UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADOS

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EDUCACIÓN

TEMA:

Percepción estudiantil sobre evaluación de competencias automotrices con inteligencia artificial en el simulador Electude: estudio piloto

Autor:

Galo Fernando, Recalde Tugumbango

Tutor:

Santiago José, Chele Delgado

Milagro, 2026

Percepción estudiantil sobre evaluación de competencias automotrices con inteligencia artificial en el simulador Electude: estudio piloto

Student perception of automotive skills assessment with artificial intelligence in the Electude simulator: pilot study

Galo Fernando Recalde Tugumbango	Santiago José Chele Delgado
grecaldet@gmail.com	scheled@unemi.edu.ec
https://orcid.org/0009-0006-8772-9831	https://orcid.org/0009-0000-4751-6707
Afiliación: Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador)	Afiliación: Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador)

RESUMEN

Evaluar competencias procedimentales en mecánica automotriz con criterios objetivos es un problema sin resolver en los institutos tecnológicos ecuatorianos. Los docentes interpretan los registros del simulador Electude con criterios propios y no estandarizados, lo que genera inconsistencias evaluativas que el estudiante no puede anticipar ni comprender. Este estudio diseñó y aplicó el Cuestionario de Percepción sobre Evaluación de Competencias en Simuladores con Inteligencia Artificial (CPECSIA) para medir la percepción de 25 estudiantes de Autotrónica, Electrotecnia Automotriz y Electricidad Automotriz de un instituto de educación superior de la provincia de Pichincha, Ecuador, sobre la evaluación de competencias técnicas mediada por inteligencia artificial en ese simulador. El enfoque fue cuantitativo, con diseño no experimental descriptivo-exploratorio y corte transversal. El instrumento, de 30 ítems distribuidos en tres dimensiones, alcanzó un alfa de Cronbach global de 0.965 con intervalos de confianza al 95% de ancho inferior a 0.04, lo que confirma su consistencia interna. La Dimensión 1 enfocada en la interacción con el simulador, fue la mejor valorada (M = 3.492, nivel Alto), mientras que las Dimensiones 2 y 3 referentes a evaluación automática y confianza en IA permanecieron en nivel Moderado (M = 3.352 y M = 3.204). Los estudiantes distinguen con claridad entre usar el simulador y confiar en que los evalúa bien, donde la primera experiencia es cotidiana y la segunda les resulta opaca. Esa brecha perceptiva, más que un problema técnico, es un problema de comunicación pedagógica que el sistema EVAUTO busca resolver mediante retroalimentación formativa comprensible generada con aprendizaje automático.

PALABRAS CLAVES

Percepción estudiantil, evaluación con inteligencia artificial, simulador Electude, competencias automotrices, aprendizaje automático, educación tecnológica superior.

ABSTRACT

Assessing procedural competencies in automotive mechanics with objective criteria remains an unsolved problem in Ecuador's higher technological institutes. Teachers interpret Electude simulator records using their own unstandardized criteria, generating evaluation inconsistencies that students can neither anticipate nor understand. This study designed and applied the Questionnaire on Perceptions of Competency Assessment in Simulators with Artificial Intelligence (CPECSIA) to measure the perceptions of 25 students enrolled in Autotronics, Automotive Electrotechnics, and Automotive Electricity courses at a higher technological institute in Pichincha province, Ecuador, regarding AI-mediated technical competency assessment in that simulator. The study used a quantitative approach with a non-experimental descriptive-exploratory design and cross-sectional data collection. The 30-item instrument, distributed across three dimensions, achieved a global Cronbach's alpha of 0.983 with 95% confidence intervals narrower than 0.04, confirming its internal consistency. Dimension 1 simulator interaction was the highest-rated (M = 3.492, High level); Dimensions 2 and 3 automatic assessment and AI trust remained at Moderate level (M = 3.352 and M = 3.204). Students clearly distinguish between using the simulator and trusting that it evaluates them well: the first experience is routine; the second feels opaque to them. That perceptual gap, more than a technical problem, is a pedagogical communication problem that the EVAUTO system addresses through comprehensible formative feedback generated with machine learning.

KEYWORDS

Student perception, artificial intelligence assessment, Electude simulator, automotive competencies, machine learning, higher technological education.

Artículo recibido: 30 de Agosto del 2026

Aceptado para publicación: 1 de Septiembre del 2026

1. INTRODUCCIÓN (OBJETIVO DEL ARTÍCULO)

La formación técnica en el área automotriz constituye un pilar para el desarrollo económico y tecnológico de la sociedad actual, de la mano con la incorporación de profesionales capaces de enfrentar los desafíos que presentan los sistemas vehiculares modernos (Bautista Bravo y Maliza Cruz, 2025). Esta exigencia se intensifica en un campo que ha dejado atrás su concepción puramente mecánica para convertirse en uno multidisciplinario, donde convergen la electrónica, el control computarizado y el diagnóstico asistido por software, lo que ha obligado a las instituciones de educación superior tecnológica a renovar sus estrategias didácticas y sus mecanismos de evaluación mediante la incorporación de simuladores virtuales.Electude se ha consolidado como uno de los entornos digitales más utilizados en la formación automotriz a nivel mundial, gracias a un enfoque basado en simulación, gamificación y aprendizaje interactivo, cuyo diseño modular permite que los estudiantes desarrollen competencias procedimentales mediante actividades prácticas guiadas (Bautista Bravo y Maliza Cruz, 2025).

La amplia adopción de la plataforma no ha generado, sin embargo, evidencia científica equivalente sobre su funcionamiento como instrumento de medición de competencias. Arias Montaño et al. (2024) reconocen, tras una revisión documental, que los estudios dedicados específicamente a Electude son escasos, lo cual contrasta con el alcance de una plataforma que ofrece a docentes y estudiantes un entorno de aprendizaje virtual con un plan de estudio integral para el diagnóstico, mantenimiento y reparación de sistemas eléctricos de vehículos ligeros y convencionales. La mayor parte de los trabajos publicados se ha enfocado en medir la aceptación estudiantil o el efecto del simulador sobre el rendimiento académico general, sin responder a una pregunta metodológicamente más exigente: si los indicadores que el propio simulador reporta, es decir puntuación, tiempo invertido y número de intentos tienen capacidad real para diagnosticar el nivel de dominio técnico de cada estudiante (Sánchez Hidrovo & García Flores de Válgaz, 2026). Esa pregunta importa, porque de su respuesta depende que un docente pueda confiar en el simulador como apoyo objetivo al proceso evaluativo, y no únicamente como recurso de práctica.

El aprendizaje automático supervisado ofrece una vía concreta para responder esa pregunta, y su potencial en entornos de simulación técnica ya tiene antecedentes publicados. Munim et al. (2025) desarrollaron un panel de analítica del aprendizaje para el entrenamiento en simuladores marítimos, en el que entrenaron 58 algoritmos a partir de los registros generados por el simulador y concluyeron que el uso de aprendizaje automático abre una dirección nueva

para la evaluación del entrenamiento en simulación. Si ese potencial se confirma en el dominio de la mecánica automotriz, el beneficio sería concreto: los docentes contarán con un instrumento diagnóstico capaz de complementar su juicio evaluativo, y la literatura ganaría evidencia empírica original sobre una plataforma que apenas ha comenzado a ser examinada en el contexto de la educación tecnológica latinoamericana. Fuentes Cabrera et al. (2025) documentan que a pesar de que el sistema educativo ecuatoriano ha ido cambiando, aún enfrenta una adopción desigual al momento de la integración sistemática de herramientas tecnológicas y de inteligencia artificial en la formación técnica, por factores como la escasa capacitación docente y limitaciones de infraestructura tecnológica.

Este estudio tiene como objetivo analizar la percepción de estudiantes de mecánica automotriz sobre la evaluación de competencias técnicas mediada por inteligencia artificial en el simulador Electude, mediante la aplicación piloto del Cuestionario de Percepción sobre Evaluación de Competencias en Simuladores con Inteligencia Artificial (CPECSIA), instrumento diseñado específicamente para este contexto. La medición se organiza en tres dimensiones: la experiencia de interacción con el simulador durante las sesiones de práctica, la valoración de los mecanismos de evaluación automática del desempeño, y la disposición a ser evaluado por sistemas basados en inteligencia artificial. La delimitación de estas tres dimensiones encuentra respaldo en Nazaretsky et al. (2025), quienes, en su estudio sobre la naturaleza multidimensional de la confianza en tecnología educativa con IA, desarrollaron y validaron con 665 estudiantes un instrumento que identifica factores diferenciales relacionados con la interacción con el sistema, la percepción de su utilidad evaluativa y la confianza hacia las decisiones automatizadas, estableciendo que la percepción estudiantil hacia la IA educativa no puede reducirse a una dimensión única ya que requiere medición estructurada en constructos independientes.

