

Evaluación basada en computadora en un entorno de aprendizaje híbrido: análisis de aceptación tecnológica

Computer-based assessment in a hybrid learning environment: Technology acceptance analysis

J. Jesús Arellano Pimentel • Luis Armería Zavala • Rocío Solar González

RESUMEN

El aprendizaje híbrido ganó atención durante la pospandemia por la convergencia de educación presencial y en línea, entornos virtuales de aprendizaje y estrategias didácticas. En esta simbiosis de tecnologías emergentes, evaluar el aprendizaje es un desafío institucional. Así, la investigación tuvo como objetivo contrastar el nivel de aceptación de la evaluación basada en computadora (CBA) entre estudiantes universitarios en un entorno de aprendizaje híbrido síncrono, contemplándose postulados de la teoría sociocultural como mediación e interacción. La investigación se realizó en dos universidades del estado de Oaxaca, México, durante el periodo escolar 2023-2024B, con dos grupos de séptimo semestre de ingeniería en computación, cursando la asignatura de Sistemas de Cómputo Paralelo y Distribuido en modalidad híbrida. Mediante un enfoque cuantitativo y diseño cuasi-experimental, se utilizó el modelo de aceptación de la evaluación basada en computadora para analizar la actitud del estudiantado desde nueve dimensiones. Después de cuatro intervenciones los resultados mostraron incrementos progresivos en la aceptación de la CBA por estudiantes presenciales y remotos. Entre las contribuciones de la investigación destaca que la influencia social, el contenido de la evaluación y la expectativa meta favorecen la mediación tecnológica, concluyéndose que en ambientes de aprendizaje híbrido la evaluación basada en computadora se acepta gradualmente.

Palabras clave: aceptación de la tecnología, aprendizaje híbrido, educación superior, evaluación basada en computadora.

ABSTRACT

Hybrid learning systems gained attention during the post-pandemic, becoming a paradigm resulting from the convergence of face-to-face and online education, virtual learning environments and didactic strategies. In this symbiosis of emerging technologies, the assessment of learning has posed a challenge. Thus, the research aimed to compare the level of acceptance of computer-based assessment (CBA) among university students in a synchronous hybrid learning environment, considering postulates of Sociocultural Theory such as mediation and interaction. The research was conducted at two universities in the state of Oaxaca, Mexico, during the 2023-2024B school year, with two groups of seventh-semester computer engineering students taking a hybrid course of Parallel and Distributed Computing Systems. Using a quantitative approach and quasi-experimental design, the Computer-Based Assessment Acceptance Model was used to analyze student attitudes across nine dimensions. After four interventions, the results showed progressive increases in the perception of CBA acceptance by both face-to-face and remote students. Among the contributions of the research, it is noteworthy that social influence, assessment content, and goal expectations favor technology mediation, concluding that in hybrid learning environments, computer-based assessment is gradually accepted.

Keywords: technology acceptance, hybrid learning, higher education, computer-based assessment.

INTRODUCCIÓN

La modalidad híbrida de aprendizaje, o aprendizaje híbrido, adopta diversas connotaciones, entre ellas, como espacio de aprendizaje, síncrono o combinado, donde estudiantes presenciales y remotos asisten simultáneamente a las actividades de aprendizaje (Raes et al., 2020); como paradigma de aprendizaje en el cual algunos estudiantes asisten presencialmente a las aulas y otros se incorporan a las clases mediante plataformas en línea (Marey et al., 2022); como curso que permite, simultáneamente, que parte del estudiantado tome las clases en forma presencial mientras otros lo hacen en línea (Wut et al., 2022).

El aprendizaje híbrido ganó atención al terminar la pandemia de Covid-19 y continuar las clases presenciales incorporando las tecnologías de información y comunicación –TIC– a las clases remotas. Esto posicionó a la modalidad híbrida en la preferencia de la comunidad universitaria (Li et al., 2023; Marey et al., 2022; Raes et al., 2020), transformándose en un paradigma en el que convergen la educación

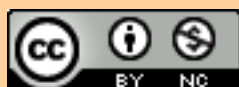
J. Jesús Arellano Pimentel. Profesor Investigador Titular A de la Universidad del Istmo, Oaxaca, México. Es Doctor en Educación con Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento por la Universidad Virtual del Estado de Michoacán. Ha recibido el reconocimiento al perfil Prodep en cinco ocasiones y tiene el reconocimiento de candidato del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Entre sus publicaciones recientes se encuentran los artículos “Análisis del desempeño de C versus C++ en la producción multihilo de cadenas L-System: un caso de estudio ABP” (2024), y “Estrategias y recursos didácticos utilizados para aprender programación estructurada. Una revisión sistemática” (2024). Correo electrónico: jjap@unistmo.edu.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0003-0609-9470>.

Luis Armería Zavala. Profesor en el Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación “José María Morelos”, México. Es Doctor en Tecnologías de Información por la Universidad de Guadalajara. Tiene el reconocimiento de candidato en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Entre sus publicaciones se encuentran el capítulo de libro “Educación ambiental en el nivel preescolar en Michoacán. Análisis introductorio desde la inteligencia artificial” (2025) y el artículo “Estrategias y recursos didácticos utilizados para aprender programación estructurada. Una revisión sistemática” (2024). Es asesor académico en la Secretaría de Educación en Michoacán. Correo electrónico: luis.armeria@see.gob.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0002-4698-8451>.

Rocío Solar González. Profesora Investigadora Titular B de la Universidad del Istmo, Oaxaca, México. Es Doctora en Ingeniería Química por la Universidad Autónoma Metropolitana. Tiene el reconocimiento al perfil Prodep. Entre sus publicaciones recientes se encuentran los artículos “Particle size effect on anaerobic digestion of fruit and vegetable waste” (2024) y “Estrategias y recursos didácticos utilizados para aprender programación estructurada. Una revisión sistemática” (2024). Correo electrónico: solgr@unistmo.edu.mx. ID: <https://orcid.org/0009-0001-6499-2059>.

Cómo citar este artículo:

Arellano Pimentel, J. J., Armería Zavala, L., y Solar González, R. (2026). Evaluación basada en computadora en un entorno de aprendizaje híbrido: análisis de aceptación tecnológica. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 17, e2678. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v17i0.2678



Todos los contenidos de *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.

presencial y en línea, entornos virtuales de aprendizaje y estrategias didácticas como aula invertida (Li et al., 2023; Marey et al., 2022; Wut et al., 2022).

Los entornos híbridos no se limitan a combinar el formato presencial y virtual, pues también comprenden la organización de la enseñanza-aprendizaje, y contemplan lo que ocurre dentro y fuera de la clase (Ferrarelli, 2021). Al incorporar las mejores características de las clases presenciales con el aprendizaje en línea, la modalidad híbrida aporta nuevas ventajas. En el plano institucional ofrece una educación más inclusiva e igualdad en los resultados de aprendizaje (Raes et al., 2020); su flexibilidad permite al estudiantado administrar su tiempo, cubre las necesidades de aprendizaje y aporta valor adicional a las clases presenciales (Li et al., 2023). En las universidades, el aprendizaje híbrido permite atender al estudiantado en forma remota y presencial, controlando la densidad estudiantil en el campus y el salón de clases (Li et al., 2023; Marey et al., 2022).

