

MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES PARA EXPLICAR EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Structural equation models for explaining autonomous learning: a systematic literature review

Modelos de equações estruturais para explicar a aprendizagem autônoma: uma revisão sistemática da literatura

Washington Fernando Maliza-Muñoz ^{*1}, <https://orcid.org/0000-0003-0970-3450>

Raúl Alfredo Sánchez Ancajima ², <https://orcid.org/0000-0003-3341-7382>

¹ Universidad Nacional de Tumbes, Perú. Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

² Universidad Nacional de Tumbes, Perú

*Autor para correspondencia. email w.maliza.munoz@posgradountumbes.edu.pe

Para citar este artículo: Maliza-Muñoz, W. F. y Sánchez Ancajima, R. A. (2026). Modelos de ecuaciones estructurales para explicar el aprendizaje autónomo: una revisión sistemática de la literatura. *Maestro y Sociedad*, 23(3), 2702-2710. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>

RESUMEN

Introducción: El aprendizaje autónomo constituye un constructo multidimensional que integra procesos cognitivos, motivacionales, tecnológicos y autorregulatorios. **Materiales y métodos:** Se realizó una revisión sistemática de alcance teórico-metodológico. Se analizaron estudios empíricos y documentos metodológicos sobre aprendizaje autónomo, autorregulación, competencias digitales, motivación intrínseca, eficacia percibida y modelos de ecuaciones estructurales. **Resultados:** La evidencia mostró asociaciones recurrentes entre competencias digitales y autonomía, entre motivación intrínseca y participación autorregulada, y entre eficacia percibida, persistencia y estrategias de estudio. CB-SEM se empleó con fines confirmatorios; PLS-SEM privilegió explicación y predicción; fsQCA se identificó como complemento configuracional. **Discusión:** Los hallazgos indicaron que la autonomía se explica mejor mediante una red de recursos y creencias que por un predictor aislado. **Conclusiones:** Los modelos de ecuaciones estructurales ofrecen un marco pertinente para integrar constructos latentes, error de medición y efectos directos e indirectos. No obstante, la evidencia transversal no permite establecer una secuencia causal universal.

Palabras clave: aprendizaje autónomo; modelos de ecuaciones estructurales; competencias digitales; motivación intrínseca; eficacia percibida.

ABSTRACT

Introduction: Autonomous learning is a multidimensional construct that integrates cognitive, motivational, technological, and self-regulatory processes. **Materials and methods:** A systematic review with a theoretical-methodological scope was conducted. Empirical studies and methodological documents on autonomous learning, self-regulation, digital competence, intrinsic motivation, perceived efficacy, and structural equation modeling were examined. **Results:** The evidence showed recurrent associations between digital competence and autonomy, intrinsic motivation and self-regulated engagement, and perceived efficacy, persistence, and study strategies. CB-SEM was mainly used for confirmatory purposes; PLS-SEM emphasized explanation and prediction; fsQCA was identified as a configurational complement. **Discussion:** The findings indicated that autonomy is better explained through a network of resources and beliefs than through a single predictor. **Conclusions:** Structural equation models provide a relevant framework for integrating latent constructs, measurement error, and direct and indirect effects. However, cross-sectional evidence does not support a universal causal sequence.

Keywords: autonomous learning; structural equation modeling; digital competence; intrinsic motivation; perceived efficacy.

RESUMO

Introdução: A aprendizagem autônoma constitui um construto multidimensional que integra processos cognitivos, motivacionais, tecnológicos e autorregulatórios. **Materiais e métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática de alcance teórico-metodológico. Foram analisados estudos empíricos e documentos metodológicos sobre aprendizagem autônoma, autorregulação, competências digitais, motivação intrínseca, eficácia percebida e modelagem de equações estruturais. **Resultados:** As evidências mostraram associações recorrentes entre competências digitais e autonomia, entre motivação intrínseca e participação autorregulada, e entre eficácia percebida, persistência e estratégias de estudo. O CB-SEM foi utilizado com fins confirmatórios; o PLS-SEM privilegiou explicação e previsão; a fsQCA foi identificada como complemento configuracional. **Discussão:** Os resultados indicaram que a autonomia é mais bem explicada por uma rede de recursos e crenças do que por um preditor isolado. **Conclusões:** Os modelos de equações estruturais oferecem um quadro pertinente para integrar construtos latentes, erro de medição e efeitos diretos e indiretos. Contudo, as evidências transversais não permitem estabelecer uma sequência causal universal.