El propósito no es validar el instrumento en sentido psicométrico confirmatorio, para lo que se requeriría una muestra sustancialmente mayor, sino obtener evidencia preliminar sobre las percepciones predominantes en el grupo y detectar los ítems que necesitan ajuste antes de la aplicación definitiva, generando con ello el diagnóstico de necesidades que fundamenta el diseño del sistema de evaluación basado en inteligencia artificial para el análisis de competencias automotrices (EVAUTO) como propuesta de solución tecnológico-pedagógica.

2. MARCO TEÓRICO

La relación entre percepción estudiantil, tecnología educativa e inteligencia artificial no es un tema nuevo, pero su exploración en contextos de formación técnica automotriz con simuladores específicos sí lo es. La mecánica automotriz ya no es lo que era. El campo ha absorbido electrónica, software de diagnóstico y sistemas de control computarizado hasta el punto en que formar un técnico competente exige algo más que enseñarle a usar una llave. Esa transformación ha empujado a los institutos de educación superior tecnológica a repensar cómo se enseña y, sobre todo, cómo se evalúa (Rumiguano Urbina et al., 2025).

La formación técnica en mecánica automotriz ha experimentado una transformación que va más allá de la incorporación de nuevas herramientas, ya que exige rediseñar la forma en cómo se evalúan las competencias que los estudiantes desarrollan durante la práctica. En este contexto, los simuladores virtuales han ganado terreno como entornos que permiten reproducir procedimientos técnicos complejos en condiciones controladas, generando al mismo tiempo registros automáticos de la actividad del estudiante que podrían usarse como evidencia de su nivel de dominio (Vera Indio et al., 2024). La pregunta que articula este estudio no es si los simuladores son útiles, porque eso ya está documentado ampliamente, sino si los estudiantes perciben que la evaluación que estos sistemas producen sobre su desempeño es válida, comprensible y, sobre todo, confiable.

La plataforma Electude se ha consolidado como uno de los entornos digitales más utilizados en la formación automotriz a nivel mundial, gracias a un enfoque basado en simulación, gamificación y aprendizaje interactivo que permite desarrollar competencias procedimentales mediante actividades prácticas guiadas (Bautista Bravo y Maliza Cruz, 2025). Sin embargo, la adopción masiva de una herramienta no garantiza por sí sola que los datos que genera sean percibidos como información evaluativa útil. Almachi Oñate et al. (2024) demostraron, con 57 estudiantes de institutos técnicos ecuatorianos, que la aplicación de Electude incide positivamente en el rendimiento académico en electromecánica automotriz; no obstante, su estudio no exploró si los estudiantes comprenden qué miden los indicadores automáticos del sistema ni si confían en ellos como reflejo de su competencia técnica real.

La percepción estudiantil hacia las tecnologías de evaluación con inteligencia artificial no puede tratarse como una variable secundaria. Chele Delgado et al. (2026), en un estudio cuantitativo con 60 estudiantes de bachillerato en Ecuador, documentaron que el 81.7% reporta haber utilizado herramientas de IA en proyectos académicos, pero que el 48.3% lo hace de forma ocasional, sin que se haya consolidado una apropiación pedagógica sistemática; los

propios autores concluyen que la efectividad de estas herramientas depende de factores como la capacitación docente, el diseño metodológico y el nivel de apropiación tecnológica del estudiante, factores que explican la presencia significativa de percepciones neutrales en su muestra. Esta tensión entre disposición hacia la tecnología y comprensión real de su valor evaluativo es exactamente la que este estudio busca explorar en el contexto específico del simulador Electude.

La heterogeneidad en la percepción estudiantil sobre las herramientas de IA tiene respaldo teórico sólido. Moreno et al. (2025), en una revisión sistemática sobre estrategias pedagógicas con herramientas de inteligencia artificial, sostienen que su integración en educación depende en gran medida de la mediación pedagógica y el diseño didáctico, y que su impacto no se manifiesta de forma uniforme entre estudiantes con distintos niveles de competencia digital. En esa misma línea, Meza Nieto et al. (2025) señalan que la IA solo se consolida como estrategia innovadora cuando su incorporación responde a propósitos formativos definidos que fortalecen la autonomía y las habilidades analíticas del estudiante; cuando ese propósito no está claro para el estudiante, la herramienta produce resultados neutros o percibidos como irrelevantes, que es el patrón que los datos piloto del CPECSIA detectan en la Dimensión 2 del instrumento.

La confianza hacia los sistemas de evaluación basados en inteligencia artificial es un constructo multidimensional que no puede reducirse a una sola escala de aceptación o rechazo. Nazaretsky et al. (2025), en el estudio de mayor rigor metodológico disponible sobre este tema, desarrollaron y validaron con 665 estudiantes un instrumento que identifica factores diferenciales relacionados con la percepción de utilidad del sistema, la comprensión de cómo funciona y la disposición a delegar decisiones evaluativas en él; su hallazgo central es que los estudiantes no evalúan la IA educativa en bloque, sino que construyen juicios específicos sobre cada aspecto del sistema con el que interactúan. Esa estructura multidimensional es la que fundamenta las tres dimensiones del CPECSIA: interacción con el simulador (D1), percepción sobre la evaluación automática del desempeño (D2) y confianza en la evaluación basada en inteligencia artificial (D3).

En las últimas dos décadas, se han propuesto muchos marcos para evaluar la adopción de tecnología, Nazaretsky et al. (2025), mencionan que los más utilizados el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) de Davis y su extensión, la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT), que explican la adopción de tecnología a través de la expectativa de rendimiento, la expectativa de esfuerzo y la influencia social, enfatizando además que han sido utilizados en contextos educativos para predecir las intenciones de

comportamiento de los docentes y estudiantes hacia el uso de la tecnología educativa impulsada por IA.

La preparación para trabajar con IA evaluativa exige algo más que acceso a la tecnología. Luckin et al. (2022) argumentan que la capacidad real de aprovechar herramientas de inteligencia artificial en educación depende de que el usuario comprenda qué hace el sistema, para qué sirven los datos que produce y cómo esa información se relaciona con sus objetivos de aprendizaje; sin esa comprensión, la retroalimentación automática pierde su valor formativo independientemente de la precisión técnica del modelo, lo que sugiere que el problema no es la evaluación con IA en sí misma, sino la falta de un componente pedagógico que traduzca los datos del sistema en información comprensible y accionable para el estudiante.

La revisión de la literatura sobre percepción estudiantil hacia la IA en educación superior muestra un patrón recurrente: la utilidad percibida es generalmente positiva, pero está mediada por condiciones que no siempre están presentes. Schei et al. (2024), en una revisión de alcance de 24 estudios empíricos publicados entre 2022 y 2023, documentan que los estudiantes de disciplinas correspondientes a ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas valoran particularmente la retroalimentación inmediata que ofrecen los sistemas de IA, aunque su satisfacción disminuye cuando esa retroalimentación es genérica y no está adaptada al error específico que cometieron.

Zawacki-Richter et al. (2019), en una revisión sistemática de 146 estudios sobre aplicaciones de IA en educación superior, identifican que los sistemas de evaluación automática son más efectivos cuando se articulan con intervención pedagógica estructurada, y señalan que la mayoría de las aplicaciones disponibles operan de forma aislada, dejando en evidencia la ausencia de reflexión crítica sobre los retos y riesgos de la IA en educación, la débil conexión con las perspectivas pedagógicas teóricas y la necesidad de explorar más a fondo los enfoques éticos y educativos en la aplicación de la IA en la educación superior.

