuye la confusión, sino que fortalece la relación entre la geometría tridimensional y sus proyecciones bidimensionales. En esta misma línea, Grodotzki et al. (2023) destacan que las plataformas de RA representan una solución viable para superar las dificultades observadas en el presente estudio. Según los autores, la RA facilita la comprensión de la geometría espacial y reduce la necesidad de abstracciones mentales complejas, lo cual se relaciona directamente con el 58.10% de estudiantes que manifiestan inseguridad al identificar proyecciones y dificultades para interpretar el isométrico.

Por otro lado, los errores derivados del trabajo manual con instrumentos —que afectan entre el 38.7% y el 48.4% de los estudiantes— también son abordados en el estudio de Shankar et al. (2024). Los autores evidencian que las aplicaciones de RA permiten automatizar parte del proceso de construcción de vistas, reduciendo errores técnicos y permitiendo que los estudiantes se concentren en la interpretación conceptual más que en la precisión instrumental. Esto coincide plenamente con el hallazgo de que la productividad disminuye cuando se dedica demasiado tiempo al dibujo manual. Del mismo modo, Grodotzki et al. (2023) subrayan que las plataformas de RA reducen la ocurrencia de errores técnicos al permitir que el estudiante se enfoque en la comprensión conceptual.

En síntesis, los resultados de Shankar et al. (2024) respaldan ampliamente las dificultades identificadas en el diagnóstico y demuestran que estas pueden mitigarse mediante la incorporación de sistemas de RA orientados específicamente al aprendizaje del dibujo de ingeniería. La evidencia señala que la RA no solo reduce el tiempo necesario para comprender las relaciones espaciales, sino que también mejora la precisión y disminuye la confusión generada por los métodos tradicionales, posicionándose como una herramienta efectiva para superar las limitaciones detectadas.

Estos hallazgos coinciden directamente con los resultados del estudio de Shankar et al. (2024), quienes diseñaron y evaluaron un sistema de RA orientado al curso de dibujo de ingeniería. Los autores señalan que la RA facilita la comprensión de vistas ortogonales, reduce la carga cognitiva y acelera la transición entre la interpretación isométrica y la elaboración de las vistas principales. Esta afirmación se corrobora en el presente estudio, donde el tiempo promedio para resolver las vistas principales disminuyó de 27



minutos (pre-test) a solo 9 minutos (pos-test), evidenciando una mejora notable en eficiencia y precisión.

Shankar et al. también destacan que la RA permite una interacción inmediata con modelos tridimensionales que pueden manipularse, rotarse y visualizarse desde múltiples perspectivas, lo que reduce la probabilidad de errores derivados del enfoque manual tradicional. Esto concuerda con la disminución del coeficiente de variación observada en este estudio: los estudiantes pasaron de una dispersión del 21.7% en el pre-test a solo 5.5% en el pos-test, demostrando no solo un mayor rendimiento, sino también una mayor homogeneidad en los niveles de desempeño. Este es uno de los beneficios señalados por los autores cuando la RA se incorpora como mediador cognitivo.

Otro aspecto relevante en el trabajo de Shankar et al. (2024) es la mejora del proceso de abstracción visual. Los autores sostienen que la RA actúa como un puente entre el modelo tridimensional mental y su representación bidimensional, reduciendo la confusión habitual del método del cubo de cristal. En el presente estudio, esta afirmación se confirma con los niveles de logro del modelo de buenas prácticas: mientras en el pre-test el 85.7% de los estudiantes se encontraba aún en las etapas de inicio o proceso, en el pos-test el 100% alcanzó niveles de logro y logro destacado, con un 57.1% resolviendo las vistas principales en menos de 15 minutos. Este resultado evidencia que la RA no solo acelera el proceso, sino que transforma la comprensión del estudiante y facilita la internalización de los principios de proyección ortogonal.

Finalmente, Shankar et al. (2024) destacan que los sistemas de RA para ingeniería permiten un aprendizaje experiencial activo, incrementan el compromiso del estudiante y promueven una retroalimentación inmediata. En este estudio, estos elementos se reflejan en la mejora global del rendimiento académico, la reducción del tiempo de ejecución y la uniformidad de los resultados. La evidencia empírica observada coincide con las conclusiones de estos autores, demostrando que la RA, aplicada bajo un modelo de buenas prácticas, constituye una estrategia pedagógica efectiva, innovadora y alineada con las demandas cognitivas del dibujo de ingeniería.