Palavras-chave: aprendizagem autônoma; modelos de equações estruturais; competências digitais; motivação intrínseca; eficácia percebida.

Recibido: 5/4/2026 Aprobado: 16/6/2026

INTRODUCCIÓN

La investigación educativa ha ampliado su interés desde las variables observables hacia constructos que representan procesos cognitivos, motivacionales y conductuales. Este cambio ha favorecido el uso de los modelos de ecuaciones estructurales, porque integran análisis factorial confirmatorio, regresión y análisis de nuevas brechas. Además, permiten incorporar el error de medición en una estructura teórica contrastable (Ruiz et al., 2010; Samperio, 2019; Hair et al., 2025).

Los modelos de ecuaciones estructurales resultan pertinentes cuando los fenómenos incluyen variables latentes medidas mediante varios indicadores. El modelo de medición examina la relación entre los constructos y sus indicadores. El modelo estructural contrasta las relaciones hipotéticas entre los constructos y evita tratar las puntuaciones observadas como medidas libres de error (Ruiz et al., 2010; Hair et al., 2025).

En el estudio del aprendizaje, la autonomía no equivale a estudiar sin acompañamiento. Comprende el establecimiento de metas, la selección de recursos, la planificación de acciones y la supervisión del progreso. También incorpora el ajuste de estrategias y la valoración del desempeño, por lo que reúne componentes metacognitivos, motivacionales y conductuales (Acuña y Otondo, 2023; Fraijo Figueroa et al., 2023; Ipanaqué-Zapata et al., 2025).

La evidencia empírica indica que el aprendizaje autónomo se relaciona con factores que no actúan de forma aislada. La motivación intrínseca favorece la iniciativa y la persistencia. La eficacia percibida influye en el esfuerzo y el afrontamiento de dificultades, mientras las competencias digitales amplían las posibilidades de búsqueda, organización y uso académico de la información (Dávila, 2023; Tinoco, 2023; Sánchez-Macías et al., 2024).

La relación entre autonomía y motivación exige una lectura no reduccionista. Dávila (2023) encontró influencia de la motivación intrínseca sobre el aprendizaje autónomo. En contraste, Meng y Ma (2015) mostraron que el apoyo a la autonomía fortalece la motivación intrínseca; por ello, la dirección de los efectos requiere fundamento teórico y evidencia temporal.

Los entornos digitales han incrementado la relevancia de estas relaciones. La disponibilidad de recursos no garantiza por sí sola un aprendizaje autónomo. Se requieren habilidades para gestionar información, resolver problemas y utilizar la tecnología con sentido académico, junto con apoyos educativos y emocionales que faciliten su aprovechamiento (Ramos et al., 2021; Rodríguez et al., 2023; Alshammari y Alkhwaldi, 2025).

Los estudios sobre aceptación tecnológica aportan antecedentes útiles, pero no equivalen a investigaciones sobre aprendizaje autónomo. El modelo TAM explica utilidad percibida, facilidad de uso e intención conductual. Sus extensiones resultan pertinentes para esta revisión solo cuando vinculan esos constructos con procesos de aprendizaje, autorregulación o uso sostenido de recursos educativos (Alshammari y Alkhwaldi, 2025).

En el plano metodológico, CB-SEM se orienta al contraste de estructuras teóricas y al examen del ajuste global. PLS-SEM se concentra en la explicación de la varianza y la predicción. La elección debe responder al propósito, a la especificación de los constructos y a las características de los datos, no solo al tamaño de la muestra o al software disponible (Flores, 2021; Hair et al., 2025).

A pesar del aumento de estudios relacionados con motivación, competencias digitales, eficacia percibida y autonomía, la evidencia permanece dispersa. Coexisten diseños correlacionales, validaciones factoriales, análisis de modelos estructurales. Esta fragmentación dificulta establecer qué constructos poseen respaldo directo, cuáles cumplen funciones mediadoras y qué procedimientos de validación muestran mayor rigor. (Valiente et al., 2020; Ipanaqué et al., 2025).