En el contexto ecuatoriano, la adopción de IA en educación técnica avanza condicionada por factores institucionales y de infraestructura que modulan la percepción de los estudiantes. Ruíz et al. (2025) señalan que la inteligencia artificial puede contribuir a la personalización de la enseñanza y al fortalecimiento del aprendizaje autónomo en el marco de la Educación 4.0, pero que su implementación enfrenta desafíos concretos asociados a la brecha digital, la capacitación docente y la infraestructura disponible en las instituciones. Chuquitarco Velasco y Aguirre Flores (2025) complementan esta perspectiva al documentar que la integración de IA en carreras técnicas de educación superior ecuatoriana enfrenta resistencias relacionadas con la comprensión de los criterios de evaluación automatizada y con la

percepción de que los sistemas automáticos no siempre captan la dimensión procedimental del aprendizaje técnico.

Finalmente, es apropiado mencionar que la percepción docente hacia la IA evaluativa también condiciona la experiencia estudiantil, aunque de forma indirecta. Bosquez Barcenes et al. (2025), en un estudio con 55 docentes de la Universidad Estatal de Bolívar, documentan niveles moderados de confianza algorítmica (M = 3.45, DE = 0.68) y de utilidad percibida (M = 3.72, DE = 0.59) hacia herramientas de IA generativa; esos valores moderados en la población docente ecuatoriana plantean una hipótesis relevante para este estudio: si los docentes mantienen reservas sobre la evaluación con IA, es esperable que esas reservas se transmiten a la percepción de sus estudiantes, lo que haría que la Dimensión 3 del CPECSIA refleje no solo la experiencia directa del estudiante con el simulador, sino también el clima institucional hacia la evaluación automatizada.

3. METODOLOGÍA

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo porque lo que se quiere medir, que corresponde a la percepción de los estudiantes sobre la evaluación automática en un simulador, produce datos ordinales que se analizan mejor con estadística descriptiva que con categorías interpretativas (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018). Este enfoque permite recolectar información numérica de forma sistemática y objetiva, identificar patrones en las respuestas del grupo y describir el fenómeno en términos de frecuencias, medias y dispersión (Calle Mollo, 2023). No hay nada particularmente sofisticado en esa decisión: el instrumento es una escala Likert, los datos son números, y el análisis describe lo que esos números dicen.

El diseño es no experimental de tipo descriptivo-exploratorio. No se manipuló ninguna variable ni se aplicó intervención alguna; los estudiantes respondieron sobre su experiencia real con el simulador tal como ocurrió en el semestre (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018). El componente descriptivo permite caracterizar con detalle estadístico las percepciones del grupo en cada dimensión del instrumento. El componente exploratorio responde a una ausencia concreta en la literatura: no existen estudios previos que hayan medido cómo estudiantes de mecánica automotriz ecuatorianos perciben la evaluación automática basada en inteligencia artificial en el simulador Electude (Zawacki-Richter et al., 2019), lo que convierte a este trabajo en un primer registro empírico de ese fenómeno.

El corte es transversal y la recolección se realizó en un único momento del semestre, después de que los estudiantes habían completado sesiones de práctica con el simulador. De

acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018), esa condición de aplicación no es arbitraria, ya que responde a una experiencia vivida y produce datos más útiles que responder sobre una herramienta que apenas se conoce.

La población estuvo conformada por 25 estudiantes de primer, segundo y tercer nivel de la carrera de Mecánica Automotriz de un instituto tecnológico superior de la provincia de Pichincha, Ecuador. La muestra, en cambio se conformó por los 25 estudiantes ya mencionados, con edades que oscilan entre los 17 y los 27 años y que provienen de tres asignaturas del componente técnico automotriz del instituto: Autotrónica, Electrotecnia Automotriz y Electricidad Automotriz

La selección fue no probabilística por conveniencia, basada en la accesibilidad y disponibilidad de los participantes, criterio ampliamente aplicado en estudios exploratorios con poblaciones acotadas donde el objetivo no es la generalización, sino la generación de evidencia preliminar (Otzen y Manterola, 2017). Se incluyeron estudiantes activos que habían usado el simulador al menos en una sesión. Se excluyeron cuestionarios incompletos o con patrones de respuesta incongruentes.

El instrumento fue el Cuestionario de Percepción sobre Evaluación de Competencias en Simuladores con Inteligencia Artificial (CPECSIA), con 30 ítems distribuidos en tres dimensiones: interacción con el simulador (D1, 10 ítems), percepción sobre la evaluación automática del desempeño (D2, 10 ítems) y confianza en la evaluación con IA (D3, 10 ítems). La escala de respuesta es Likert de cinco niveles, de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). La separación en tres dimensiones no es arbitraria: Nazaretsky et al. (2025) demostraron con 665 estudiantes que la percepción hacia tecnología educativa con IA involucra factores diferenciales que colapsan si se miden con una escala única.

La validez de contenido fue revisada por el investigador principal, evaluando pertinencia, claridad y representatividad de cada ítem respecto al constructo que mide. La recolección de datos se realizó mediante la técnica de la encuesta, aplicada de forma individual a través de un formulario digital en Google Forms durante el horario de clases, y consideraron todos los estudiantes matriculados en el actual periodo académico en las tres materias mencionadas (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018). El instrumento se aplicó vía Google Forms durante el horario de clases. El formulario comenzaba con una cláusula de consentimiento informado que explicaba el propósito del estudio, la voluntariedad de la participación, el anonimato de las respuestas y su uso exclusivo para fines académicos. No se solicitó ningún dato de identificación personal. Las respuestas fueron exportadas en formato de hoja de cálculo para su análisis.

Finalmente, para el análisis de datos se utilizó estadística descriptiva: media, desviación estándar, coeficiente de variación y distribución de frecuencias por ítem y por dimensión mediante el software estadístico SPSS versión 27, versión gratuita de 30 días (IBM Corp., 2021). Esto para determinar la relación entre las variables de estudio y describir con precisión el estado de las percepciones en el momento de la aplicación y relacionar los resultados con las dimensiones teóricas del instrumento

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El primer dato que llama la atención al revisar los resultados es la confiabilidad con que el instrumento CPECSIA funciona: el coeficiente alfa de Cronbach global alcanzó 0.983, con dimensiones que oscilan entre 0.958 y 0.969. Esos valores resultan técnicamente aceptables, ya que superan con amplitud el umbral de 0.80 que se establece como criterio de confiabilidad, sino que además llegan acompañados de intervalos de confianza al 95% con anchos inferiores a 0.04, lo que indica que la estimación es precisa (Feldt et al., 1987).

Tabla 1

Coeficiente alfa de Cronbach por dimensión e instrumento completo

Escala / Dimensión	Items	(α) Alfa de Cronbach	Interpretación
D1: Interacción con el simulador	10	0.969	Excelente
D2: Evaluación automática del desempeño	10	0.958	Excelente
D3: Confianza en evaluación con IA	10	0.969	Excelente
Escala global (30 ítems)	30	0.965	Excelente

Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador.

La Tabla 1 muestra que las tres dimensiones del CPECSIA se comportaron de manera equivalente: D1 y D3 alcanzaron $\alpha = 0.969$, mientras D2 obtuvo $\alpha = 0.958$. A diferencia de estudios similares sobre percepción hacia IA en educación, como el de Bosquez Barcenes et al. (2025), que reporta alfas entre 0.84 y 0.91, los valores del CPECSIA son superiores. Eso puede indicar que los ítems miden el constructo con mayor coherencia interna, aunque alfas cercanos a 1.0 también pueden reflejar cierto grado de redundancia entre reactivos, algo que habrá que examinar con análisis factorial en aplicaciones con muestras más amplias (Nunnally y Bernstein, 1994). Fueron exportadas en formato de hoja de cálculo para su análisis.

El análisis ítem por ítem confirma que ningún reactivo representa un problema para el instrumento. La Tabla 2 recoge la correlación ítem-total corregida y el alfa que resultaría si cada ítem fuera eliminado. El rango de correlaciones va de 0.611 en I7 a 0.965 en I5, y todos los valores superan el umbral de 0.30 que Nunnally y Bernstein (1994) establecen como mínimo para que un ítem sea considerado parte coherente del constructo.

El ítem I7, que pregunta si las prácticas en el simulador generan en el estudiante un nivel de exigencia similar al que sentiría si estuviera trabajando en un vehículo real, es el de menor correlación relativa: ese reactivo captura la diferencia que sienten los estudiantes entre el entorno simulado y la vida real. Además, es una señal de que ese ítem mide algo ligeramente distinto al resto dentro de su dimensión, lo que resulta pedagógicamente valioso.