En el plano educativo, el aprendizaje híbrido adopta elementos pedagógicos y didácticos; mientras los primeros confieren el sustento teórico del aprendizaje, los segundos articulan los procesos que conducen al primero. Riskulova y Yuldoshova (2020) establecen que entre los elementos pedagógicos que requiere conocer el docente se encuentran principios teóricos de la educación, objetivos de aprendizaje y contenidos educativos; en el ámbito didáctico se requieren métodos para organizar las actividades. Abi Raad y Odhabi (2021) también coinciden en que el aprendizaje híbrido se enriquece de la pedagogía al incorporar enfoques innovadores, que mejoran la participación y la concentración de los estudiantes; esto favorece la calidad de la enseñanza y reduce el ausentismo. A pesar de estas fortalezas, en el aprendizaje híbrido subyacen desafíos como la necesidad de infraestructura tecnológica, actualización docente, desarrollo de competencias digitales y evaluación del aprendizaje, con lo cual está presente la posibilidad de ampliar la brecha digital.

En ese contexto la investigación tuvo como objetivo contrastar el nivel de aceptación de la evaluación basada en computadora entre dos grupos de estudiantes universitarios de ingeniería, en un entorno de aprendizaje híbrido síncrono, utilizando el modelo de aceptación de evaluación basada en computadora, durante el primer semestre del año lectivo 2024. Para lograr este objetivo, en la investigación se definieron las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles elementos propician un cambio en la percepción del estudiantado, presencial y remoto, respecto a la aceptación de la evaluación basada en computadora al implementarla sistemáticamente durante un semestre? ¿Qué diferencias se observan en la enseñanza-aprendizaje entre el medio presencial versus el medio remoto, a partir de la adopción de la evaluación basada en computadora en un entorno de aprendizaje híbrido? El análisis de los resultados abre la discusión, desde una perspectiva sociocultural, sobre la evaluación del aprendizaje, la evaluación basada en computadora, el modelo de aceptación tecnológica de la evaluación, y el rol que asume el estudiantado en este proceso.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Evaluación del aprendizaje

En el contexto escolar la importancia de la evaluación es fundamental por su impacto en el aprendizaje del estudiantado, por lo que se estudia la evaluación como aprendizaje, la evaluación para el aprendizaje y la evaluación del aprendizaje (Schellekens et al., 2021). Así, “la evaluación es una técnica para recolectar hechos y datos, tanto cualitativos como cuantitativos, para analizar el progreso de un estudiante y ayudar a planificar el futuro del curso de la acción educativa” (Mohan, 2023, p. 25). La evaluación del aprendizaje ha transitado desde el examen en papel y lápiz hasta *quizzes*, evaluación asistida por computadora, evaluación electrónica (*e-assessment*), evaluación adaptativa y evaluación asistida por inteligencia artificial.

Al revisar la literatura sobre aprendizaje híbrido, Raes et al. (2020) identifican diferencias mínimas en los resultados de estudios que abordan la evaluación del aprendizaje en la modalidad presencial y la modalidad híbrida. Si bien se documentan pocas experiencias, la investigación de Miranda et al. (2021) sobre *Educación 4.0* descubre la falta de información en los métodos de evaluación al utilizar tecnologías y pedagogías emergentes, especialmente en programas de ingeniería, siendo necesario crear marcos de referencia para orientar estos procesos. En forma complementaria, Li et al. (2023) investigan la evaluación del aprendizaje híbrido y la práctica docente, descubriendo la importancia de la preparación técnica del profesorado para la atender, enseñar y evaluar al estudiantado en esa modalidad.

Evaluación basada en computadora

La integración de la tecnología ha cobrado fuerza en instituciones educativas, por las ventajas para enseñar, aprender y evaluar; por ejemplo, mediante la evaluación basada en computadora –CBA, *Computer-Based Assessment*– se incluye la evaluación en línea, que es un método más moderno para evaluar el desempeño estudiantil (Faloye y Faniran, 2023). En forma similar, Abuhassna et al. (2023) señalan que las plataformas de aprendizaje en línea facilitan la evaluación, la retroalimentación y el desarrollo del pensamiento crítico, entre otras características. Así mismo, al estudiar la CBA, Torres et al. (2024a) identifican que la mayoría de las plataformas actuales incorporan la evaluación en línea, haciendo posibles los exámenes de respuesta abierta, que permiten al profesorado evaluar habilidades del estudiantado como expresividad, organización, originalidad y capacidad de resumir.

Actualmente los sistemas gestores de aprendizaje –LMS, *Learning Management Systems*– permiten construir y aplicar evaluaciones en línea, ya sean diagnósticas, formativas o sumativas, mediante distintos reactivos, entre ellos opción múltiple, selección múltiple, falso y verdadero, arrastrar y soltar sobre imagen o texto, y emparejamiento. La CBA proporciona información precisa al recopilar datos mientras se

realiza el examen, como el tiempo de respuesta y reacción, cantidad de clics y saltos entre reactivos (Hlosta et al., 2024).

Modelo de aceptación tecnológica

Para hacer realidad las ventajas de la CBA es conveniente analizar la aceptación de la tecnología por parte de los estudiantes. Esto puede hacerse mediante el modelo de aceptación de la tecnología –TAM, *Technology Acceptance Model*–, desarrollado por Davis (1989), para predecir la aceptación de la tecnología a partir de la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. En forma posterior Terzis y Economides (2011) ampliaron el modelo para analizar la intención del estudiantado de utilizar la CBA, concluyendo que la eficacia de la segunda depende de la aceptación de los primeros.

El modelo TAM se ha ampliado con la incorporación de constructos como motivación social, adaptación de la tecnología a las tareas y evaluación de estas en contextos lúdicos (Vanduhe et al., 2020). En forma similar, Abuhassna et al. (2023) identifican la facilidad de uso y la utilidad percibida, como constructos para estudiar la adaptación a la tecnología o la intención de utilizarla. Los objetivos de los usuarios, sus creencias y actitudes también forman parte de los constructos que se analizan a través del modelo TAM (Musa et al., 2024).

Modelo de aceptación de evaluación basada en computadora

Los constructos del modelo de aceptación tecnológica dieron lugar al modelo de aceptación de evaluación basada en computadora (CBAAM, *Computer-Based Assessment Acceptance Model*), desarrollado por Terzis y Economides (2011) para explicar la intención de utilizar la evaluación basada en computadora dentro de los sistemas de gestión del aprendizaje en línea (Lim, 2020; Lim et al., 2022; Torres et al., 2024b). De acuerdo con Faloye y Faniran (2023, p. 106), “el CBAAM se basó en tres modelos de adopción y uso de tecnología: el modelo de aceptación de la tecnología (TAM), la teoría unificada de aceptación y uso de tecnología (UTAUT) y la teoría del comportamiento planificado (TPB)”. En forma similar, Torres et al. (2024b) coinciden con Faloye y Faniran (2023) al identificar los modelos anteriores como precursores del modelo CBAAM.