El artículo se justificó por la necesidad de integrar la evidencia sustantiva y metodológica en un marco común. Esta integración puede orientar la selección de nuevas teorías, la especificación de relaciones y la evaluación de modelos futuros. En consecuencia, el objetivo fue: Analizar el uso de los modelos de ecuaciones estructurales para explicar el aprendizaje autónomo, con atención a sus fundamentos, variables latentes, técnicas de estimación, criterios de validación y vacíos de investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de alcance teórico-metodológico, guiada por los principios de transparencia y reproducibilidad de PRISMA 2020. La unidad de análisis estuvo formada por estudios empíricos y documentos metodológicos relacionados con aprendizaje autónomo, autorregulación, motivación, eficacia percibida, competencias digitales y modelos de ecuaciones estructurales. La base documental disponible reunió 99 archivos académicos, entre artículos, traducciones, tesis y documentos metodológicos (Page et al., 2021).

Se diferenciaron dos corpus complementarios. El corpus sustantivo reunió investigaciones sobre variables asociadas con el aprendizaje autónomo. El corpus metodológico incluyó trabajos destinados a fundamentar la especificación, estimación y evaluación de SEM; esta separación evitó emplear tutoriales como evidencia de relaciones educativas o estudios correlacionales como guías estadísticas.

La estrategia de búsqueda combinó los términos “autonomous learning”, “self-directed learning” y “self-regulated learning” con “structural equation model”, “CB-SEM”, “PLS-SEM”, “digital competence”, “intrinsic motivation” y “self-efficacy”. Se consideraron publicaciones en español e inglés como texto completo. También se revisaron las referencias de los estudios seleccionados para localizar fuentes pertinentes.

Se incluyeron artículos revisados por pares que midieron al menos uno de los constructos centrales y comunicaron información sobre la muestra, instrumentos y resultados. También se incorporaron documentos metodológicos que aportaron criterios para el uso de SEM. Se excluyeron duplicados, traducciones repetidas, documentos sin información verificable y estudios sobre adopción tecnológica sin conexión explícita con aprendizaje o autorregulación.

Para cada trabajo se extrajeron autoría, año, contexto, tamaño de muestra, constructos, instrumentos, técnica analítica, estadísticos y hallazgos. La síntesis se organizó por relaciones entre constructos y por función metodológica. Se evitó convertir asociaciones correlacionales en afirmaciones causales y se distinguieron los resultados empíricos de las recomendaciones metodológicas.

La calidad se valoró mediante cinco criterios: claridad del fundamento teórico, correspondencia entre constructo e indicadores, evidencia de fiabilidad, evidencia de validez y adecuación del análisis estadístico. En los estudios SEM se examinó la diferencia entre el modelo de medición y el estructural. También se revisaron los índices de ajuste o predicción y la interpretación de efectos directos e indirectos (Samperio, 2019; Hair et al., 2025).

El corpus analítico final quedó constituido por las 21 fuentes incluidas en la lista de referencias. No se efectuó un meta-análisis, debido a la heterogeneidad de constructos, instrumentos, diseños y resultados. Por esta razón, se empleó una síntesis narrativa comparativa y se reconoció como limitación la ausencia de recuentos desagregados por base de datos.

RESULTADOS

Caracterización conceptual y metodológica

Los estudios incluidos abarcaron educación secundaria, bachillerato, formación técnica, educación superior y aprendizaje mediado por tecnología. Predominaron los diseños cuantitativos transversales y las escalas tipo Likert. También se identificaron validaciones factoriales, análisis de brechas y estudios longitudinales, lo que mostró diversidad en los propósitos y niveles de inferencia (Valiente-Barroso et al., 2020; Teng, 2025; Ipanaqué-Zapata et al., 2025).

Las muestras variaron desde grupos reducidos hasta estudios con varios centenares de participantes. Esta heterogeneidad impide aplicar reglas universales sobre tamaño de muestra. La suficiencia depende de la complejidad del modelo, las cargas factoriales, el número de parámetros, el estimador y la potencia estadística requerida (Flores, 2021; Hair et al., 2025).

La Tabla 1 sintetiza las características principales del corpus. Los auto-informes y los diseños de un solo momento fueron frecuentes. Esta característica limita la interpretación causal y aumenta la necesidad de contrastar modelos alternativos y datos longitudinales.