Tabla 2

Correlación ítem-total corregida y alfa si se elimina el ítem

Ítem	Dimensión	(r) correlación total de elementos corregida	(α) alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido	Diagnóstico
1	D1	0.902	0.964	Adecuado
2	D1	0.910	0.964	Adecuado
3	D1	0.759	0.970	Adecuado
4	D1	0.952	0.962	Adecuado
5	D1	0.965	0.962	Adecuado
6	D1	0.843	0.966	Adecuado
7	D1	0.611	0.974	Adecuado
8	D1	0.952	0.963	Adecuado
9	D1	0.932	0.963	Adecuado
10	D1	0.744	0.970	Adecuado
11	D2	0.778	0.955	Adecuado
12	D2	0.685	0.959	Adecuado
13	D2	0.762	0.956	Adecuado
14	D2	0.830	0.953	Adecuado
15	D2	0.863	0.952	Adecuado
16	D2	0.841	0.953	Adecuado
17	D2	0.868	0.952	Adecuado
18	D2	0.837	0.953	Adecuado
19	D2	0.874	0.951	Adecuado

20	D2	0.821	0.954	Adecuado
21	D3	0.911	0.964	Adecuado
22	D3	0.827	0.967	Adecuado
23	D3	0.929	0.963	Adecuado
24	D3	0.924	0.963	Adecuado
25	D3	0.919	0.964	Adecuado
26	D3	0.909	0.964	Adecuado
27	D3	0.920	0.964	Adecuado
28	D3	0.620	0.974	Adecuado
29	D3	0.808	0.968	Adecuado
30	D3	0.811	0.968	Adecuado

Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

La columna de la Tabla 2 (α) alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido no presenta sorpresas y en ningún caso la eliminación de un reactivo mejoraría la consistencia global del instrumento. Esto significa que los 30 ítems del CPECSIA trabajan en la misma dirección y que el instrumento en su versión actual, está listo para aplicaciones con muestras más amplias. En términos prácticos, estos resultados resuelven la pregunta más básica que cualquier instrumento de medición debe responder antes de usarse para hacer afirmaciones sobre un fenómeno: ¿los ítems miden lo mismo? En el caso del CPECSIA, la respuesta es sí, con suficiente evidencia cuantitativa para sostenerlo. Sin embargo eso no significa que el instrumento esté validado en sentido psicométrico pleno debido a que para eso se necesita un análisis factorial confirmatorio con muestras de al menos 200 participantes, pero sí significa que la fase de recolección de datos del presente estudio descansa sobre una herramienta confiable (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

Los resultados que se presentan a continuación describen las percepciones de los 25 estudiantes de las asignaturas de Autotrónica, Electrotecnia Automotriz y Electricidad Automotriz sobre la evaluación de competencias técnicas con inteligencia artificial en el simulador Electude. Para cada ítem se reportan la media aritmética (M), la desviación estándar (DE) y la distribución porcentual de respuestas. La interpretación de las medias sigue la escala convencional para instrumentos Likert de cinco puntos: 1.00–1.80 Muy bajo; 1.81–2.60 Bajo; 2.61–3.40 Moderado; 3.41–5.00 Alto (Campuzano-Vásquez et al., 2026). Los datos fueron procesados con IBM SPSS Statistics versión 27.

La Dimensión 1 obtuvo la media más alta de las tres M = 3.492, lo que la ubica en el nivel Alto. En términos generales, los estudiantes perciben positivamente su interacción con el simulador como entorno de práctica automotriz, aunque esa media global no es uniforme entre todos los ítems de la dimensión.

Tabla 3

Estadísticos descriptivos D1: Interacción y experiencia de aprendizaje en el simulador

Ítem	M	DE	TED %	ED %	NAD %	DA %	TDA %	Nivel
I1	3.44	1.53	24%	4%	0%	48%	24%	Alto
I2	3.60	1.41	16%	8%	4%	44%	28%	Alto
I3	3.32	1.55	24%	8%	4%	40%	24%	Moderado
I4	3.52	1.42	20%	4%	0%	56%	20%	Alto
I5	3.64	1.50	20%	4%	0%	44%	32%	Alto
I6	3.36	1.55	28%	0%	0%	52%	20%	Moderado
I7	3.64	1.32	16%	0%	12%	48%	24%	Alto
I8	3.36	1.38	20%	4%	12%	48%	16%	Moderado
I9	3.48	1.48	20%	4%	12%	36%	28%	Alto
I10	3.56	1.39	16%	4%	16%	36%	28%	Alto

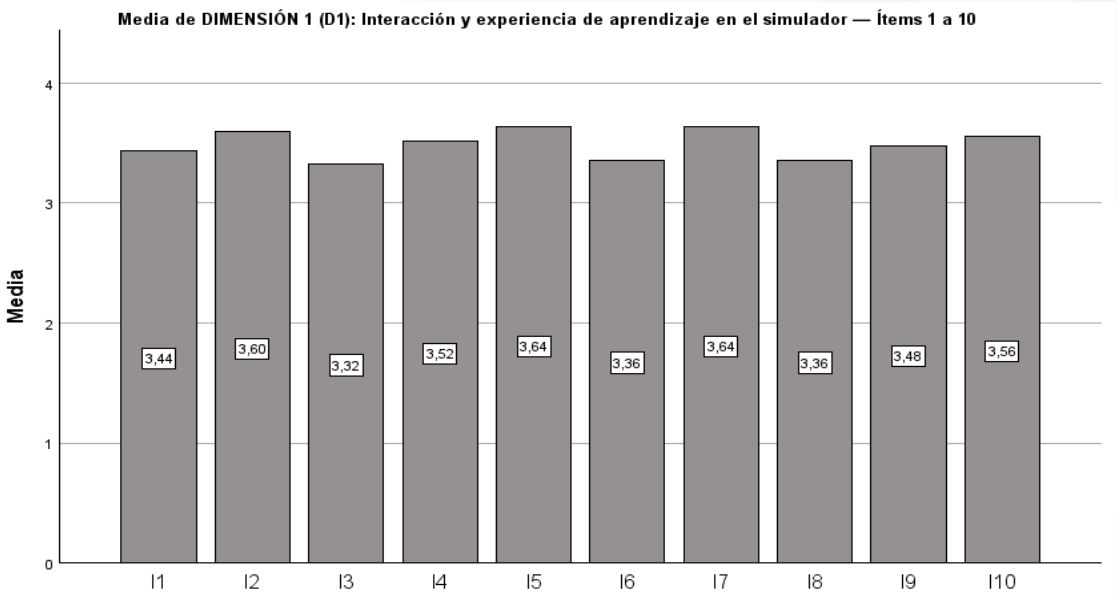
Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

En la figura 1, es posible observar que los ítems I5 (M = 3.64) e I7 (M = 3.64) son los mejor valorados de la dimensión. El ítem I5 refleja que la posibilidad de practicar sin las restricciones de tiempo y recursos del taller real es uno de los aspectos más valorados del simulador, ya que de acuerdo con Tabla 3, el 76% de los participantes respondió De acuerdo o Totalmente de acuerdo.

El ítem I7 evidencia en la tabla 3, que las prácticas generan un nivel de exigencia percibido como similar al trabajo en un vehículo real, con el 72% de respuestas favorables y ningún estudiante en la posición En desacuerdo. En el otro extremo, I3 (M = 3.32) e I6 (M = 3.36) permanecen en nivel Moderado. El ítem I3 es acerca de si el simulador proporciona información suficiente al cometer errores, concentra el 24% de respuestas en Totalmente en desacuerdo y solo el 24% en Totalmente de acuerdo, lo que indica que la calidad del feedback ante errores es la experiencia más heterogénea de esta dimensión. Ese hallazgo coincide con lo documentado por Holmes et al. (2022), quienes señalan que los sistemas de IA para educación tienden a generar retroalimentación genérica que no se adapta al error específico del aprendiz.