Los resultados obtenidos evidencian un alto nivel de significancia estadística, que confirma que la implementación de AR-Learning basada en un modelo de buenas prácticas mejora sustancialmente el



manejo de vistas principales en los estudiantes del curso de dibujo de ingeniería de la Universidad Nacional del Santa.

La validez y confiabilidad del instrumento utilizado se encuentran debidamente respaldadas. La valoración de expertos alcanzó un 90% de aplicabilidad tanto para el instrumento tradicional como para aquel basado en RA, lo que confirma su pertinencia y adecuación para medir el manejo de vistas principales. Asimismo, los coeficientes Alfa de Cronbach obtenidos (0.855 en el pre-test y 0.891 en el pos-test) evidencian una elevada consistencia interna, garantizando estabilidad en las mediciones y fortaleciendo la calidad de los datos analizados. Este nivel de fidelidad es indispensable para evaluar intervenciones basadas en tecnologías educativas emergentes, como lo señalan Grodotzki et al. (2023), quienes destacan la necesidad de instrumentos métricos sólidos para valorar sistemas de RA en la educación en ingeniería.

Los resultados de la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov ($p = 0.603$ y $p = 0.709$), ambos superiores al umbral de 0.05, indican que las distribuciones de los puntajes cumplen con el supuesto de normalidad, justificando el empleo de técnicas paramétricas para la comparación entre mediciones. En consecuencia, la prueba t de Student reveló un cambio altamente significativo entre el pre y el pos-test: el valor calculado ($TC = 8.473$) supera ampliamente el valor crítico ($T_{0.95;56} = 1.672$), lo que demuestra estadísticamente que la implementación del modelo de buenas prácticas mediante AR-Learning produjo mejoras sustanciales en el manejo de vistas principales.

En conjunto, estos resultados confirman que la intervención pedagógica basada en realidad aumentada no solo es efectiva, sino también estadísticamente sólida, contribuyendo a optimizar los procesos de aprendizaje en el curso de dibujo de ingeniería.

CONCLUSIONES

La aplicación de AR-Learning basado en el modelo de buenas prácticas mejora significativamente el manejo de vistas principales en el curso de Dibujo de Ingeniería.

La prueba T de Student confirmó una diferencia altamente significativa entre el pre y pos-test ($TC = 8.473 > T_{0.95;56} = 1.672$; $p < 0.05$), demostrando que la intervención produjo un efecto pedagógico directo y contundente en el desempeño de los estudiantes.



La intervención pedagógica redujo de manera significativa los tiempos requeridos por los estudiantes para resolver tareas de vistas principales. El tiempo promedio pasó de 27 minutos en el pre-test a 9 minutos en el pos-test, evidenciando una mejora en la eficiencia cognitiva y procedural. Asimismo, la reducción del coeficiente de variación (de 21.7% a 5.5%) indica una mayor uniformidad en el desempeño del grupo. Los niveles de logro alcanzados tras la aplicación del modelo de buenas prácticas muestran un cambio pedagógico sustantivo. Mientras que en el pre-test predominaban los niveles Inicio (32.1%) y Proceso (53.6%), en el pos-test ningún estudiante permaneció en estos niveles. El 42.9% alcanzó Logro y el 57.1% Logro Destacado, mostrando un avance integral en la competencia espacial del estudiantado.

La integración de AR-Learning con un modelo pedagógico estructurado es determinante para potenciar habilidades espaciales en asignaturas de ingeniería.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abriata, L. (2020). Componentes básicos para la visualización y el modelado molecular de productos básicos basados en la realidad aumentada en navegadores web. *PeerJ Computer Science*, 6, 260. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.260>
- Aguilar, F., Flores, J., Pacheco, D., y Caldera, J. (2023). Perspectiva tecno-pedagógica de la realidad aumentada en la educación. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 31(90), 14. <https://doi.org/10.33064/iycuaa2023904252>
- Chavez, R., y Calderon, J. (2023). *Proceso para la mejora de la productividad de obra en la etapa le cimentación en edificaciones multifamiliares en lima a través del uso de la realidad aumentada* [Pregrado, UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS]. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671769/Chavez_AR.pdf?isAllowed=y&sequence=1&utm_source=chatgpt.com
- Cruz, M., Montecillo, F., y Lara, A. (2024). Augmented reality in education: Transforming learning through technology. *Journal of Information Technologies*, 11(31). <https://doi.org/10.35429/JIT.2024.11.31.1.7>