Tabla 1. Características generales de los estudios incluidos

Categoría	Síntesis sustentada
Niveles educativos	Secundaria, bachillerato, formación técnica, educación superior y entornos digitales.
Diseños predominantes	Cuantitativos, no experimentales y transversales; menor presencia de diseños longitudinales.
Constructos recurrentes	Aprendizaje autónomo, autorregulación, motivación, eficacia percibida y competencias digitales.
Técnicas	Correlación, análisis factorial confirmatorio, análisis de senderos, CB-SEM y modelos predictivos.
Limitación transversal	Predominio de autoinformes y dificultad para sostener causalidad con datos de un solo momento.

Fuente: elaboración propia a partir de la síntesis de la literatura revisada.

Aprendizaje autónomo como constructo latente

El aprendizaje autónomo apareció como una capacidad multidimensional que integra planificación, ejecución estratégica, supervisión y evaluación. La validación de la escala CETA indicó que un modelo de segundo orden con seis dimensiones ofrecía la representación más estable. Este hallazgo refuerza la necesidad de examinar la estructura interna antes de resumir la autonomía en una puntuación global (Ipanaqué-Zapata et al., 2025).

La literatura distingue autonomía, aprendizaje autodirigido y autorregulación, aunque los términos presentan zonas de solapamiento. En los tres casos, el estudiante participa en la definición de metas, la selección de estrategias y la valoración del progreso. Las diferencias se relacionan con el énfasis en el control del proceso, la iniciativa personal o las fases autorregulatorias (Acuña y Otondo, 2023; Fraijo et al., 2023).

Competencias digitales y aprendizaje autónomo

Las competencias digitales se asociaron con la autonomía cuando permitieron localizar información, evaluar fuentes, organizar recursos y resolver dificultades tecnológicas. Los estudios de Tinoco Plasencia (2023) permitieron corroborar una relación directa moderada entre ambos constructos. Sánchez-Macías et al. (2024) confirmaron asociaciones entre competencias digitales y autonomía en estudiantes de educación superior.

La evidencia fue principalmente correlacional, por lo que las competencias digitales deben interpretarse como un antecedente plausible y no como una causa demostrada. El acceso a equipos, la conectividad y el uso académico de las tecnologías condicionaron esta relación. Los modelos posteriores deben incorporar esas variables contextuales (Sánchez-Macías et al., 2024; Caicedo-Romero et al., 2025).

Motivación intrínseca, autonomía y aprendizaje

La motivación intrínseca se vinculó con interés, disfrute y compromiso voluntario. Dávila (2023) concluyó que este constructo influía en el aprendizaje autónomo en una muestra de estudiantes. Otros trabajos señalaron que las tareas significativas, la elección y la retroalimentación favorecen la persistencia y poder involucrarse (Viteri et al., 2024).

La Teoría de la Autodeterminación sostiene que autonomía, competencia y relación apoyan formas de motivación de mayor calidad. Meng y Ma (2015) mostraron que ofrecer elección incrementa la motivación intrínseca. Teng (2025) observó que el apoyo personalizado y la retroalimentación fortalecen autonomía y competencia en contextos mediados por inteligencia artificial.

Los resultados sugirieron relaciones recíprocas y dependientes del contexto. Un SEM no debe imponer una secuencia única entre autonomía y motivación. Se requiere comparar modelos rivales, utilizar datos longitudinales o justificar el orden temporal de los constructos (Meng y Ma, 2015; Teng, 2025).

Eficacia percibida y autorregulación

La eficacia percibida representó la creencia sobre la capacidad de organizar y ejecutar acciones para alcanzar resultados. Los estudiantes con mayor eficacia mostraron más esfuerzo, persistencia y disposición para emplear estrategias. Estas características se relacionaron con el aprendizaje autónomo (Acuña y Otondo,

Torres-Melo et al. (2025) informaron una asociación elevada entre el uso de estrategias de estudio y la eficacia percibida en bachillerato. La relación fue notable entre estrategias metacognitivas y comprensión-retención. La magnitud exige cautela por el uso de auto-informes transversales, pero respalda la integración de eficacia, planificación y autorregulación.

Los modelos estructurales también evidenciaron efectos indirectos. Valiente-Barroso et al. (2020) encontraron que las estrategias de aprendizaje y la motivación académica reducían el efecto del estrés infantil sobre el rendimiento. Este resultado demuestra la utilidad de analizar mediaciones, en lugar de limitarse a relaciones bivariadas.