Figura 1

Medias por ítem D1: Interacción y experiencia de aprendizaje en el simulador

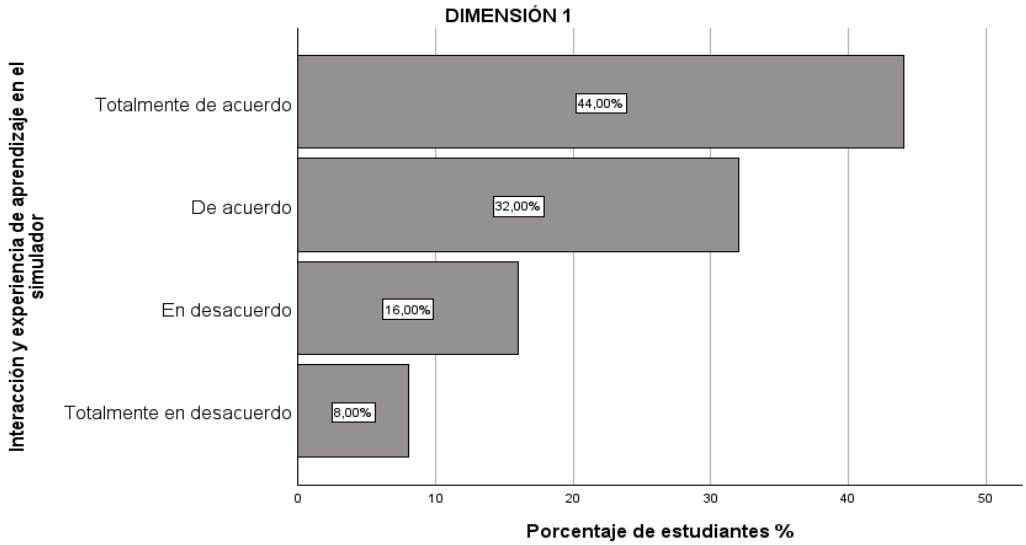


Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

Por otra parte, en la Figura 2 se muestra que el 76% respondió favorablemente (DA + TDA) en que la interacción y experiencia de aprendizaje con el simulador contribuye a una formación adecuada donde es posible poner en práctica los conocimientos a través de diferentes simulaciones de problemas que podrían encontrarse en la vida real, mientras que un 24% de los estudiantes no perciben como beneficiosa la práctica en el simulador.

Figura 2

Distribución porcentual de respuestas Likert D1: Interacción y experiencia de aprendizaje



Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

La Dimensión 2 obtuvo M = 3.352, nivel Moderado. Es la dimensión con mayor variedad interna: cuatro ítems alcanzan nivel Alto y seis permanecen en nivel Moderado, lo que refleja que la percepción sobre los mecanismos de evaluación automática no es uniforme entre los participantes.

Tabla 4

Estadísticos descriptivos D2: Percepción sobre la evaluación automática del desempeño

Ítem	M	DE	TED %	ED %	NAD %	DA %	TDA %	Nivel
I11	**3.36**	1.50	16%	20%	4%	32%	28%	Moderado
I12	**3.40**	1.35	12%	20%	4%	44%	20%	Moderado
I13	**3.20**	1.50	20%	16%	12%	28%	24%	Moderado
I14	**3.36**	1.47	20%	8%	12%	36%	24%	Moderado
I15	**3.12**	1.36	20%	12%	16%	40%	12%	Moderado
I16	**3.44**	1.42	20%	0%	20%	36%	24%	Alto
I17	**3.24**	1.42	16%	20%	8%	36%	20%	Moderado
I18	**3.52**	1.36	16%	4%	16%	40%	24%	Alto
I19	**3.44**	1.47	20%	4%	16%	32%	28%	Alto
I20	**3.44**	1.53	20%	8%	12%	28%	32%	Alto

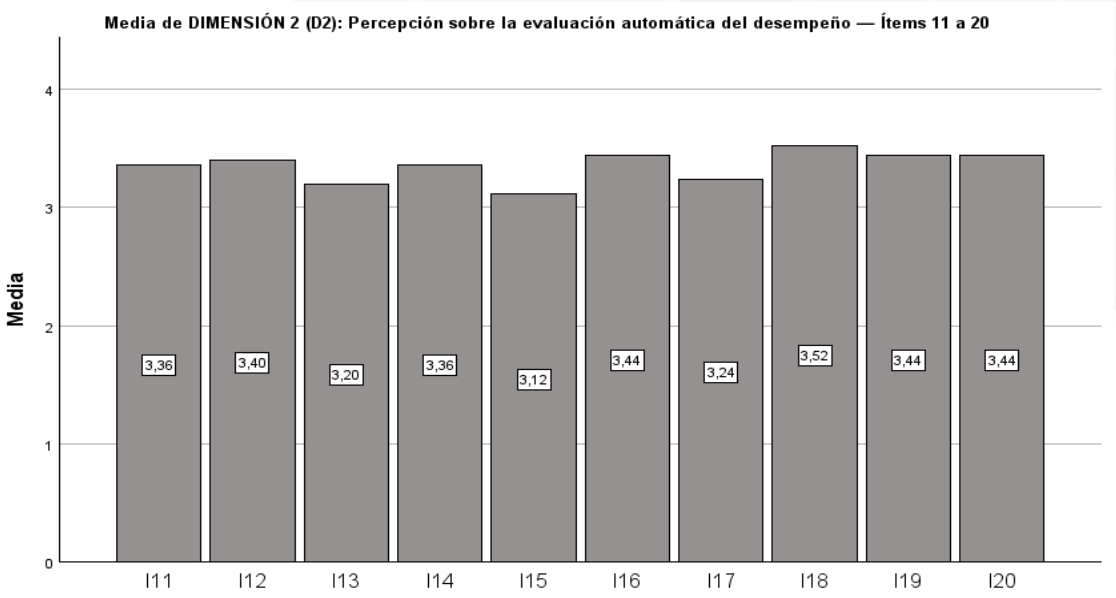
Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

Los ítems I18 (M = 3.52) e I20 (M = 3.44) según la figura 3 son los mejor valorados: el primero indica que la retroalimentación automática al terminar cada actividad motiva a mejorar; el segundo, que el historial de prácticas ayuda a identificar procedimientos con avance o dificultad. El ítem I15 (M = 3.12) es el de menor valoración en la dimensión al referirse a si el registro automático parece más objetivo que la evaluación docente y cuenta con un 32% de respuestas en desacuerdo.

Ese resultado tiene una explicación pedagógica identificada en la literatura: la comparación directa entre evaluación automática y juicio docente activa en muchos estudiantes una posición defensiva del rol del profesor, independientemente de su opinión técnica sobre la herramienta (Luckin et al., 2022). Lo que el ítem I15 mide no es confianza en el sistema sino la comodidad con la que los estudiantes perciben cuando el docente los está observando mientras realizan sus prácticas.

Figura 3

Medias por ítem D2: Percepción sobre la evaluación automática del desempeño

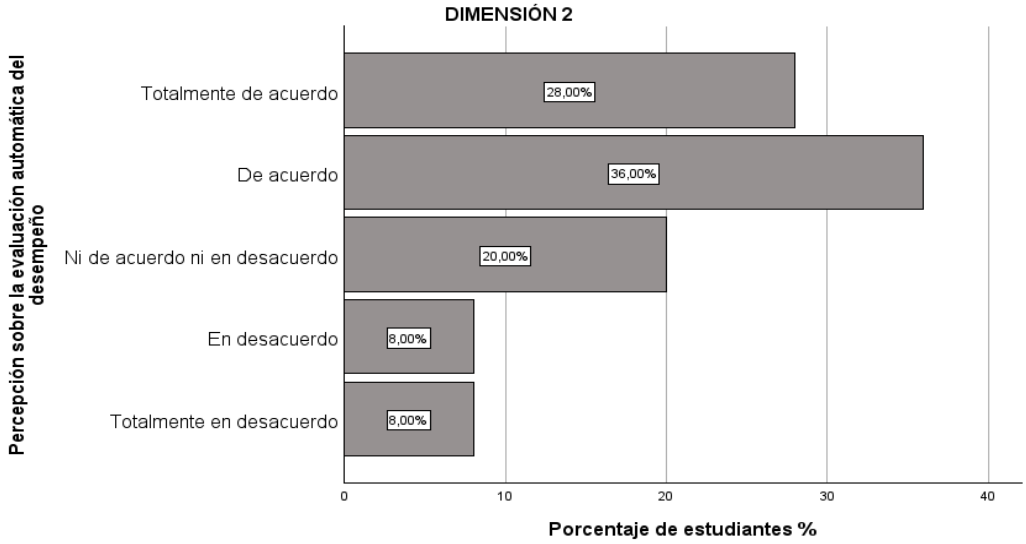


Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

En la Figura 4, se observa que el 64% de los estudiantes tiene una percepción positiva de acuerdo a las características que el simulador ofrece en cuanto a la información que esté recopila y cómo la maneja para indicar los aspectos a mejorar en el diagnostico automotriz, seguido por un 20% que se mantiene neutro y un 16% que siente que los indicadores de desempeño que el simulador ofrece no son suficientemente claros.