El CBAAM consta de nueve dimensiones: 1) utilidad percibida, 2) facilidad de uso percibida, 3) autoeficacia informática, 4) influencia social, 5) condiciones facilitadoras, 6) contenido, 7) expectativa meta, 8) percepción lúdica e y 9) intención de utilizar la evaluación basada en computadora. De acuerdo con Lim et al. (2022), en el CBAAM la utilidad percibida estima si los estudiantes creen que la CBA mejorará su conocimiento, comprensión y desempeño en el curso; la facilidad de uso percibida se refiere al grado en que los estudiantes creen que usar la CBA está libre de esfuerzo; la autoeficacia informática son las habilidades que el estudiante considera poseer en el

uso de sistemas informáticos; la influencia social es el efecto que tiene en el estudiante la opinión de sus compañeros, amigos y profesores; las condiciones facilitadoras refieren el apoyo recibido por el estudiante para resolver sus dudas durante la CBA; el contenido recaba la percepción del estudiantado sobre la afinidad entre los reactivos de la CBA y el contenido del curso; la expectativa meta se refiere a la predicción de cada estudiante sobre su desempeño en función de su estudio y del hipotético nivel de dificultad de la CBA; la percepción lúdica se define por la concentración, curiosidad y disfrute del estudiante al interactuar con la CBA; la intención de utilizar la CBA contempla el grado en el que el estudiante tiene la intención de utilizar la CBA.

En los constructos del CBAAM se observa la mediación de la tecnología en la aceptación de la evaluación basada en computadora, la función de las dimensiones personal e intrapersonal en la percepción de la aceptación y la importancia de la interacción social, configurándose así lo que Zhao et al. (2020) denominan “prácticas de la información”, como una forma de referirse al contexto sociocultural del aprendizaje.

Estas prácticas de la información plantean una visión más amplia, al abordar no solo el uso de la tecnología sino las diversas posibilidades de uso de la tecnología en la práctica. En esta última convergen herramientas tecnológicas tangibles (*hardware*) e intangibles (*software*), así como personas (estudiantado y profesorado); en este contexto o prácticas de información las personas o actores sociales interactúan con las herramientas tecnológicas o artefactos culturales (Vygotsky, 1978) y se configura así un ambiente propicio para generar situaciones didácticas en las cuales profesorado y tecnología son facilitadores y mediadores, respectivamente, del aprendizaje del estudiantado en un contexto social.

De esto se infiere que, en el marco de la aceptación de la CBA, el CBAAM permite estudiar la percepción del estudiantado sobre su autoeficacia, la disposición de la tecnología, así como el influjo de los compañeros y profesorado, esto último como parte del conocimiento de la influencia del contexto social en que se desenvuelven las y los estudiantes.

Teoría sociocultural

De acuerdo con la teoría sociocultural formulada por Vygotsky (1978), el desarrollo cognitivo es un proceso que ocurre como resultado de la mediación de la cultura y la interacción en sociedad. Entre las aportaciones de esta teoría al desarrollo cognitivo se encuentran las herramientas de mediación cultural como los signos, símbolos y sistemas de escritura, pero es el lenguaje la herramienta psicológica más importante. Constructos como andamiaje e internalización también son contribuciones de esta teoría. Estos conceptos se utilizan para explicar la transformación de las funciones psicológicas en procesos psicológicos superiores, los cuales se desarrollan primeramente en un contexto social, que más tarde conduce a una reconstrucción en el plano individual.

Diversas investigaciones demuestran la vigencia de la teoría sociocultural, tanto en la enseñanza-aprendizaje como en la evaluación de este (Alavi et al., 2020; Chorfi et al., 2022; Stahl, 1994), las cuales documentan la implementación de evaluación dinámica por computadora, la mejoría de habilidades de programación, y el aprendizaje colaborativo asistido por computadora. Más allá, la teoría sociocultural comprende diversos procesos, algunos de los cuales son considerados una teoría, como es el caso de la teoría de las zonas de desarrollo próximo, en la cual el aprendizaje es resultado de la interacción social y la ayuda, o apoyo, que proporcionan personas con más conocimiento o experiencia, ya sea de los compañeros o del profesorado. Desde esta perspectiva, el aprendizaje es un proceso que ocurre en un contexto socialmente mediado.

Por su naturaleza, la mediación desempeña un papel fundamental en el aprendizaje, al favorecer la construcción del conocimiento como resultado del control voluntario y consciente del uso de las herramientas culturales, entre ellas no solo el lenguaje sino artefactos tanto físicos como digitales, dando origen así a la mediación humana o docente, pero también a la mediación tecnológica, las cuales favorecen la interacción entre docente, herramientas y alumnado (Armería-Zavala et al., 2023). De esto se asume que el CBAAM puede ser un mediador tanto en el aprendizaje del estudiantado como en la evaluación de este.

MÉTODO

Dado que se plantea estudiar la CBA a partir de la percepción del estudiantado mediante el instrumento CBAAM, analizando las variables asociadas a dicha percepción y su tratamiento estadístico posterior, el diseño de la investigación adopta un enfoque cuantitativo, lo que permite responder las preguntas planteadas (Creswell y Creswell, 2022). Esta investigación se concibe como un estudio cuasi-experimental con grupos no equivalentes, ya que se comparan dos grupos preexistentes (modalidad presencial y modalidad remota) cuyos participantes no fueron asignados aleatoriamente sino determinados por una condición previa (Miller et al., 2020; Shadish et al., 2002). Asimismo, el diseño de la investigación es longitudinal con mediciones repetidas, dado que los mismos sujetos son evaluados en cuatro momentos distintos, lo que permite realizar análisis tanto intrasujeto como intersujeto, examinando las variaciones en la aceptación de la CBA a lo largo del tiempo y las diferencias entre las modalidades de estudio. En consecuencia, el alcance del estudio es correlacional-explicativo, ya que además de describir el nivel de aceptación de la CBA se analizan las relaciones entre las variables asociadas a la percepción del estudiantado y las diferencias entre los grupos en distintos momentos (Ghanad, 2023).

Contexto y participantes

El estudio se realizó durante el ciclo escolar 2023-2024B con dos grupos de séptimo semestre de Ingeniería en Computación, en dos universidades del estado de Oaxaca, México, separadas 419 kilómetros una de otra. Ambas comparten el mismo modelo educativo, caracterizado por dedicación presencial de tiempo completo, tanto docentes como estudiantes. Se impartió a ambos grupos la asignatura de Sistemas de Cómputo Paralelo y Distribuido, con un profesor participando cara a cara ante un grupo de siete estudiantes en un laboratorio de cómputo y de forma síncrona mediante Google Meet con 21 estudiantes en ubicación remota, situados en su mayoría en una sala de cómputo en una universidad distinta. Por lo regular uno o dos estudiantes se conectaron desde otra ubicación por motivos personales. El contexto descrito conformó el entorno de aula híbrida síncrona multisitio donde se aplicó la CBA.

Debido a la selección del estudiantado en función de la disponibilidad de estos, la muestra se considera no probabilística intencionada (Makwana et al., 2023), formada por 25 de los 28 estudiantes inscritos en la asignatura, en sus respectivas universidades; 32% (8/25) de los estudiantes son mujeres y 68% (17/25) son hombres, con edad promedio de 22.12 años. El 24% (6/25) participó en la modalidad presencial y el 76% (19/25) en la modalidad remota. Los estudiantes contestaron el instrumento de evaluación en cuatro ocasiones: después de cada una de las tres evaluaciones parciales, y de la evaluación final u ordinaria. En cada universidad se contó con el apoyo de una persona de soporte técnico para garantizar la conectividad y comunicación síncrona entre ambas ubicaciones.