Técnicas de modelación y criterios de validación

CB-SEM estima los parámetros del modelo para reproducir la matriz de co-varianzas observadas y evaluar su correspondencia con la estructura teórica. Su aplicación integra análisis factorial confirmatorio y relaciones estructurales. La máxima verosimilitud continúa entre los estimadores de mayor uso (Ruiz et al., 2010; Hair et al., 2025). La evaluación no debe depender de un índice único.

En CB-SEM se consideran chi cuadrado, grados de libertad, CFI, TLI, RMSEA y SRMR, junto con cargas factoriales, fiabilidad y validez. Un ajuste aceptable no convierte una estructura en verdadera, pues también se requieren coherencia teórica, identificación adecuada y ausencia de modificaciones oportunistas (Samperio, 2019; Hair et al., 2025).

PLS-SEM resulta pertinente para objetivos explicativos y predictivos, modelos complejos o constructos compuestos. La evaluación incluye cargas, alfa, fiabilidad compuesta, rho_A, AVE y HTMT en el modelo de medición. En el modelo estructural se examinan trayectorias, R², f², Q², bootstrapping y desempeño predictivo (Flores, 2021).

Por tanto, fsQCA no constituye una técnica SEM. Es un enfoque configuracional basado en conjuntos, útil para estudiar necesidad, suficiencia, equifinalidad y asimetría causal. Puede complementar SEM, pero requiere calibración transparente y análisis de consistencia, cobertura y sensibilidad.

La Tabla 2 presenta los estadísticos centrales y las recomendaciones derivadas de la literatura. La selección de la técnica depende de la pregunta y del propósito del estudio. No debe basarse solo en el tamaño de la muestra o en la facilidad de uso del programa.

Tabla 2. Técnicas, estadísticos y recomendaciones para la validación			
Técnica	Propósito	Pruebas y estadísticos centrales	Recomendación
CB-SEM	Contraste confirmatorio y ajuste global	Cargas; CR/ ω ; AVE; χ^2 ; CFI; TLI; RMSEA; SRMR; efectos directos e indirectos.	Utilizar con teoría especificada y evaluar la medición antes de la estructura.
PLS-SEM	Explicación de varianza y predicción	Cargas; α ; CR; rho_A; AVE; HTMT; VIF; β ; R²; f²; Q²; bootstrapping; PLSpredict.	Justificar por el objetivo predictivo o la naturaleza compositiva, no solo por una muestra pequeña.
Análisis de senderos	Efectos directos e indirectos entre variables observadas	Coefficientes estandarizados; significancia; R²; ajuste del modelo.	No confundir el ajuste con demostración de causalidad.
fsQCA	Configuraciones suficientes o necesarias	Calibración; consistencia; cobertura; soluciones compleja, parsimoniosa e intermedia.	Presentar como complemento configuracional y efectuar pruebas de sensibilidad.

Fuente: elaboración propia a partir de la síntesis de la literatura revisada.

Síntesis de relaciones, modelo conceptual y vacíos

La evidencia convergió en tres relaciones: competencias digitales y autonomía; motivación intrínseca y participación autorregulada; eficacia percibida con estrategias, persistencia y control del aprendizaje. Sin embargo, la mayoría de las asociaciones procedió de estudios transversales y de educación superior. Por ello, no se justificó una cadena causal universal (Dávila, 2023; Tinoco, 2023; Sánchez-Macías et al., 2024).

Los vacíos principales fueron la escasez de modelos longitudinales, la limitada comparación entre niveles educativos, el uso dominante de autoinformes y la poca evaluación de invariancia. También faltó contrastar modelos rivales. Esa comparación permitiría determinar si motivación y eficacia median el efecto de las competencias digitales, o si la autonomía fortalece después esos constructos. (Meng y Ma, 2015; Teng, 2025).

La síntesis permitió proponer un modelo en el que competencias digitales y motivación intrínseca funcionan

como antecedentes, la eficacia percibida como mecanismo psicológico intermedio y el aprendizaje autónomo como resultado. La relación entre competencias digitales y motivación se mantuvo abierta. Ambas pueden reforzarse en entornos digitales de aprendizaje (Tinoco, 2023); (Dávila 2023), Alshammari y Alkhwaldi, (2025).