Figura 4

Distribución porcentual de respuestas Likert D2: Percepción sobre la evaluación automática del desempeño



Nota. Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

Los resultados de la tabla 5, evidencian que la Dimensión 3 obtuvo la media más baja de las tres (M = 3.204), aunque se mantiene en el nivel Moderado. El rasgo más llamativo de esta dimensión no es su media global sino su homogeneidad interna donde todos los ítems permanecen en el rango Moderado, con medias entre 3.00 (I21) y 3.40 (I24). Eso indica una actitud consistente donde los estudiantes no rechazan pero tampoco aceptan plenamente una evaluación mediada por IA.

Tabla 5

Estadísticos descriptivos D3: Confianza en la evaluación basada en inteligencia artificial

Ítem	M	DE	TED %	ED %	NAD %	DA %	TDA %	Nivel
I21	**3.00**	1.41	24%	12%	16%	36%	12%	Moderado
I22	**3.04**	1.43	20%	20%	12%	32%	16%	Moderado
I23	**3.12**	1.42	24%	8%	12%	44%	12%	Moderado
I24	**3.40**	1.47	20%	8%	8%	40%	24%	Moderado
I25	**3.28**	1.37	16%	16%	8%	44%	16%	Moderado
I26	**3.24**	1.42	20%	12%	8%	44%	16%	Moderado
I27	**3.32**	1.46	20%	12%	4%	44%	20%	Moderado
I28	**3.20**	1.35	20%	4%	28%	32%	16%	Moderado
I29	**3.12**	1.59	28%	8%	12%	28%	24%	Moderado
I30	**3.32**	1.49	24%	4%	8%	44%	20%	Moderado

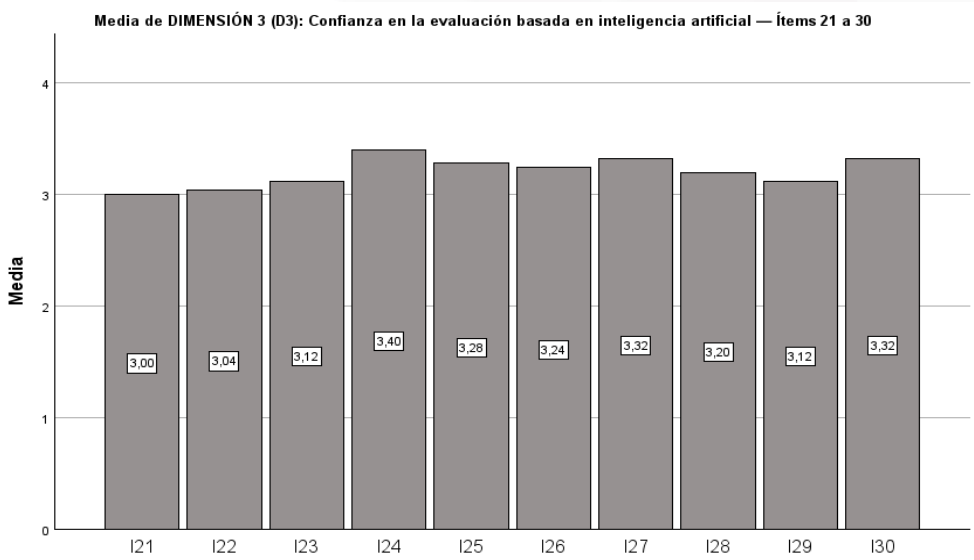
Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

En la figura 5, el ítem I21 (M = 3.00) es el de menor valoración de toda la dimensión: consulta si el estudiante confiaría en una evaluación generada por IA siempre que el docente pudiera revisar los resultados. Aun así, para este mismo ítem de acuerdo con la tabla 5, el 48% respondió favorablemente (DA + TDA), y únicamente el 24% en Totalmente en desacuerdo.

El ítem I24 (M = 3.40) en cambio obtiene la media más alta de D3, mientras que siguiendo la información de la tabla 5, en este ítem el 64% de los participantes considera que un sistema de IA puede detectar patrones en el proceso de diagnóstico que un docente no identificaría fácilmente durante la observación directa. Ese dato demuestra que los estudiantes no desconfían de la IA porque la perciben como inferior al docente, sino porque no tienen suficiente información sobre cómo funciona y cómo toma sus decisiones. Esa distinción es la que fundamenta el componente de alfabetización evaluativa de la propuesta EVAUTO y coincide con lo que Nazaretsky et al. (2025) documentan sobre la naturaleza multidimensional de la confianza en tecnología educativa con IA.

Figura 5

Medias por ítem D3: Confianza en la evaluación basada en inteligencia artificial

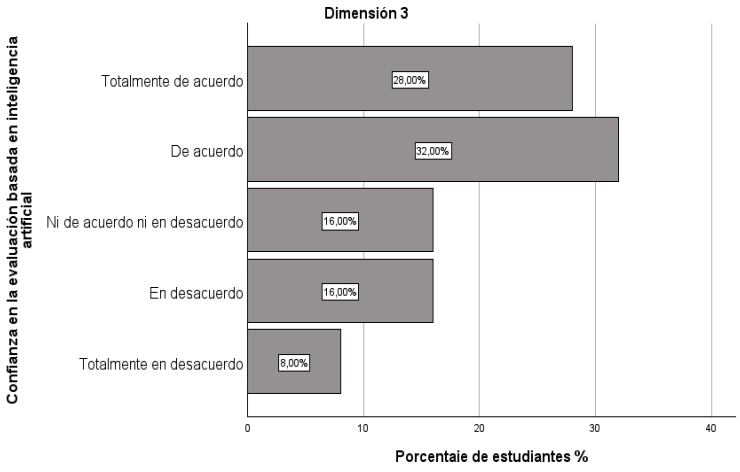


Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

En la figura 6, se muestra que un 60% confía en que una evaluación basada en inteligencia artificial sea aplicada en su proceso de aprendizaje, mientras que un 16% mantiene una postura neutra, dado que no han atravesado por un proceso evaluativo de este estilo. Sin embargo, un 24%, no perciben de forma positiva el hecho de que estas herramientas tecnológicas sean parte de su formación estudiantil, tomen decisiones y generen puntajes sin intervención docente.

Figura 6

Distribución porcentual de respuestas Likert D3: Confianza en la evaluación basada en inteligencia artificial



Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

Finalmente la Tabla 6 presenta el panorama global de las tres dimensiones. El patrón central es claro: D1 supera el umbral del nivel Alto, mientras D2 y D3 se ubican en nivel Moderado, ambas con medias superiores a 3.20. La diferencia entre la dimensión mejor valorada (D1, M = 3.492) y la menos valorada (D3, M = 3.204) es de 0.288 puntos en una escala de cinco, lo que representa una brecha perceptiva real aunque no pronunciada.

Tabla 6

Medias, desviaciones y niveles por dimensión: CPECSIA (n = 25)

Dimensión	M	DE	Rango	Nivel	n
D1 Interacción con el simulador	3.492	1.286	1.00–5.00	Alto	25
D2 Evaluación automática del desempeño	3.352	1.227	1.00–5.00	Moderado	25
D3 Confianza en evaluación con IA	3.204	1.278	1.00–5.00	Moderado	25
Puntuación global (30 ítems)	3.349	—	—	Moderado	25

Nota. Datos tomados y recopilados por el investigador

Los estudiantes perciben con mayor claridad el valor del simulador como herramienta de práctica (D1) que como herramienta de evaluación (D2), y muestran la posición más cautelosa ante la evaluación con IA (D3). La percepción favorable no se traduce automáticamente en confianza evaluativa y la puntuación global de M = 3.349 confirma que el instrumento capta una percepción moderadamente positiva hacia el conjunto de variables evaluadas, con margen de mejora en las dimensiones de evaluación automática y confianza en IA.