- García, R., y Espino, L. (2025). La tecnología de la información y la comunicación para la enseñanza y aprendizaje: Revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(36), 662-680. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i36.944>
- Ginés Rojas, E. B. (2025). Programa basado en realidad aumentada para mejorar el aprendizaje en estudiantes de Educación Primaria de la I.E. Experimental, Nuevo Chimbote—2021. *Repositorio Institucional - UNS*. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/4971>
- Gómez, H., Martín, J., y Valencia, B. (2022). Entrenamiento Basado en Realidad Aumentada para Mejorar Habilidades Espaciales y Rendimiento Académico en Estudiantes de Ingeniería. *Digital Education Review*, 41, 306-322. Scopus. <https://doi.org/10.1344/DER.2022.41.306-322>
- Gonza, A., Casaverde, L., y Donayre, F. (2024). *Transformando la educación superior con realidad aumentada: Una revisión sistemática de los beneficios para estudiantes*. <https://doi.org/10.18687/LEIRD2024.1.1.656>
- Grodzki, J., Müller, B., y Tekkaya, A. (2023). Presentamos una plataforma de realidad aumentada de propósito general para su uso en la educación en ingeniería. *Advances in Industrial and Manufacturing Engineering*, 6, 100116. <https://doi.org/10.1016/j.aime.2023.100116>
- Hernández, M., Morales, N., Gago, V., y García, C. (2025). Conectando competencias digitales y sociales en un marco flexible y adaptativo para docentes de Formación Profesional. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(1), 323-346. <https://doi.org/10.5944/ried.28.1.41470>
- Jerome, B., Rubinelli, S., Sabariego, C., y Stucki, G. (2023). The Learning Rehabilitation System: Strengthening an intersectoral strategy to improve functioning of an ageing population. *Health Policy*, 135, 104866. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2023.104866>
- Mondragón, E., y Moreno, H. (2020). Revisión del concepto de buenas prácticas educativas que integran tecnologías digitales en el nivel superior: Enfoques para su detección y documentación. *revista de investigación educativa*, 11, 23. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.916
- Pina, D. D., y Núñez, I. B. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15, 146-164.



- Quezada, R., Quezada, L., Quezada, E., y Loja, N. (2021). Análisis de las características de la Realidad Aumentada aplicada a la educación. *HAMUT'AY*, 7(3), 75-85.
<https://doi.org/10.21503/hamu.v7i3.2202>
- Ramírez, Y., Ramírez, A., y Sánchez, J. (2024). *La educación y el impacto tecnológico actual*. Astra Editorial. <https://astraeditorialshop.com/wp-content/uploads/2025/03/La-educacion-y-el-impacto-tecnologico-actual.pdf>
- Sánchez, M., Martínez, A., y Buzo, E. (2022). *Estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación en el programa de maestría en docencia para la educación media superior (MADEMS) de la UNAM*. Coordinación de UNAM.
https://cuaed.unam.mx/descargas/investigacion/Libro_Ev_aprendizajes_MADEMS_11_10_2022.pdf
- Secretaría de Educación de Bogotá (Director). (2020). *La educación en tiempos de pandemia: Una charla con Francesco Tonucci* [Video recording].
https://www.youtube.com/watch?v=S7jSJpyAj_c
- Shankar, A., Kumar, K., y Lampropoulos, G. (2024). Diseño y evaluación de un sistema de realidad aumentada para un curso de dibujo de ingeniería. *Smart Learning Environments*, 11(1), 1.
<https://doi.org/10.1186/s40561-023-00289-z>
- Taha, S., Abulibdeh, E., Qunais, J., Skaik, H., Alghazo, E., Daoud, S., y Bouzenoun, A. (2023). Exploración del uso de la realidad aumentada en la educación superior: Percepciones de los estudiantes de medios y comunicación. *Emerging Science Journal*, 7, 204-216.
<https://doi.org/10.28991/ESJ-2023-SIED2-016>
- UNESCO. (2004). *Las Tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: Guía de planificación*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129533_spa
- Vásquez, L., y Reynoso, M. (2025). Aprendizaje significativo y su impacto en la transformación educativa: Una revisión sistemática. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(39), 3024-3036. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i39.1101>
- Vera, F. (2023). Aprendizaje activo y pensamiento crítico: Impulsando el desarrollo estudiantil en una universidad privada chilena. *Transformar*, 4(3), 31-44.