La Figura 1 representa una propuesta contrastable y no una secuencia causal confirmada. La evidencia de Meng y Ma (2015) advierte que la autonomía también puede fortalecer la motivación intrínseca. En consecuencia, los estudios futuros deben comparar relaciones recíprocas, mediaciones parciales y estructuras longitudinales.

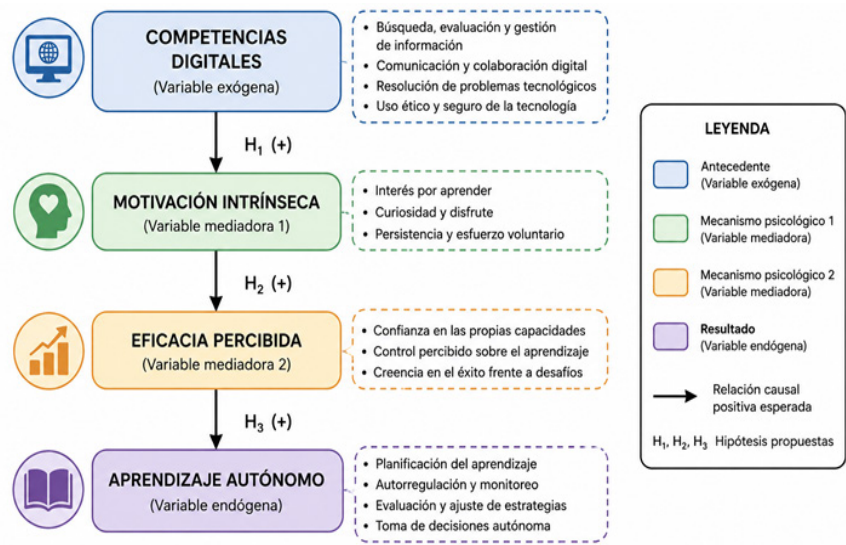


Figura 1. Modelo conceptual integrador derivado de la revisión.

Fuente: elaboración propia a partir de la síntesis de la literatura revisada.

Tabla 3. Síntesis de hallazgos y precauciones interpretativas

Hallazgo	Nivel de respaldo	Precaución interpretativa
Competencias digitales asociadas con autonomía	Consistente en estudios correlacionales recientes.	No equivale a causalidad; deben considerarse acceso, uso académico y contexto.
Motivación intrínseca relacionada con aprendizaje autónomo	Respaldo correlacional y teórico.	La autonomía también puede anteceder a la motivación.
Eficacia percibida vinculada con estrategias y persistencia	Respaldo correlacional y sociocognitivo.	No debe confundirse eficacia percibida con desempeño real.
Mediación y efectos indirectos	Resultados prometedores en modelos estructurales.	Requieren temporalidad, intervalos bootstrap y modelos alternativos.
Generalización a todos los niveles	Respaldo insuficiente.	Predominan educación superior y diseños transversales.

DISCUSIÓN

La revisión confirmó que los modelos de ecuaciones estructurales resultan adecuados para estudiar el aprendizaje autónomo. Estos modelos separan la calidad de la medición de las relaciones entre constructos. Esta ventaja es relevante, porque una relación estructural carece de sustento cuando los indicadores no representan de forma fiable y válida los conceptos teóricos (Ruiz et al., 2010; Hair et al., 2025).

El hallazgo teórico principal indica que la autonomía se explica mejor mediante una red de recursos y creencias que por un predictor aislado. Las competencias digitales facilitan la gestión de recursos. La motivación sostiene la participación y la eficacia percibida favorece el afrontamiento y el uso de estrategias; aun así, la dirección entre esos factores debe permanecer abierta a contraste empírico. (Dávila, 2023; Tinoco, 2023; Acuña y Otondo, 2023).

Los resultados reafirman que las competencias digitales poseen valor educativo cuando se relacionan con acciones académicas concretas. El hallazgo coincide con Tinoco (2023) y Sánchez-Macías et al. (2024), quienes informaron asociaciones con autonomía. Sin embargo, Caicedo-Romero et al. (2025) advierten que el acceso y las condiciones digitales modifican las oportunidades de uso, por lo que el dominio instrumental no explica por sí solo el aprendizaje autónomo.