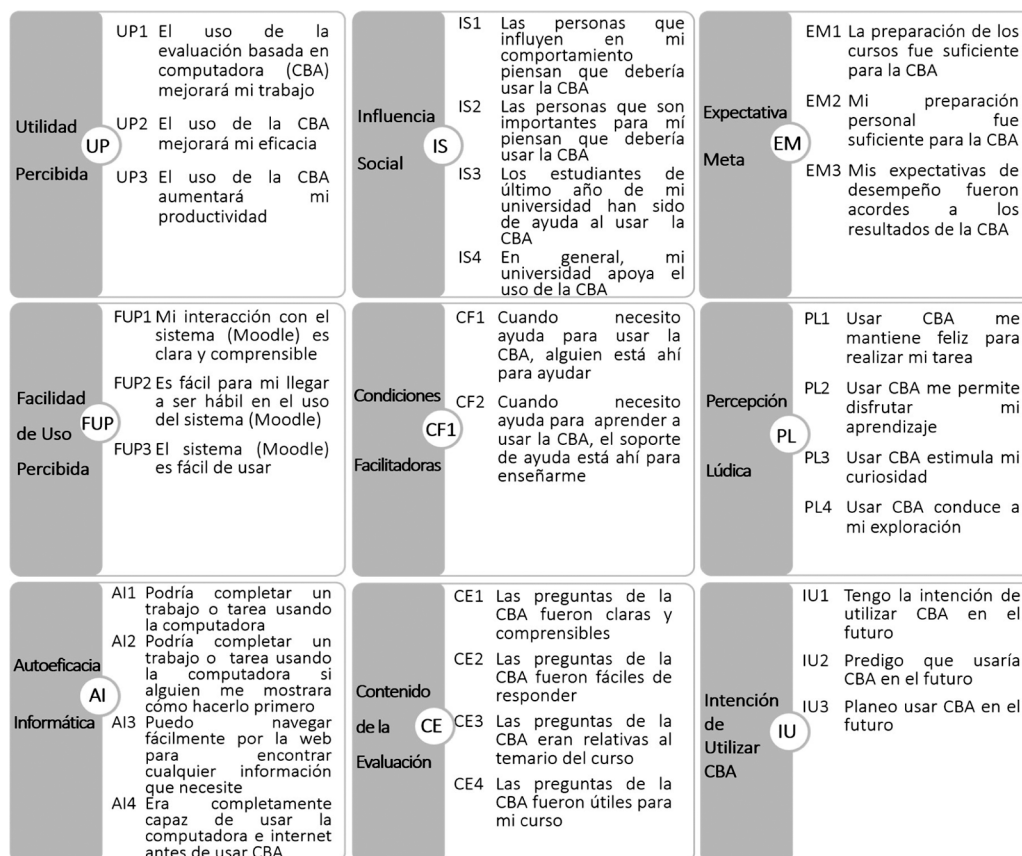
Un elemento importante del contexto es el uso del LMS Moodle para construir y aplicar las CBA, además los estudiantes dispusieron de diversos recursos didácticos y actividades de aprendizaje asíncronas. Para favorecer la comunicación síncrona y asíncrona, los estudiantes y personal técnico presencial y remoto dispusieron también de un grupo de WhatsApp, siendo importante aclarar que los estudiantes en la modalidad presencial contaban con experiencia en utilizar la CBA con el docente a cargo de la asignatura, no así los estudiantes remotos, para quienes fue su primer contacto con la CBA y con el docente.

Instrumentos de recolección de datos y su aplicación

El principal instrumento de recolección de datos es la versión del CBAAM traducida al español y validada por Torres et al. (2024a), la cual consta de nueve dimensiones: 1) utilidad percibida, 2) facilidad de uso percibida, 3) autoeficacia informática, 4) influencia social, 5) condiciones facilitadoras, 6) contenido de la evaluación, 7) expectativa meta, 8) percepción lúdica e 9) intención de utilizar la evaluación basada en computadora (ver Figura 1). Desde estas dimensiones es factible valorar la presencia de elementos didácticos, como objetivos de aprendizaje, actividades, contenidos e interacción, presentes en la enseñanza-aprendizaje.

Figura 1

Instrumento del modelo de aceptación de evaluación basada en computadora

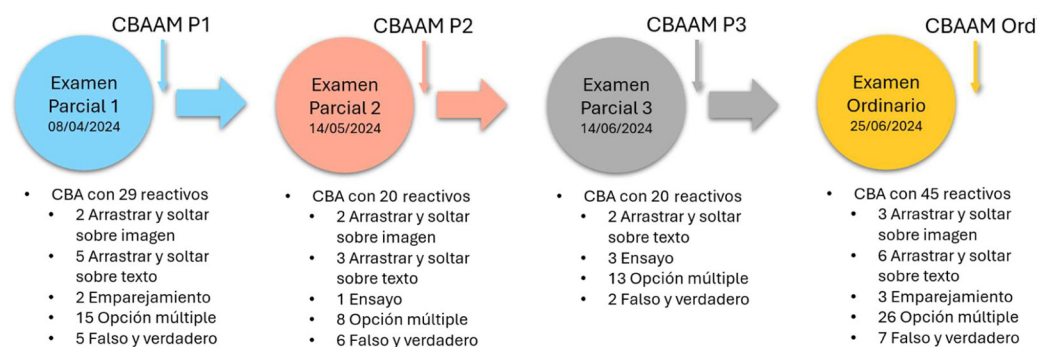


Fuente: Torres et al., 2024a.

En forma complementaria se utilizaron cuatro cuestionarios, contruidos y aplicados utilizando Moodle. En la Figura 2 se muestra el flujo de trabajo de la aplicación de la CBA durante el tiempo del desarrollo del curso, la estructura de cada cuestio-

Figura 2

Periodos de aplicación del CBAAM y CBA durante el ciclo escolar 2023-2024B



Fuente: Elaboración propia.

nario y las habilidades mediante las cuales se analiza el aprendizaje de los estudiantes en cada evaluación.

A través de los instrumentos propuestos se explora la percepción de estudiantes presenciales y remotos en la modalidad híbrida con respecto a la aceptación de CBA, también se contrastan las ventajas del uso de CBA en los términos que refieren diversas investigaciones (Hlosta et al., 2024; Li et al., 2023; Raes et al., 2020; To y Tang, 2019; Zeng y Bender, 2018).