5. DISCUSIÓN

El primer resultado que merece interpretación es el que menos sorprende estadísticamente pero más dice sobre la situación real del aula: la Dimensión 1 obtuvo la media más alta (M = 3.492, nivel Alto), mientras las dimensiones de evaluación automática y confianza en IA permanecieron en nivel Moderado. Ese gradiente descendente refleja que los estudiantes distinguen con bastante claridad entre usar el simulador y confiar en lo que el simulador dice sobre ellos. La primera experiencia es cotidiana y tiene efecto visible sobre su aprendizaje; la segunda es abstracta y, para muchos participantes, desconocida en sus criterios reales de funcionamiento. Chele Delgado et al. (2026) documentan un patrón análogo con estudiantes ecuatorianos de bachillerato: el 81.7% usa herramientas de IA en sus actividades

académicas, pero el uso predominantemente ocasional y las posturas neutrales ante su utilidad revelan que la adopción tecnológica no garantiza comprensión ni apropiación pedagógica.

El resultado más pedagógicamente relevante de toda la Dimensión 1 está en el ítem I3 (M = 3.32), que consulta si el simulador proporciona información suficiente cuando el estudiante comete un error. Es el único ítem de la dimensión que no alcanza nivel Alto, y su distribución es la más dispersa del conjunto (DE = 1.55), con el 24% en Totalmente en desacuerdo y otro 24% en Totalmente de acuerdo. Esa polarización indica que los estudiantes tienen experiencias genuinamente distintas con el feedback automático del simulador.

Holmes et al. (2022) señalan que la mayoría de los sistemas de IA para educación genera retroalimentación genérica que no se adapta al contexto específico del error ni al perfil del aprendiz, lo que limita su valor pedagógico incluso cuando el sistema técnicamente funciona bien. El ítem I3 captura exactamente esa limitación dado que hay estudiantes para quienes el feedback del simulador es suficiente mientras que para otros no lo es, y esa diferencia probablemente depende del nivel de competencia previo y de la capacidad de interpretar la información que el sistema entrega.

La Dimensión 2 (M = 3.352, nivel Moderado) ofrece el hallazgo más matizado del estudio. El ítem I15 referente a si el registro automático parece más objetivo que la evaluación docente, obtiene la valoración más baja de la dimensión (M = 3.12) y concentra el 32% de respuestas en posiciones de desacuerdo. Luckin et al. (2022) documentan que la disposición de los estudiantes hacia la evaluación automatizada no depende únicamente de la precisión del sistema sino de cómo perciben la relación entre esa evaluación y el rol del docente. Cuando el sistema se presenta como alternativa al juicio experto, la resistencia aumenta, pero cuando se presenta como complemento, disminuye.

Ese fenómeno explica por qué el ítem I18 (M = 3.52) sobre si la retroalimentación automática motiva a mejorar en la siguiente práctica es el mejor valorado de D2, dado que el simulador no compite con el docente sino que actúa como herramienta de apoyo entre una sesión y la siguiente. Esto implica que para el diseño de EVAUTO el sistema debe presentarse desde el inicio como un complemento del juicio docente, no como un evaluador autónomo. Moreno et al. (2025) refuerzan este argumento al sostener que la integración efectiva de herramientas de IA en educación depende en gran medida del diseño didáctico que las enmarca, no de sus características técnicas.

La Dimensión 3 (M = 3.204, nivel Moderado) confirma lo que Nazaretsky et al. (2025) establecieron con 665 estudiantes, aquí la confianza hacia la tecnología educativa con IA es multidimensional y no puede inferirse de la actitud general hacia la tecnología. Los diez ítems

de esta dimensión permanecen en nivel Moderado sin excepción, con medias entre 3.00 y 3.40, lo que indica una posición consistentemente cautelosa. El ítem I24 (M = 3.40) que menciona si la IA puede detectar patrones en el proceso de diagnóstico que un docente no identificaría fácilmente es el mejor valorado de D3, con el 64% de respuestas favorables.

Este resultado se traduce en que los estudiantes reconocen la capacidad analítica de los sistemas de IA; lo que no reconocen todavía es que esa capacidad esté al servicio de sus intereses evaluativos y no de un criterio arbitrario que desconocen. Zawacki-Richter et al. (2019), en su revisión sistemática de 146 estudios sobre aplicaciones de IA en educación superior, identifican exactamente ese problema, llegando a concluir que la mayoría de los sistemas de evaluación automática opera sin mecanismos de explicabilidad que permitan al estudiante entender cómo se tomó una decisión sobre su desempeño, lo que genera desconfianza independientemente de la precisión del modelo.

El ítem I21 (M = 3.00) es el de menor valoración del instrumento completo con el 36% de respuestas favorables ante la posibilidad de confiar en una evaluación con IA si el docente pudiera revisar los resultados. Esa condicionalidad aparece también en los ítems I23 (M = 3.12) e I26 (M = 3.24), donde la disposición a ser evaluado por IA está sujeta a criterios transparentes y a que el sistema no sea el único criterio de calificación.Bosquez Barcenes et al. (2025), en su estudio con docentes ecuatorianos, documentan niveles moderados de confianza algorítmica (M = 3.45, DE = 0.68) en la misma dirección: la confianza en IA evaluativa en el contexto ecuatoriano no es alta ni baja, está condicionada a una supervisión humana visible con criterios transparentes. lo que no es una debilidad del sistema de IA y más bien es un requisito de diseño que la UNESCO (2021) establece explícitamente como principio ético para cualquier sistema automatizado que tome o informe decisiones con consecuencias para las personas.

Los resultados del estudio también permiten identificar una necesidad que ninguna dimensión del instrumento captura directamente pero que todas sugieren de forma indirecta: los estudiantes necesitan saber cómo funciona lo que los evalúa. Chuquitarco Velasco y Aguirre Flores (2025) documentan que la integración de IA en carreras técnicas de educación superior ecuatoriana enfrenta resistencias relacionadas precisamente con la comprensión de los criterios de evaluación automatizada. Esa resistencia no es irracional: es la respuesta esperable de alguien que recibe una calificación de un sistema que no entiende. El componente de alfabetización evaluativa de EVAUTO responde directamente a esa necesidad y antes de que el modelo predictivo opere sobre los datos de los estudiantes, estos deben comprender qué miden los indicadores del simulador y cómo esa información se transforma en retroalimentación sobre su competencia técnica.

Una limitación del estudio que debe declararse con precisión es el tamaño muestral. Con n = 25 estudiantes de tres asignaturas de un único instituto tecnológico de Pichincha, los resultados describen las percepciones de ese grupo específico y no pueden generalizarse a la población de estudiantes de mecánica automotriz ecuatorianos. El diseño descriptivo-exploratorio tampoco permite establecer relaciones causales entre variables: que D3 tenga la media más baja no implica que la falta de confianza en IA cause un menor aprovechamiento del simulador, ni que mejorar la retroalimentación automática vaya a incrementar directamente la confianza evaluativa. Lo que el estudio sí permite afirmar, con la evidencia disponible, es que el instrumento CPECSIA funciona con alta consistencia interna en este contexto, que las tres dimensiones miden constructos distinguibles entre sí, y que el patrón de percepciones identificado justifica el diseño de intervenciones pedagógicas específicas orientadas a mejorar la comprensión y la confianza hacia la evaluación automática en simuladores de diagnóstico automotriz.

6. CONCLUSIÓN

El instrumento CPECSIA demostró una consistencia interna excelente en su aplicación definitiva con 25 estudiantes, alcanzando un alfa de Cronbach global de 0.965 con intervalos de confianza al 95% de ancho inferior a 0.04. Resultado que resuelve la pregunta más básica que cualquier instrumento de nueva creación debe responder antes de usarse: los ítems miden lo mismo, y lo miden con suficiente cohesión para sostener aplicaciones en muestras más amplias.

El patrón de percepciones identificado revela que los estudiantes distinguen con claridad entre usar el simulador y confiar en que los evalúa bien. La Dimensión 1 alcanzó nivel Alto (M = 3.492) mientras las Dimensiones 2 y 3 permanecieron en nivel Moderado (M = 3.352 y M = 3.204). Esa diferencia no es técnica, sino pedagógica, ya que la interacción con el simulador es una experiencia vivida y verificable, mientras que la evaluación automática y la IA evaluativa son procesos cuyos criterios la mayoría de los participantes no comprende.