La motivación y la autonomía mostraron una relación más compleja que una ruta causal simple. Dávila (2023) situó la motivación como antecedente, mientras Meng y Ma (2015) mostraron que el apoyo a la autonomía

incrementa la motivación intrínseca. Esta discrepancia no invalida los resultados; revela la necesidad de estudiar reciprocidad, temporalidad y condiciones contextuales.

La eficacia percibida se vinculó con persistencia, uso de estrategias y control del aprendizaje. Los hallazgos de Acuña y Otondo (2023) y Torres-Melo et al. (2025) respaldan esa función. No obstante, los autoinformes pueden elevar las asociaciones, por lo que conviene incorporar desempeño, trazas digitales y evaluaciones externas en futuros modelos.

La revisión también mostró una brecha entre la sofisticación del análisis y la calidad del diseño. Los modelos estructurales permiten estimar efectos indirectos, pero los datos transversales no establecen temporalidad ni causalidad. El ajuste estadístico debe complementarse con teoría, mediciones repetidas, diseños longitudinales o intervenciones (Lleras, 2005; Teng, 2025).

En el plano metodológico, CB-SEM y PLS-SEM cumplen funciones distintas y complementarias. El primero resulta apropiado para contrastar modelos teóricos y evaluar ajuste global. El segundo aporta valor cuando el propósito se concentra en predicción; fsQCA puede ampliar ambos enfoques cuando se estudian rutas configuracionales, pero no debe presentarse como una variante de SEM.

En términos educativos, promover autonomía requiere intervenciones integradas. No basta con ofrecer plataformas o conectividad. Deben desarrollarse capacidades para gestionar información, experiencias de elección, retroalimentación de calidad, expectativas de eficacia y estrategias de planificación, supervisión y autoevaluación (Ramos et al., 2021; Viteri et al., 2024; Torres-Melo et al., 2025).

Las nuevas vías de investigación deben validar el modelo en educación básica, bachillerato, formación técnica y educación superior. También deben examinar invariancia por sexo, edad, modalidad y acceso tecnológico. Los diseños longitudinales de al menos tres momentos, pueden aclarar la reciprocidad entre autonomía, motivación y eficacia, y las mediaciones deben evaluarse mediante intervalos de confianza y modelos rivales.

CONCLUSIONES

Los modelos de ecuaciones estructurales proporcionan un marco pertinente para explicar el aprendizaje autónomo cuando se distingue el modelo de medición del modelo estructural. Su valor reside en integrar constructos no observables, error de medición y mecanismos directos e indirectos. Esta integración supera los análisis fragmentados entre variables aisladas.

La literatura revisada respalda asociaciones entre competencias digitales, motivación intrínseca, eficacia percibida y autonomía. Sin embargo, la evidencia no autoriza una secuencia causal única. El aporte del estudio consiste en organizar esas relaciones en un modelo conceptual y establecer condiciones metodológicas para su validación.

En el plano educativo, el fortalecimiento del aprendizaje autónomo exige formación digital, apoyo motivacional, oportunidades de elección, retroalimentación y enseñanza de estrategias autorregulatorias. Esta combinación ofrece una base más sólida que las intervenciones centradas solo en tecnología o en disposiciones individuales. Los resultados responden al objetivo del artículo y orientan futuras pruebas empíricas.

La revisión presentó limitaciones derivadas de la heterogeneidad conceptual, el predominio de educación superior y el uso de autoinformes transversales. También careció de metaanálisis y de recuentos desagregados por base de datos, pues el corpus había sido compilado antes del estudio. Estas restricciones reducen la generalización, pero no impiden reconocer patrones teóricos y metodológicos recurrentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuña Jara, É. y Otondo Briceño, M. (2023). Aprendizaje autónomo del estudiantado de primer año y la influencia del rol docente.

Alshammari, S. H. y Alkhwaldi, A. F. (2025). An integrated approach using social support theory and technology acceptance model to investigate the sustainable use of digital learning technologies. *Scientific Reports*, 15, 342. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-83450-z>

Caicedo-Romero, H. M., Tituaña-Pulluquitin, G. I., Peláez-Minchala, M. P., Ortiz-Velasco, L. V. e Inga-Aguagallo, C. F. (2025). Aprendizaje autónomo y digital en estudiantes universitarios: desafíos y oportunidades. *Innova Science Journal*, 3(3), 696–706. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/113>

Dávila Morán, R. C. (2023). Influencia de la motivación intrínseca en el aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Revista Conrado*, 19(94), 276–285.

Flores Gutiérrez, J. O. (2021). Uso de modelos de ecuaciones estructurales en investigaciones de ciencias sociales. *Universidad de San Martín de Porres*.

Fraijo Figueroa, J. A., Norzagaray Benítez, C. C., López Pérez, G. B. y Montañó Martínez, E. E. (2023). Motivación académica y el trabajo en aula. *BIOLEX*, 15(26).

Hair, J. F., Babin, B. J., Ringle, C. M., Sarstedt, M. y Becker, J.-M. (2025). Covariance-based structural equation modeling (CB-SEM): A SmartPLS 4 software tutorial. *Journal of Marketing Analytics*, 13, 709–724. <https://doi.org/10.1057/s41270-025-00414-6>

Ipanaqué-Zapata, M., Bazalar-Palacios, J., Figueroa-Quiñones, J., Quiñones-Negrete, M., Velásquez-Castillo, N. A., Valle-Sandoval, H., Rivera-Lozada, O., Cayetano-Terrel, P. y Cerna-Salcedo, A. (2025). Validation of the autonomous learning strategies scale in Peruvian university students: Evaluation of factorial models. *Frontiers in Education*, 10, 1574155. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1574155>

Lleras, C. (2005). Path analysis. En K. Kempf-Leonard (Ed.), *Encyclopedia of Social Measurement* (Vol. 3, pp. 25–30). Elsevier.

Meng, L. y Ma, Q. (2015). Live as we choose: The role of autonomy support in facilitating intrinsic motivation. *International Journal of Psychophysiology*, 98(3), 441–447. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.08.009>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Ramos Vera, M. J., Ramos Vera, A. M. y Villa Morocho, C. A. (2021). Estrategias del aprendizaje autónomo en entornos virtuales. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*, 4(2). <https://doi.org/10.37956/jbes.v4i2.84>

Rodríguez León, Y. J., Cruz, I. J., Berra Barona, C. y Ramírez Ramírez, M. (2023). Influencia de entornos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de habilidades cognitivas: un modelo de ecuaciones estructurales. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26), e437. <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1381>

Ruiz, M. A., Pardo, A. y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34–45.

Samperio Pacheco, V. M. (2019). Ecuaciones estructurales en los modelos educativos: características y fases en su construcción. *Apertura*, 11(1), 90–103. <https://doi.org/10.32870/Ap.v11n1.1402>

Sánchez-Macías, A., Veytia-Bucheli, M. G. y Flores-Rueda, I. C. (2024). Las competencias digitales y la autonomía del estudiantado de educación superior: validación y diagnóstico. *Revista Electrónica Educare*, 28(3), 21–44. <https://doi.org/10.15359/ree.28-3.18655>

Teng, M. F. (2025). Examining longitudinal development of writing motivation in the GenAI context: A self-determination theory perspective. *Learning and Motivation*, 91, 102157. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2025.102157>

Tinoco Plasencia, C. J. (2023). Competencias digitales y aprendizaje autónomo en estudiantes de una universidad privada de Lima. *Revista Conrado*, 19(91).

Torres-Melo, C. M., Barrera-Vera, H. D., Pacheco-Castro, Y. A., Ronquillo-Carpio, D. G. y Vargas-Castillo, A. G. (2025). Frecuencia de uso y eficacia percibida de las estrategias de estudio en bachillerato. *Erevna Research Reports*, 3(2), e2025030. <https://doi.org/10.70171/amkfd929>

Valiente-Barroso, C., Martínez-Vicente, M., Cabal-García, P. y Alvarado-Izquierdo, J. M. (2020). Estrés infantil, estrategias de aprendizaje y motivación académica: un modelo estructural predictor del rendimiento académico. *Revista de Psicología y Educación*, 15(1), 46–66. <https://doi.org/10.23923/rpye2020.01.185>

Viteri Prieto, A. G., Muñoz Díaz, K. E., Santander Villao, M. L., Quito Barzola, Á. V., Burgos Taípe, S. E. y Chica Romero, G. M. (2024). El papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje escolar: estrategias para fomentarla en el aula. *South Florida Journal of Development*, 5(7), 1–20. <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n7-023>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Washington Fernando Maliza-Muñoz y Raúl Alfredo Sánchez Ancajima: Proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.