RESULTADOS

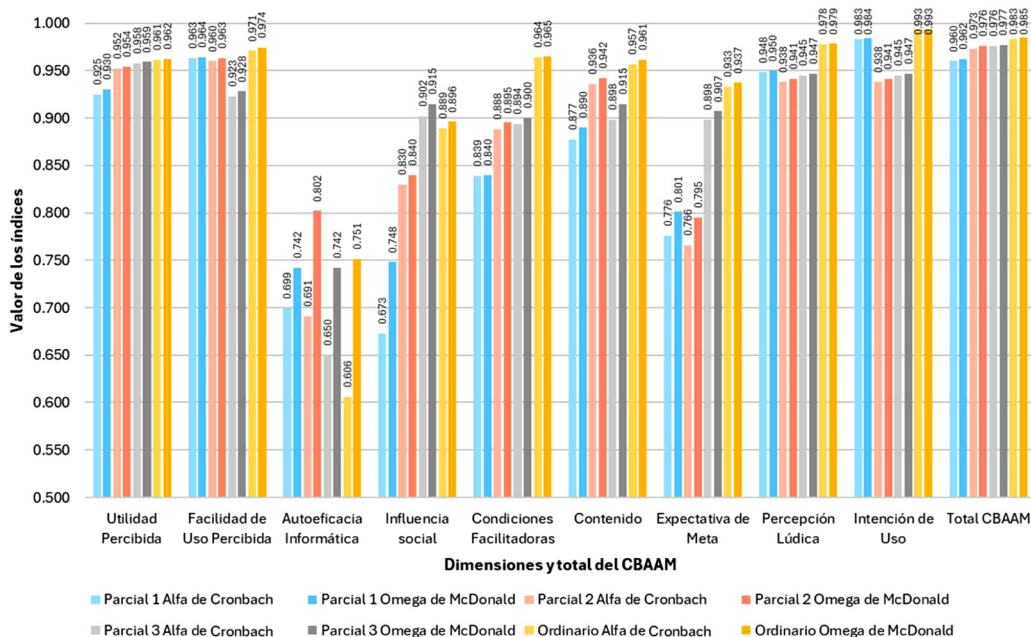
A partir de las cuatro aplicaciones del CBAAM y la CBA, la primera (Examen Parcial 1) efectuada a principios de abril del 2024, la segunda (Examen Parcial 2) a mediados de mayo del 2024, la tercera (Examen Parcial 3) a mediados de junio del 2024 y la última (Examen Ordinario) a finales de junio del 2024, se obtuvieron los resultados que se describen a continuación.

Fiabilidad del instrumento CBAAM y datos obtenidos

Utilizando el *software* estadístico jamovi se calcularon los índices de confiabilidad interna Alfa de Cronbach y Omega de McDonald para cada dimensión y el total del instrumento CBAAM. En la Figura 3 se aprecia cómo mejora progresivamente en cada aplicación del instrumento el valor total obtenido en ambos índices, pasando

Figura 3

Índices Alfa de Cronbach y Omega de McDonald de la aplicación del CBAAM



Fuente: Elaboración propia.

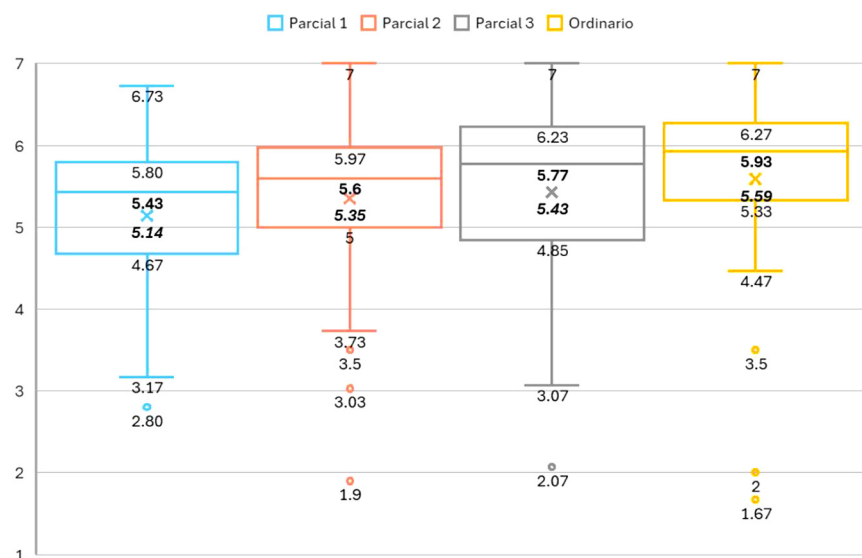
de 0.960 a 0.983 para el Alfa de Cronbach y de 0.962 a 0.985 para el Omega de McDonald. En cualquier caso, el valor de ambos índices se considera excelente.

La Figura 4 muestra, a manera de síntesis y de forma gráfica, los datos recopilados en las cuatro aplicaciones del CBAAM después de emplear la CBA. También se aprecia cómo mejora progresivamente el promedio de percepción sobre la aceptación de la CBA por el estudiantado (presencial y remoto).

Para un mejor análisis, los resultados se procesan desde el diseño intersujeto e intrasujeto; el primero relacionado con el carácter social del aprendizaje, asociado a la dimensión de influencia social; el segundo comprende el plano individual del aprendizaje, vinculado con la dimensión de utilidad percibida. Así, desde una perspectiva sociocultural (Zhao et al., 2020), el estudiantado valora su aprendizaje a través de la CBA, desde la primera hasta la última aplicación en la evaluación final (ordinaria), en forma individual, y entre grupos de estudiantes presenciales y remotos.

Figura 4

Datos recopilados con instrumento CBAAM después de la CBA



Fuente: Elaboración propia.

Resultados del diseño intrasujeto

Utilizando el *software* estadístico jamovi, para analizar los resultados del diseño intrasujeto se realizaron pruebas t para muestras pareadas entre los resultados del CBAAM del Parcial 1 (P1_CBAAM) y los resultados del CBAAM del Ordinario (Ord_CBAAM). En la Tabla 1 se presentan las pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) entre estos dos resultados, por cada dimensión y para el total del instrumento CBAAM.

Tabla 1*Prueba de normalidad para muestras pareadas entre el P1_CBAAM y el Ord_CBAAM*

CBA	W	p	CBA	W	p
P1_UP - Ord_UP	0.928	0.076	P1_CE - Ord_CE	0.961	0.434
P1_FU - Ord_FU	0.866	0.004	P1_EM - Ord_EM	0.980	0.888
P1_AI - Ord_AI	0.965	0.519	P1_PL - Ord_PL	0.916	0.042
P1_IS - Ord_IS	0.956	0.342	P1_IU - Ord_IU	0.951	0.265
P1_CF - Ord_CF	0.903	0.022	P1_CBAAM - Ord_CBAAM	0.921	0.055

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el valor de normalidad $p > 0.05$ se aplicó la prueba t de Student, mientras que para valores de normalidad $p \leq 0.05$ se aplicó la prueba W de Wilcoxon. En la Tabla 2 se presentan los resultados de estas pruebas. Se destaca que existen diferencias estadísticamente significativas en tres dimensiones del instrumento: influencia social (P1_IS - Ord_IS), contenido de la evaluación (P1_CE - Ord_CE) y expectativa meta (P1_EM - Ord_EM). Además, en el grado de aceptación de la CBA total reportada mediante el CBAAM también existe una diferencia estadísticamente significativa, moderada de acuerdo con la d de Cohen.

Tabla 2*Pruebas t para muestras pareadas entre el P1_CBAAM P1 y Ord_CBAAM por dimensión y total del instrumento*

Prueba	Estadístico	Gl	P	Medida	Tamaño del efecto
t de Student					
P1_UP - Ord_UP	-1.918	24.0	0.067	La d de Cohen	-0.384
P1_AI - Ord_AI	0.520	24.0	0.608	La d de Cohen	0.104
P1_IS - Ord_IS	-2.741	24.0	0.011	La d de Cohen	-0.548
P1_IU - Ord_IU	-0.944	24.0	0.355	La d de Cohen	-0.189
P1_CE - Ord_CE	-3.406	24.0	0.002	La d de Cohen	-0.681
P1_EM - Ord_EM	-3.551	24.0	0.002	La d de Cohen	-0.710
P1_CBAAM - Ord_CBAAM	-2.826	24.0	0.009	La d de Cohen	-0.565
W de Wilcoxon					
P1_FU - Ord_FU	57.0		0.130	Correlación biseriada de rangos	-0.400
P1_CF - Ord_CF	48.0		0.105	Correlación biseriada de rangos	-0.439
P1_PL - Ord_PL	50.5		0.025	Correlación biseriada de rangos	-0.563

Fuente: Elaboración propia.

Resultados del diseño intersujeto

Para determinar la diferencia entre la percepción del grupo de estudiantes presenciales versus los estudiantes remotos se realizaron pruebas t para muestras independientes. También se aplicaron las respectivas pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) y Levene para homogeneidad de varianzas. En la prueba de normalidad para el caso

de P1_CBAAM fue de $W = 0.935$ y $P = 0.114$, mientras que para Ord_CBAAM fue de $W = 0.851$ y $P = 0.002$. En cuanto a la prueba de Levene se obtuvieron valores $F = 5.83$ y $p = 0.024$ para P1_CBAAM, y $F = 3.14$ y $p = 0.09$ para Ord_CBAAM. Con estos resultados se sabe que el P1_CBAAM pasa la prueba de normalidad pero no la de homogeneidad de varianzas, el Ord_CBAAM no pasa la prueba de normalidad pero sí la de homogeneidad de varianzas; por lo tanto, para los resultados del P1_CBAAM se aplicó la prueba t de Welch y para los resultados del Ord_CBAAM la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados de ambas pruebas se muestran en la Tabla 3, destacando que existe una diferencia estadísticamente significativa al inicio del curso entre los estudiantes presenciales y remotos pero no así al finalizar el curso.

Tabla 3

Prueba t para muestras independientes entre el CBAAM P1 y el CBAAM Ord

CBA	Prueba	Estadístico	gl	p
P1_CBAAM	t de Welch	-2.46	22.5	0.022
Ord_CBAAM	U de Mann-Whitney	49.0		0.633

Fuente: Elaboración propia.

Resultados de las CBA parciales y ordinaria

Como parte del análisis, desde el enfoque intrasujeto, se realizaron pruebas t para muestras pareadas entre los resultados de cada CBA. En la Tabla 4 se presentan las pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) entre estos resultados por cada posible combinación, en todos los casos se pasa la prueba de normalidad con $p > 0.05$.

Tabla 4

Prueba de normalidad para muestras pareadas entre los resultados del CBA

CBA			W	p
Parcial 1	-	Parcial 2	0.961	0.441
Parcial 1	-	Parcial 3	0.974	0.744
Parcial 1	-	Ordinario	0.956	0.332
Parcial 2	-	Parcial 3	0.954	0.316
Parcial 2	-	Ordinario	0.959	0.396
Parcial 3	-	Ordinario	0.976	0.788

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 5 contiene los resultados de las pruebas t de Student para muestras pareadas entre los diferentes resultados de cada CBA. Es de notarse que el mayor efecto en términos de la d de Cohen se da entre la primera CBA (Parcial 1) y la última CBA (Ordinario).

Tabla 5*Prueba t para muestras pareadas entre los diferentes resultados de las CBA*

CBA		Estadístico	gl	P	Tamaño del efecto
Parcial 1	Parcial 2	-4.815	24.0	< .001	-0.9630
	Parcial 3	-1.515	24.0	0.143	-0.3029
	Ordinario	-5.023	24.0	< .001	-1.0047
Parcial 2	Parcial 3	3.242	24.0	0.003	0.6485
	Ordinario	-0.452	24.0	0.655	-0.0904
Parcial 3	Ordinario	-2.979	24.0	0.007	-0.5958

Nota: $H_a: \mu_{PMedida 1} - Medida 2 \neq 0$.*Fuente:* Elaboración propia.

Para el análisis desde el enfoque intersujeto se realizaron pruebas t para muestras independientes entre los resultados de la CBA del Parcial 1 y el Ordinario. Los valores obtenidos en la prueba de normalidad para el Parcial 1 fueron $W = 0.926$ y $p = 0.070$, mientras que para el Ordinario fueron $W = 0.830$ y $p < .001$. Al superarse la prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas en el Parcial 1, se aplicó la prueba t de Student. En el caso del Ordinario, al no superarse la prueba de normalidad, pero sí la de homogeneidad de varianzas, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. En la Tabla 6 se muestran dichos resultados. En ningún caso se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre las modalidades presencial y remota.

Tabla 6*Prueba t para muestras independientes entre los diferentes resultados de las CBA*

CBA	Prueba	Estadístico	gl	p
Parcial 1	t de Student	1.092	23.0	0.286
Ordinario	U de Mann-Whitney	48.0		0.588

Nota: $H_a: \mu_{Presencial} \neq \mu_{Remota}$.*Fuente:* Elaboración propia.

DISCUSIÓN

En el contexto de la modalidad de aprendizaje híbrido, esta investigación de enfoque cuantitativo analiza la percepción de dos grupos de estudiantes de ingeniería que adoptan la CBA. La aplicación del CBAAM en cuatro ocasiones demuestra la aceptación gradual de la tecnología por el estudiantado, tanto en clases presenciales como remotas, observándose una percepción favorable hacia esta.

La utilidad de la CBA se observó en las tres evaluaciones parciales y la evaluación final, al mostrar incrementos sostenidos en cada aplicación del CBAAM. Los índices Alfa de Cronbach y Omega de McDonald, con valores finales de 0.983 y

0.985 respectivamente, confirman la consistencia interna del instrumento, el cual permite observar una percepción favorable del alumnado respecto a la CBA. En el estudio de Torres et al. (2024b) el índice Alfa de Cronbach es ligeramente menor para el CBAAM de 0.919, no obstante, en su estudio la CBA solo incluyó un tipo de reactivo, a diferencia del presente estudio donde se incluyeron seis diferentes tipos de reactivos. La confiabilidad de los instrumentos para estimar la satisfacción de los estudiantes permite observar la confianza del estudiantado en la CBA para valorar y comprender su desempeño, estimar qué saben y qué pueden hacer (Lim et al., 2022; Zheng y Bender, 2019).

La influencia social, desde la cual los estudiantes valoran la interacción con sus pares y el profesorado, así como la expectativa meta, mediante la que estiman su desempeño en función de su capacidad y nivel de complejidad de la CBA, mostraron incrementos en las tres primeras aplicaciones del CBAAM, con un ligero descenso en el resultado del examen ordinario (Alfa de Cronbach de 0.889 y Omega de McDonald 0.896, y valores de 0.933 y 0.937 respectivamente para los mismos índices, en la expectativa meta). Esto podría estar relacionado con la mayor presión evaluativa percibida por el estudiantado debido al mayor peso del examen ordinario en la calificación final (50%) en comparación con los exámenes parciales ($\approx 16.6\%$ cada uno), así como con su mayor número de reactivos. En términos generales, los resultados muestran una percepción favorable hacia la aceptación de la tecnología y utilidad de CBA.

Sin embargo, la autoeficacia informática, que permite al estudiantado analizar sus habilidades para utilizar sistemas informáticos, muestra un descenso en la percepción, con valores de Alfa de Cronbach de 0.606 y Omega de McDonald de 0.751; esto puede asociarse a la falta de información sobre los métodos de evaluación identificada por Miranda et al. (2021), ausencia de preparación técnica del profesorado y atención al estudiantado (Li et al., 2023); por lo que, en la modalidad remota, no se descarta el efecto que tiene en el estudiantado la falta de uso previo de la CBA e interacción con el docente.

Respecto al carácter social de la evaluación, las dimensiones del CBAMM dan cuenta de esto, destacando la interacción del alumnado con el profesorado, tanto en forma presencial o remota como híbrida; la influencia social, como otra dimensión de dicho modelo, es una clara alusión al contexto social; las condiciones facilitadoras se asocian directamente con la mediación o andamiaje; la expectativa meta, relacionada con la predicción del alumnado sobre su desempeño, se vincula con las zonas de desarrollo próximo; por su parte, la computadora, y la evaluación a través de esta, evidencian la presencia de las herramientas y signos. Bajo este referente teórico, la CBA y el CBAAM favorecen el desarrollo cognitivo del estudiantado, en un marco donde el contexto social y la mediación, tanto docente como tecnológica, favorecen la aceptación de la CBA.

En consecuencia, no se descarta que las dimensiones del CBAAM, entre ellas utilidad de la CBA, influencia social, expectativa meta y autoeficacia informática, son elementos que tienen un efecto favorable en la percepción del estudiantado, en modalidad presencial y remota, lo que permite concluir que es positiva la percepción respecto a la aceptación de la CBA, respondiendo así la primera pregunta de investigación. Los resultados también demuestran que en la aceptación de la tecnología el enfoque pedagógico favorece la interacción entre estudiantado y profesorado, la mediación social y tecnológica, y fortalece el carácter social de la CBA (Zhao et al., 2020).

Para responder la segunda pregunta, en primera instancia se identificó una diferencia estadísticamente significativa al inicio del curso –P1_CBAAM–, pero no al finalizar –Ord_CBAAM–. Los datos muestran que el estudiantado en modalidad remota presenta mayor dispersión en los resultados, asociado esto a un bajo desempeño, pero no ocurre así en la modalidad presencial. Esto puede explicarse en términos de la mediación tecnológica, pues mientras los estudiantes remotos utilizaban por primera vez la CBA, sus pares presenciales contaban con experiencia para usarla, siendo una ventaja la interacción previa con dicho recurso. Esto confirma los resultados de Gutiérrez-Braojos et al. (2018), quienes señalan que al trabajar en forma presencial los estudiantes presentan mejor desempeño. Esto también se asocia con la mediación docente y la interacción directa entre este y el estudiantado.

En segunda instancia se observó una diferencia en la aplicación final de la CBA (Ordinario). Aunque ambos grupos mejoraron sus resultados con relación a la primera aplicación (Parcial_1), destaca que los estudiantes remotos mostraron un desempeño significativamente mayor respecto a los estudiantes presenciales, mejorando incluso la dispersión de los resultados. Estos elementos permiten afirmar, en respuesta a la segunda pregunta de investigación, que en la modalidad híbrida sí existen diferencias en los resultados de la CBA entre estudiantes presenciales y remotos. Así, desde la teoría sociocultural es factible explicar la CBA y su efecto sobre el aprendizaje del estudiantado.

Por último, cabe mencionar que la disposición previa de los recursos didácticos utilizados en las sesiones sincrónicas y las actividades de aprendizaje asincrónicas, gestionados a través del LMS, jugaron un papel alineado con la estrategia de aula invertida. A decir de Linder (2017), incorporar estrategias como el aula invertida incrementa el aprendizaje activo del estudiantado, mejora el aprendizaje autorregulado y autodirigido, así como la oportunidad de utilizar y evaluar diversas fuentes de información. Esto también se documentó al estudiar la baja eficacia del aprendizaje híbrido en dos cursos anuales con estudiantes de ciencias computacionales en una universidad de China (Li et al., 2024), identificando que los estudiantes con mayor comprensión del valor pedagógico de la tecnología tienen más probabilidad de aceptarla y utilizarla con

menor esfuerzo. En este orden de ideas, en el presente estudio se constató que el uso reiterado de la CBA incrementó la aceptación observada a través del CBAAM, y a la par también mejoraron los resultados académicos, es decir, se fortaleció la evidencia de los aprendizajes internalizados.

CONCLUSIONES

La investigación realizada expande el corpus del conocimiento sobre evaluación basada en computadora –CBA–, en el contexto de aprendizaje híbrido. Entre las contribuciones de este trabajo se presentan hallazgos que demuestran que dicha evaluación se enriquece mediante la incorporación del modelo de aceptación de evaluación basada en computadora –CBAAM–, siendo la influencia social, el contenido de la evaluación y la expectativa meta las dimensiones de dicho modelo que explican con mayor significatividad la mediación de la tecnología y la aceptación gradual de la evaluación basada en computadora. Así mismo permiten valorar la apropiación de los objetivos de aprendizaje y la importancia de la mediación social.

Como resultado de la adaptación de los estudiantes remotos a la CBA, se constata que la mediación tecnológica favorece la aceptación de la evaluación basada en computadora. Pero en la modalidad presencial, aunque es notoria la aceptación de la tecnología, la dispersión en los resultados del rendimiento puede deberse a fallas técnicas, el contexto de la evaluación, o factores inherentes al estudiantado como cansancio al final del semestre.

En correspondencia al alcance descriptivo de la investigación se constató que las dimensiones del CBAAM, entre ellas influencia social, expectativa meta y autoeficacia informática, favorecen el estudio de la percepción del estudiantado sobre la utilidad de la CBA y la aceptación de la tecnología. Lo anterior, según se observó, permite al estudiantado reflexionar y autorregular su aprendizaje, como un ejercicio de metacognición enriquecido por la tecnología, lo que abre la posibilidad de fortalecer el carácter formativo de la evaluación; por lo que no se descarta que como dimensiones del CBAAM se incorporen la coevaluación y la autoevaluación. Estos elementos, recomendables para el diseño de ambientes de aprendizaje mediados por tecnología y la evaluación respectiva, también constituyen líneas de investigación a futuro.

Esta investigación establece bases conceptuales y procedimentales que permiten al estudiantado asumir un rol más activo, incrementar la conciencia y control de su aprendizaje, esto como parte de la evaluación de este a través del CBAAM. Es evidente el valor de la didáctica en el aprendizaje, para orientar la praxis y diseñar la evaluación mediada por tecnología, evidenciando esto la forma en que la alfabetización tecnológica contribuye a reducir la brecha digital en instituciones de educación superior. Se concluye que adoptar estos elementos en ambientes de aprendizaje híbrido favorece la CBA con la certeza de su aceptación gradual y la apropiación tecnológica inherente.

REFERENCIAS

- Abi Raad, E., y Odhabi, H. (2021). Hybrid learning here to stay! *Frontiers in Education Technology*, 4(2), 121-131. <http://doi.org/10.22158/fet.v4n2p121>
- Abuhassna, H., Yahaya, N., Zakaria, M. A. Z. M., Zaid, N. M., Samah, N. A., Awae, F., Chee, K. N., y Alsharif, A. H. (2023). Trends on using the technology acceptance model (TAM) for online learning: A bibliometric and content analysis. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(1), 131-142. <http://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.1.1788>
- Alavi, S., Shahsavar, M., y Norouzi, M. (2020). Diagnosing EFL learners' development of pragmatic competence implementing computerized dynamic assessment. *Issues in Language Teaching*, 9(1), 117-149. <https://doi.org/10.22054/ilt.2020.42653.400>
- Armería-Zavala, L., Arias-Torres, D., y Gómez-Valadés, F. (2023). Mediación tecnológica del aprendizaje en educación secundaria durante la pandemia. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 16, 1-23. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m16.mtae>
- Chorfi, A., Hedjazi, D., Aouag, S., y Boubiche, D. (2022). Problem-based collaborative learning groupware to improve computer programming skills. *Behaviour & Information Technology*, 41(1), 139-158. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2020.1795263>
- Creswell, J., y Creswell, D. (2022). *Research design. Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6a. ed.). Sage.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Faloye, S. T., y Faniran, V. (2023). Integrating technology in teaching and learning practices: students' competencies. *South African Computer Journal*, 35(1), 101-114. <https://doi.org/10.18489/sacj.v35i1.1111>
- Ferrarelli, M. (2021). Los escenarios híbridos en clave transmedia. *Cuadernos de Pedagogía*, (522), 95-100. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8051352>
- Ghanad, A. (2023). An overview of quantitative research methods. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 6(08), 3794-3803. <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i8-52>
- Gutiérrez-Braojos, C., Montejo-Gamez, J., Marin-Jimenez, A., y Campaña, J. (2018). Hybrid learning environment: Collaborative or competitive learning? *Virtual Reality*, 23, 411-423. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0358-z>
- Hlosta, M., Herzing, J. M. E., Seiler, S., Nath, S., Zai, F. K., Bergamin, P., y Erzinger, A. B. (2024). Analysis of process data to advance computer-based assessments in multilingual contexts. En M. Sahin y D. Ifenthaler (eds.), *Assessment analytics in education. Advances in analytics for learning and teaching* (pp. 207-233). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-56365-2_11
- Li, K. C., Wong, B. T. M., Kwan, R., Chan, H. T., Wu, M. M. F., y Cheung, S. K. S. (2023). Evaluation of hybrid learning and teaching practices: The perspective of academics. *Sustainability*, 15(8), 6780. <https://doi.org/10.3390/su15086780>
- Li, N., Purwanto, E., Zhang, X., Cao, F., Wong, K. H., y Chen, X. (2024). Understanding the perceived pedagogical value of *JazzQuiz* in interactive hybrid learning among university students: A technology acceptance analysis. *Interactive Learning Environments*, 32(5), 1860-1876. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2129393>
- Lim, L. (2020). Development and initial validation of the Computer-Delivered Test Acceptance Questionnaire for secondary and high school students. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 38(2), 182-194. <https://doi.org/10.1177/0734282919828464>
- Lim, L., Lim, S. H., y Lim, R. W. Y. (2022). Measuring learner satisfaction of an adaptive learning system. *Behavioral Sciences*, 12(8), 264. <https://doi.org/10.3390/bs12080264>
- Linder, K. E. (2017). Fundamentals of hybrid teaching and learning. *New Directions for Teaching and Learning*, (149), 11-18. <https://doi.org/10.1002/tl.20222>
- Makwana, D., Engineer, P., Dabhi, A., y Chudasama, H. (2023). Sampling methods in research: A review. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 7(3), 762-768. www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd57470.pdf
- Marey, A., Goubran, S., y Tarabieh, K. (2022). Refurbishing classrooms for hybrid learning: Balancing between infrastructure and technology improvements. *Buildings*, 12(6), 738. <https://doi.org/10.3390/buildings12060738>
- Miller, C., Smith, S., y Pugatch, M. (2020). Experimental and quasi-experimental designs in implementation

- research. *Psychiatry Research*, 283, 112452. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.06.027>
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J.-M., Ramírez-Montoya, M.-S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M.-R., Rosas-Fernández, J.-B., y Molina, A. (2021). The core components of Education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 107278. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Mohan, R. (2023). *Measurement, evaluation and assessment in education* (2a. ed.). PHI Learning.
- Musa, H. G., Fatmawati, I., Nuryakin, N., y Suyanto, M. (2024). Marketing research trends using technology acceptance model (TAM): A comprehensive review of researches (2002-2022). *Cogent Business & Management*, 11(1), 2329375. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2329375>
- Raes, A. (2022). Exploring student and teacher experiences in hybrid learning environments: Does presence matter? *Postdigital Science and Education*, 4, 138-159. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00274-0>
- Raes, A., Detienne, L., Windey, I., y Depaepe, F. (2020). A systematic literature review on synchronous hybrid learning: Gaps identified. *Learning Environments Research*, 23, 269-290. <https://doi.org/10.1007/s10984-019-09303-z>
- Riskulova, K. D., y Yuldoshova, U. B. (2020). The role of didactics in teaching process. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 05(85), 786-792. <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.05.85.146>
- Schellekens, L. H., Bok, H. G. J., De Jong, L. H., Van der Schaaf, M. F., Kremer, W. D. J., y Van der Vleuten, C. P. M. (2021). A scoping review on the notions of Assessment as Learning (AaL), Assessment for Learning (AfL), and Assessment of Learning (AoL). *Studies in Educational Evaluation*, 71, 101094. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101094>
- Shadish, W. R., Cook, T. D., y Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.
- Stahl, G. (1994). Contributions to a theoretical framework for CSCL. En *Computer support for collaborative learning* (pp. 62-71). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315045467>
- Terzis, V., y Economides, A. A. (2011). The acceptance and use of computer based assessment. *Computers & Education*, 56(4), 1032-1044. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.017>
- To, W. M., y Tang, M. N. F. (2019). Computer-based course evaluation: An extended technology acceptance model. *Educational Studies*, 45(2), 131-144. <https://doi.org/10.1080/03055698.2018.1443797>
- Torres, J. G., Olmos, I., y González, J. M. (2024a). Aceptación y uso de la evaluación basada en computadora en estudiantes universitarios. *Apertura*, 16(1), 40-55. <http://doi.org/10.32870/Ap.v16n1.2476>
- Torres, J. G., Olmos, I., y González, J. M. (2024b). Uso y aceptación de la evaluación automática: estudio de traducción y confiabilidad de un instrumento para medirla. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 15, e1923. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v15i0.1923
- Vanduhe, V., Nat, M., y Hasan, H. (2020). Continuance intentions to use gamification for training in higher education: Integrating the Technology Acceptance Model (TAM), social motivation, and Task Technology Fit (TTF). *IEEE Access*, 8, 21473-21484. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2966179>
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wut, T. M., Xu, J., Lee, S. W., y Lee, D. (2022). University student readiness and its effect on intention to participate in the flipped classroom setting of hybrid learning. *Education Sciences*, 12(7), 442. <https://doi.org/10.3390/educsci12070442>
- Zaineldeen, S., Hongbo, L., Koffi, A. L., y Hassan, B. M. A. (2020). Technology acceptance model' concepts, contribution, limitation, and adoption in education. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5061-5071. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081106>
- Zhao, Y. C., Zhang, Y., Tang, J., y Song, S. (2020). Affordances for information practices: theorizing engagement among people, technology, and sociocultural environments. *Journal of Documentation*, 77(1), 229-250. <https://doi.org/10.1108/JD-05-2020-0078>
- Zheng, M., y Bender, D. (2019). Evaluating outcomes of computer based classroom testing: Student acceptance and impact on learning and exam performance. *Medical Teacher*, 41(1), 75-82. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1441984>