El componente más urgente de la propuesta EVAUTO no es el modelo predictivo sino la retroalimentación formativa comprensible. El ítem de menor valoración en D1 cuestiona si el simulador explica suficientemente los errores (I3, M = 3.32); el de menor valoración en todo el instrumento cuestiona la disposición a confiar en una evaluación con IA (I21, M = 3.00). Ambos apuntan al mismo déficit: la tecnología no comunica bien lo que hace y deja en claro que los sistemas de IA para educación fallan menos por imprecisión técnica que por

incapacidad de traducir sus resultados en información útil para el aprendiz. Por lo que EVAUTO sólo tendrá impacto real si, antes de que el modelo clasifique el nivel competencial de un estudiante, ese estudiante sabe qué miden los indicadores del simulador, por qué esa medición importa y cómo puede usar esa información para mejorar su desempeño en el taller.

7. BIBLIOGRAFÍA

Almachi Oñate, R. R., Mena Villamarín, D. A., Ordóñez Vivero, R. E., y Reigosa Lara, A. (2024). Aplicación del simulador ELECTUDE y el rendimiento académico en la figura profesional electromecánica automotriz. Tesla Revista Científica, 4(1), e387. https://doi.org/10.55204/trc.v4i1.e387

Arias Montaño, E. I., León Alberca, T. B., Villavicencio Canelos, E. O., y Quizhpi Salamea, K. S. (2024). La plataforma Electude en el aprendizaje práctico de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Automotriz de la UNL. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(1), 9459–9476. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10261

Bautista Bravo, C. G., y Maliza Cruz, W. I. (2025). Impacto de la plataforma Electude para el estudio de electricidad y electrónica en electromecánica automotriz. *ConcienciaDigital, 8*(4), 55–74. https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v8i4.3566

Bosquez Barcenes, V. A., Bedoya Cadena, I. P., Mora Calero, M. V., y Martínez Cabascango, M. M. (2025). Percepción docente sobre inteligencia artificial generativa en educación superior: análisis de confianza, utilidad y adopción pedagógica tras una intervención formativa. *Journal of Science and Research*, *11*(XII CTIE y III CIVS). https://doi.org/10.5281/zenodo.20291643

Calle Mollo, S. E. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(4), 1865–1879. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7016

Campuzano-Vásquez, J. A., Bazurto-Zambrano, G. J., & Sánchez-Bracho, A. (2026). Competencias digitales y rendimiento académico en estudiantes de Bachillerato General Unificado: evidencia de la Unidad Educativa Particular Nazaret del cantón Santo Domingo. *Portal de la Ciencia, 7*(S1), 80-93, DOI: https://doi.org/10.51247/pdlc.v7iEspecial1.790

Chele Delgado, S. J., Martínez Caracundo, N. D., y Castro Vera, I. R. (2026). Impacto de la inteligencia artificial generativa en el desarrollo de competencias innovadoras en

estudiantes de bachillerato. *Revista InveCom ISSN En línea: 2739-0063, 6*(4), 1-12. https://doi.org/10.5281/zenodo.20671102

Chuquitarco Velasco, K., y Aguirre Flores, P. (2025). La inteligencia artificial como un aporte a la formación de carreras técnicas de educación superior. Ciencia y Educación, 6(10.2), 721–729. https://doi.org/10.5281/zenodo.17905450

Feldt, L. S., Woodruff, D. J., y Salih, F. A. (1987). Statistical inference for coefficient alpha. *Applied Psychological Measurement*, *11*(1), 93–103. https://doi.org/10.1177/014662168701100107

Fuentes Cabrera, C. J., Tapia Zurita, O. G., y Tapia Herrera, D. V. (2025). Uso de la inteligencia artificial en la evaluación formativa y su incidencia en el desempeño académico de los estudiantes. *Revista Social Fronteriza*, *5*(1), e–611. https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)611

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education. https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6

Holmes, W., Bialik, M., y Fadel, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Promises, perils and practice*. CIFE / UNESCO.

IBM Corp. (2021). *IBM SPSS Statistics para Windows* (Versión 27.0) [Software]. IBM Corp. https://www.ibm.com/spss

Meza Nieto, A. K., Villegas Valle, M. F., Jiménez Moreno, B. V., y Lozano Larrea, R. N. (2025). La IA como estrategia innovadora en la enseñanza de educación superior. *RECIMUNDO*, *9*(2), 928–936. https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.928-936

Moreno, A., Salazar-Luna, I., y Escobar-Córdova, S. (2025). Innovación en estrategias pedagógicas mediante herramientas de inteligencia artificial: Revisión sistemática. *Revista Andina de Educación*, *8*(1). https://doi.org/10.32719/26312816.543

Munim, Z. H., Kjeldsberg, F., Bustgaard, M., Bhagat, S., Haavardtun, P., Kim, T.-E., Lindroos, E., Thorvaldsen, H., Nyairo, F., y Lampiola, J. (2025). Predictive performance assessment in simulation training using machine learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 35*(3), 2154–2184. https://doi.org/10.1007/s40593-025-00464-y

Luckin, R., Cukurova, M., Kent, C., y du Boulay, B. (2022). Empowering educators to be AI-ready. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100076. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100076

Nazaretsky, T., Mejia-Domenzain, P., Swamy, V., Frej, J., y Käser, T. (2025). The critical role of trust in adopting AI-powered educational technology for learning: An instrument for measuring student perceptions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *8*, 100368. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100368

Nunnally, J. C., y Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3.ª ed.). McGraw-Hill.

Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, *35*(1), 227–232. https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037

Rumiguano Urbina, M. V., Arcos López, E. R., Maliza Cruz, W. I., & Guaigua Guaigua, J. M. (2025). Impacto de la evolución tecnológica en la carrera de electromecánica automotriz en el Instituto Tecnoecuatoriano de Quito. ConcienciaDigital, 8(1), 110-131. https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v8i1.3347

Ruíz, V., Murillo, D., Bejarano, J., y España, L. (2025). Educación 4.0 en Ecuador: Cómo la inteligencia artificial revoluciona el aprendizaje. *Revista Científica Tsafiki*, *1*(2), 267–272. https://doi.org/10.70577/gyn7tm08

Sánchez Hidrovo, F. E., & García Flores de Válgaz, G. R. (2026). Uso de simuladores digitales en la formación de competencias en electromecánica automotriz. *Arandu UTIC, 13*(2), 1443–1462. https://doi.org/10.69639/arandu.v13i2.2275

Schei, O. M., Møgelvang, A., y Ludvigsen, K. (2024). Perceptions and use of AI chatbots among students in higher education: A scoping review of empirical studies. Education Sciences, 14(8), 922. https://doi.org/10.3390/educsci14080922

Vera Indio, R. A., Aldaz Borja, A. B., y Maliza Cruz, W. I. (2024). Aplicación del simulador Electude para el aprendizaje significativo en el bachillerato técnico figura profesional de electromecánica automotriz. Dominio de las Ciencias, 10(2), 1552–1567. https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3893

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., y Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *16*(1), artículo 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

CIENCIA Y EDUCACIÓN
ISSN: 2790-8402

CONSEJO EDITORIAL REVISTA CIENCIA Y EDUCACIÓN

Asunto:
Certificación de aceptación

Oficio N* Cienc-educ2026-17883787-C
Ecuador, 1 de Septiembre del 2026

El Consejo Editorial Revista Ciencia y Educación (CERCE) y la Comisión de Publicaciones de Ecuatesis (CPE)

CERTIFICAN:

Que el artículo científico denominado: ***"Percepción estudiantil sobre evaluación de competencias automotrices con Inteligencia Artificial en el simulador Electude: Estudio piloto".***
Siendo:

Autores: Ing. Galo Fernando Recalde Tugumbango,
Mgtr. Santiago José Chele Delgado.

Fue presentado, para su revisión por pares ciegos, aprobación y publicación por el autor principal ante el Consejo Editorial de la Revista Ciencia y Educación, siendo **ACEPTADO** para su publicación en el número correspondiente de la ***Edición Septiembre*** del **2026**. Lo cual consta dentro del sitio web de la revista Ciencia y Educación.

Es todo cuanto podemos certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados hacer uso del presente documento.

DUANYS MIGUEL PEÑA LOPEZ

PhD. Duanys Miguel Peña López
Director General
Revista Ciencia y Educación

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador