

Capítulo 1. Estrategia metodológica para analizar el aprendizaje autorregulado de los docentes en formación para el servicio de educación obligatoria

Oscar Cuauhtémoc Aguilar Rascón
<https://orcid.org/0000-0002-4462-1787>
Nuria Beatriz Peña Ahumada
<https://orcid.org/0000-0001-7154-752X>

Red de Estudios Latinoamericanos en Educación Normal

DOI: [10.46990/iQuatro.2025.12.06.1](https://doi.org/10.46990/iQuatro.2025.12.06.1)

Resumen

Este capítulo describe el método cuantitativo utilizado por la Red de Estudios Latinoamericanos en Educación Normal (RELEN, 2024, 2025) en su estudio, *“Aprendizaje autorregulado de los docentes en formación para el servicio de educación obligatoria. Resultados de una investigación en México”*.

El estudio, de diseño no experimental transversal, empleó un enfoque descriptivo inicial para analizar cómo la recopilación de datos y creación de nuevos conceptos influye en el aprendizaje autorregulado de los futuros docentes. Posteriormente, se utilizó un modelo de ecuación estructural y regresión lineal para cuantificar el impacto de estas variables. Se realizaron análisis factoriales para asegurar la validez y fiabilidad de los instrumentos de medición, los cuales fueron confirmados, permitiendo medir, observar y analizar diversos aspectos del tema de estudio.

Palabras clave

docentes en formación, aprendizaje autorregulado, creación de conceptos nuevos.

Introducción

El aprendizaje autorregulado se ha consolidado como un constructo fundamental en la investigación educativa, dada su estrecha relación con el rendimiento académico, la motivación y la persistencia de los estudiantes. Zimmerman y Schunk (1989) definen el aprendizaje autorregulado en términos de pensamientos, sentimientos y acciones autogenerados, orientados sistemáticamente al logro de las propias metas de los estudiantes; por lo tanto, el aprendizaje autorregulado se vuelve esencial para el éxito académico y profesional. La medición precisa del aprendizaje autorregulado es crucial para comprender su papel en el proceso de aprendizaje y para diseñar intervenciones educativas efectivas. Sin embargo, la evaluación del aprendizaje autorregulado presenta desafíos metodológicos, dada su naturaleza multidimensional y la variedad de estrategias y procesos que involucra.

El presente estudio se enfoca en la validación de un instrumento para medir el aprendizaje autorregulado, la recopilación de datos y creación de nuevos conceptos, utilizando una metodología cuantitativa con un alcance causal. Se emplearon diversos análisis estadísticos, incluyendo el alfa de Cronbach, el omega de McDonald, el análisis factorial exploratorio, las gráficas de sedimentación, el modelo gráfico gaussiano y el modelo de ecuaciones estructurales, con el fin de examinar la fiabilidad y validez del instrumento. Los resultados de este estudio proporcionan evidencia sobre las propiedades psicométricas del instrumento y su capacidad para medir las variables objeto de estudio de manera válida y fiable. Además, el modelo de ecuaciones estructurales permitió examinar las relaciones entre las diferentes dimensiones del aprendizaje autorregulado y su impacto en el rendimiento académico.

Este capítulo describe la metodología empleada en el estudio, incluyendo los participantes, el instrumento de medición y los análisis estadísticos realizados. Posteriormente, se presentan la teoría y los resultados obtenidos mediante la modelación del instrumento. Finalmente, se ofrecen algunas conclusiones derivadas del análisis y se proponen recomendaciones para futuras investigaciones.

Marco teórico

Para responder las preguntas de investigación científica, el método cuantitativo se basa en la recopilación y el análisis de datos numéricos. Este proceso permite resumir, promediar y encontrar patrones en la información, así como realizar predicciones y comprobar asociaciones causales. Los resultados obtenidos pueden generalizarse a poblaciones más amplias, y facilitan cuantificar la magnitud de los efectos, determinar la solidez de las asociaciones, jerarquizar prioridades y evaluar la evidencia de efectividad (Rana et al., 2022). Su finalidad es establecer relaciones entre variables, probar hipótesis y generar modelos explicativos.

La validación de un instrumento es un proceso importante que fortalece la investigación por medio de la precisión, la generalización, la pertinencia y el desarrollo de conocimientos (Salihu et al., 2024). Este proceso implica, en primer lugar, la validación del dominio y, posteriormente, la de los ítems, con el fin de desarrollar una escala para un solo concepto o un cuestionario con múltiples conceptos de medida (Elangovan y Sundaravel, 2021). Para la validación del dominio, es necesario establecer las definiciones conceptuales formales, las cuales son necesarias antes de que se realice cualquier prueba de validez empírica estadística tradicional, ya que carece de significado si el concepto no está definido formalmente (Wacker, 2004), y, posteriormente, la definición operacional que especifica la forma en que la variable será medida, estableciendo indicadores y escalas de medición. Este proceso garantiza la confiabilidad y validez del instrumento antes de su aplicación en un estudio.

Las estadísticas suelen ser descriptivas (describen lo que es) o inferenciales (determinan la probabilidad de que exista una diferencia real en la población) (Thompson, 2009). Los métodos utilizados en la estadística descriptiva incluyen los niveles de medición, las medidas de tendencia central (promedio) y dispersión (dispersión), y el concepto de distribución normal (Marshall y Jonker, 2010). Después se analiza la consistencia interna del instrumento, la cual determina su calidad, evaluando las propiedades de medición, como la fiabilidad y la validez, mediante criterios estandarizados (Scholtes et al., 2011). Se evalúa mediante el alfa de Cronbach (1951) que muestra la coherencia interna de los ítems en una escala, y la omega de McDonald (2011) que proporciona una estimación más robusta de la confiabilidad.

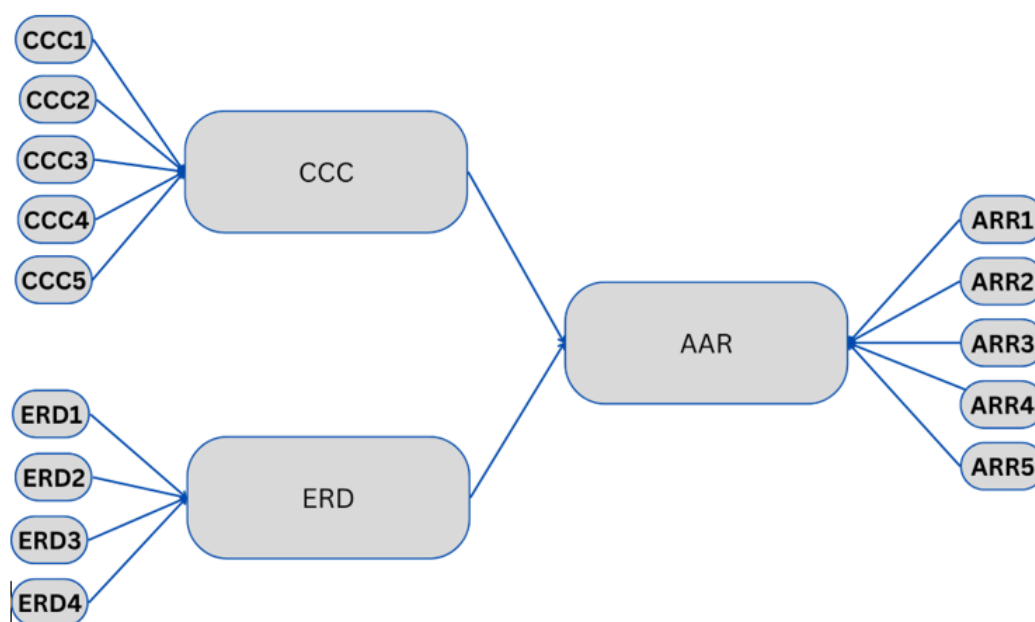
Se prosigue con el análisis factorial exploratorio (AFE), una técnica estadística utilizada para detectar estructuras de datos multivariantes, en la que se analiza la influencia del tamaño de la muestra, la transformación de los datos, el método de extracción de factores, la rotación y el número de factores en los resultados (Treiblmaier y Filzmoser, 2010). Por medio del gráfico de sedimentación, se utiliza el modelo gaussiano (Yang et al., 2023) para verificar la normalidad de los datos, un supuesto clave en muchas pruebas estadísticas. El modelo de ecuaciones estructurales es un marco estadístico multivariante que se utiliza para modelar relaciones complejas entre variables observadas directa e indirectamente (latentes) (Stein et al., 2012). Este modelo se desarrolla mediante las siguientes etapas: especificación del modelo (identificación de relaciones causales basadas en teoría), estimación del modelo (uso de técnicas como máxima verosimilitud para estimar los parámetros), evaluación del ajuste ($RMSEA < 0.08$, $CFI > 0.90$, $TLI > 0.90$ y $SRMR < 0.08$) e interpretación de los coeficientes estructurales (identificación de la magnitud y dirección de las relaciones entre variables). Se finaliza con la regresión lineal estándar, donde se modela la media condicional (a diferencia de la moda) de Y como una función lineal de x (Yao y Li, 2014), con el objetivo de valorar el impacto que tiene x (variable dependiente) sobre Y (variable dependiente). Se inicia con la modelación.

Metodología

Se plantea un estudio cuantitativo no experimental (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2023) de forma transversal. La aplicación del instrumento se realizó entre enero y marzo de 2024 con 25 grupos de investigación y de febrero a marzo de 2025 con 14 grupos de investigación. El objetivo del estudio, propuesto por la Red de Estudios Latinoamericanos en Educación Normal (RELEN, 2025), es observar cómo influye, desde la perspectiva de los docentes en formación al servicio de la educación obligatoria, la capacidad de crear nuevos conceptos (CCC) y entendimientos a partir de la recopilación de datos (ERD) en el aprendizaje autorregulado (AAR). Para el logro del objetivo, se plantea la siguiente hipótesis de investigación (véase Figura 1.1).

Figura 1.1

Relación de las hipótesis de investigación



Ho: La capacidad de crear nuevos conceptos (CCC) y entendimientos a partir de la recopilación de datos (ERD) no tiene un impacto en el trabajo de aprendizaje autorregulado (AAR) de los docentes en formación al servicio de la educación obligatoria.

Hi: La capacidad de crear nuevos conceptos (CCC) y entendimientos a partir de la recopilación de datos (ERD) tiene un impacto en el trabajo de aprendizaje autorregulado (AAR) de los docentes en formación al servicio de la educación obligatoria.

Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

La Figura 1.1 representa gráficamente la relación entre las variables del estudio y las hipótesis planteadas. Se observa cómo las variables independientes —la capacidad de crear nuevos conceptos (CCC) y los entendimientos a partir de la recopilación de datos (ERD)— inciden de manera directa sobre la variable dependiente aprendizaje autorregulado (AAR). Esta representación visual permite comprender la lógica causal que guía el modelo de análisis, en el cual se busca determinar si dichas capacidades influyen significativamente en el desarrollo del aprendizaje autorregulado en los docentes en formación. La figura sirve como base conceptual para el posterior análisis mediante ecuaciones estructurales.

Contexto y muestra de la investigación

Se realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple en México con docentes en formación al servicio de la educación obligatoria para obtener un 95 % de confiabilidad, con un 5 % de error: fueron aplicadas un total de 12 242 encuestas válidas, en el periodo de enero a marzo de 2024 y de febrero a marzo de 2025. Se utilizó un instrumento de medición tipo encuesta (RELEN, 2024).

Tabla 1.1

Datos sociodemográficos de las mujeres

Tienen hijos	Estado civil	Tienen becas	Estudian en un contexto urbano
			
74.2%	93.5% solteras	55.7%	78.5%

Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

De las características demográficas, el total de los participantes fue de 12 242, de los cuales 879 tienen hijos con 7.2 %; la edad que más se repite es la de 20 años con 21.33 %, después la de 19 años con 19.29 %, y le sigue la de 21 años con 17.89 %; 93.7 % son solteros. De los participantes, 57 % cuentan con algún tipo de beca para sus estudios. El 77.3 % de los institutos donde se están formando los participantes, se encuentra en un contexto urbano, mientras que el 16.2 % está ubicado en un contexto rural.

Tabla 1.2

Datos sociodemográficos de los hombres

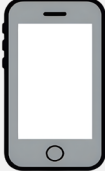
Tienen hijos	Estado civil	Tienen becas	Estudian en un contexto urbano
			
25.8%	94.2% solteros	60.9%	73.9%

Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

El acceso a herramientas tecnológicas en los estudiantes se ha convertido en un tema de relevancia para su aprendizaje. El equipo electrónico que más se utilizó para su desarrollo fue el celular.

Tabla 1.3

Herramientas tecnológicas utilizadas en su aprendizaje

Celular inteligente	Tableta	Computadora o laptop
		
99.5%	48.4%	97.8%

Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

De los encuestados, 33.6 % se encuentran cursando el segundo semestre de la licenciatura con una especialidad en educación primaria. Es importante mencionar que 32 % se encuentran laborando para sostener sus estudios, la mayoría como comerciantes, empleados de comercio y agentes de ventas.

Método

Instrumentos utilizados y su validación

El instrumento de medición se estructuró en cinco secciones. La primera recaba datos generales del estudiante, la segunda datos familiares. La tercera se enfoca en el perfil del estudiante. En una cuarta parte del instrumento, se aborda el rendimiento académico. La quinta tiene que ver con aspectos relacionados con el aprendizaje. Se emplea una escala de Likert de cinco puntos que va de muy en desacuerdo (1) a muy de acuerdo (5). Se procedió a realizar la definición conceptual y operacional de las variables objeto de la presente investigación y la validez del instrumento.

Tabla 1.4

Definición conceptual y operacional de las variables y validez del instrumento

Variables	Definición Conceptual	OMEGA	Alpha Cronbach	Media
Total del instrumento		0.940	0.924	4.065
Aprendizaje autorregulado (AAR)	Se refiere a la capacidad activa y consciente de un individuo para gestionar su propio proceso de aprendizaje en el contexto de sus trabajos académicos. Implica una metacognición profunda, donde el estudiante es consciente de sus propias capacidades y procesos cognitivos. Un AAR monitorea, revisa y ajusta continuamente sus estrategias y acciones para alcanzar sus metas de aprendizaje, demostrando control sobre su comportamiento y emociones durante el proceso, especialmente en actividades complejas como la investigación. Es, en esencia, la autogestión eficaz del aprendizaje para optimizar el rendimiento académico.	0.881	0.861	4.169
Capacidad de crear nuevos conceptos (CCC)	Es la habilidad de un estudiante para ir más allá de la mera adquisición de información, participando activamente en un proceso que conduce a la generación de conocimiento original y comprensiones innovadoras. Esta capacidad implica una secuencia de acciones cognitivas complejas: desde la indagación profunda y la evaluación crítica de la información, pasando por la organización y síntesis de datos diversos, hasta la comunicación efectiva de nuevos conocimientos que potencialmente contribuyen al ámbito científico. Es el motor para la construcción activa de ideas y soluciones novedosas en el contexto académico.	0.888	0.872	4.079

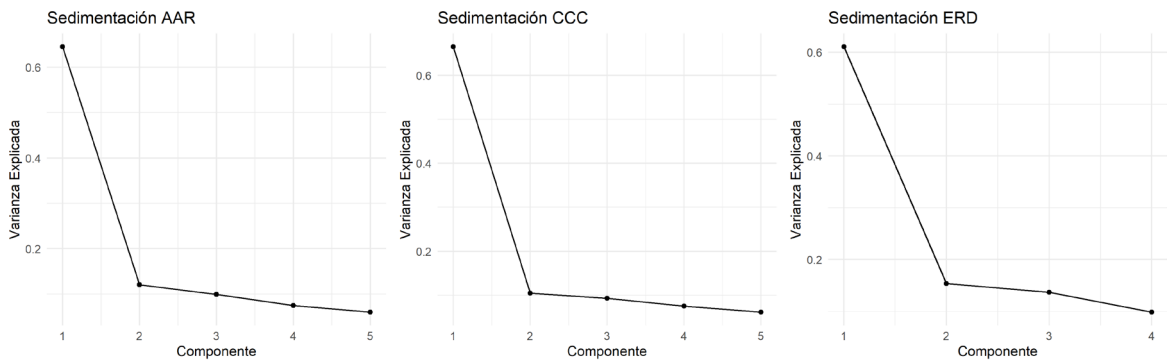
Variables	Definición Conceptual	OMEGA	Alpha Cronbach	Media
Entendimientos a partir de la recopilación de datos (ERD)	Se refieren al proceso integral por el cual un estudiante adquiere, organiza, planifica, y aplica metodologías y técnicas (incluyendo estadísticas) para transformar datos e información en conclusiones, insights y conocimientos coherentes y fundamentados para sus trabajos académicos. Esta capacidad no solo abarca la búsqueda y generación de datos con la metodología adecuada, sino también la habilidad de establecer objetivos claros y de utilizar herramientas analíticas para interpretar y derivar un sentido significativo de la información, lo que culmina en la construcción de argumentos sólidos y el logro de metas de investigación.	0.812	0.783	3.917

Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

Como se puede observar, las variables objeto de estudio muestran consistencia interna, derivada de los resultados obtenidos del análisis del alfa de Cronbach y el omega de McDonald. Se continuó con el análisis factorial exploratorio, que se representó con las gráficas de sedimentación, en donde se observa la agrupación de los ítems en un solo factor para las variables AAR, CCC y ERD, las cuales se muestran en la Figura 1.2.

Figura 1.2

Análisis factorial exploratorio, gráficas de sedimentación

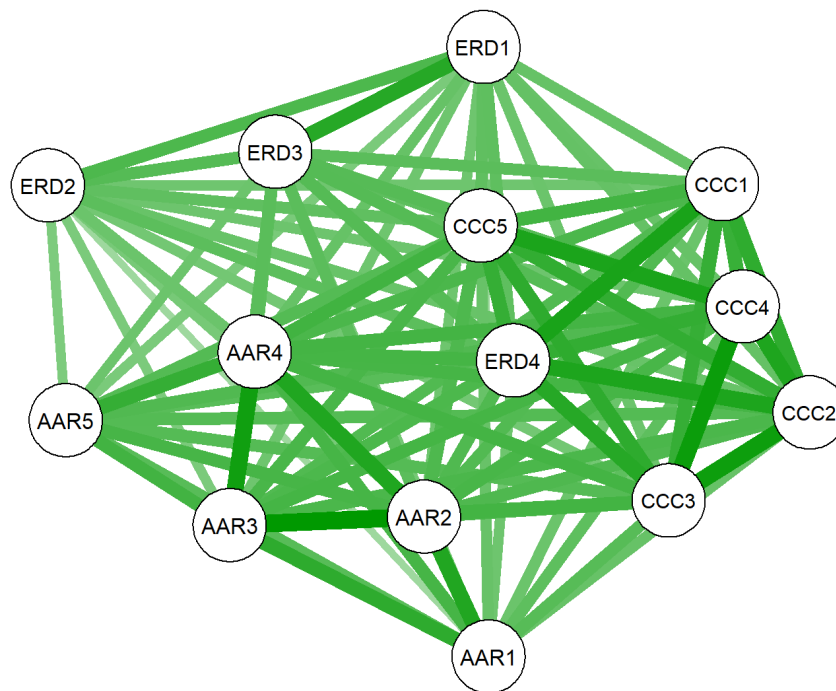


Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

Para examinar si los elementos del constructo están realmente correlacionados y dar solidez de las relaciones entre variables, en la Tabla 1.5, se muestra la correlación multinivel y se presenta gráficamente (modelo gráfico gaussiano) que las variables objeto de estudio exponen correlaciones bivariadas, por lo que no existe ausencia de una línea con las demás variables; es decir, no hay relaciones nulas o muy débiles.

Tabla 1.5

Matriz de correlaciones y modelo gráfico gaussiano



Matriz de Correlaciones entre Variables AAR, CCC y ERD			
	AAR	CCC	ERD
AAR	1.00	0.69	0.61
CCC	0.69	1.00	0.70
ERD	0.61	0.70	1.00

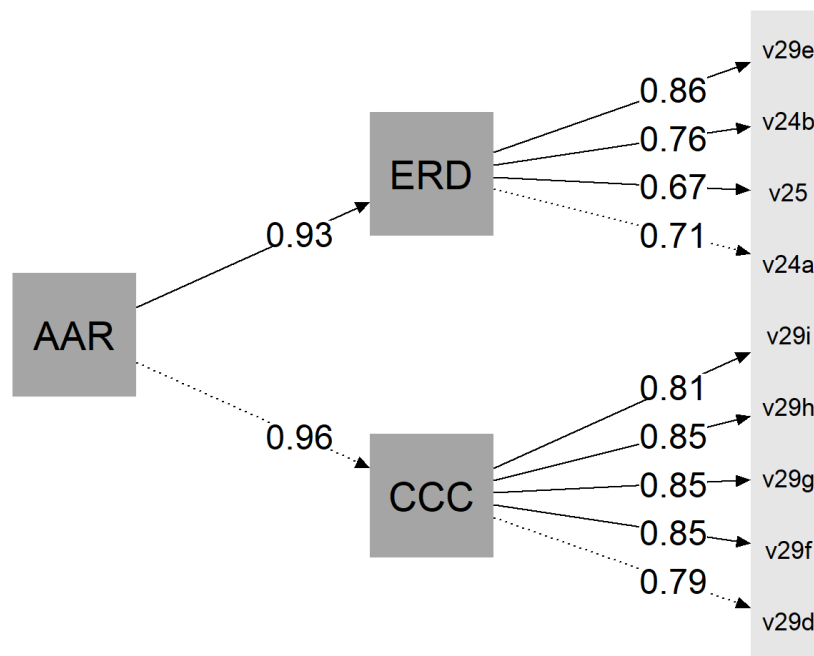
Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

En la Tabla 1.5, se puede apreciar que existe una mayor correlación de ERD con CCC. Por ello, se procede a la realización de la ecuación estructural multivariada para evaluar la validez de la hipótesis mediante el uso de datos empíricos. El ajuste absolutorio muestra que el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) es de 0.063 y el residuo cuadrático medio estandarizado (SRMR) es de 0.047; en ambos casos, se consideran aceptables. El ajuste comparativo (CFI) muestra un resultado de 0.992 y el índice de Tucker-Lewis (TLI) de 0.989,

que se consideran ajustes óptimos. El modelo estructural (véase Figura 1.3) muestra la dirección de las relaciones entre las diversas variables y el efecto que causan. El modelo plantea la existencia de tres variables endógenas con una relación causal recíproca. Dichas tienen una relación causal directa con los ítems que conforman la variable. En todos los casos, el grado de significancia fue de <0.05 , lo cual da un correcto ajuste del modelo.

Figura 1.3

Modelo estructural del desarrollo de habilidades de investigación



Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

La Figura 1.3 muestra el modelo estructural obtenido mediante el análisis de ecuaciones estructurales (SEM), que permite visualizar las relaciones causales entre las tres variables principales del estudio: aprendizaje autorregulado (AAR), capacidad de crear nuevos conceptos (CCC) y entendimientos a partir de la recopilación de datos (ERD). En el modelo, se observa que tanto CCC como ERD ejercen una influencia directa y significativa sobre AAR, lo cual valida empíricamente la hipótesis de investigación. Las flechas indican el sentido de la relación y los coeficientes estructurales expresan la magnitud del impacto de cada variable. La calidad del ajuste del modelo ($CFI = 0.992$, $TLI = 0.989$, $RMSEA = 0.063$, $SRMR = 0.047$) confirma que los datos empíricos respaldan adecuadamente la estructura teórica planteada. Una vez analizada la confiabilidad y validez del instrumento, se procede a describir la muestra objeto del presente estudio.

Resultados

Efecto sobre la formación profesional y organizativa

Una vez obtenido el modelo de la ecuación estructural, se analiza la relación de las variables del instrumento según su varianza-covarianza (Schumacker y Lomax, 2010). Se observa el peso de la regresión de cada relación, y, especialmente, en su significación el p-valor está por debajo de 0.05, lo que se considera como una relación válida. Los valores de las relaciones del modelo se muestran en la Tabla 1.6.

Tabla 1.6

Relaciones del modelo estructural

Término	Estimación	Error estándar	Estadístico
(Intercept)	0.92	0.02	41.72
CCC	0.61	0.01	82.05
ERD	0.20	0.01	28.75

β : estimados, SE: error estándar del peso de la regresión, CV: valor de ratio crítica de la regresión.

***=0.000.

Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

La Tabla 1.6 presenta los resultados del modelo estructural en términos de regresión lineal multivariada. Se muestran los coeficientes estimados (β), el error estándar asociado y el valor estadístico correspondiente para cada una de las variables predictoras. Los resultados indican que tanto la capacidad de crear nuevos conceptos (CCC) como los entendimientos a partir de la recopilación de datos (ERD) tienen un efecto significativo sobre el aprendizaje autorregulado (AAR), donde CCC es el predictor con mayor peso ($\beta = 0.61$). El valor del intercepto (0.92) representa la constante base del modelo. La significancia estadística de todos los coeficientes ($p < 0.001$) respalda la validez del modelo, confirmando que las variables independientes influyen de manera significativa en la variable dependiente dentro del marco del aprendizaje autorregulado en docentes en formación. Con el modelo ajustado, se puede afirmar que los datos recabados en la investigación ayudan a confirmar la hipótesis planteada, mediante un modelo basado en ecuaciones estructurales (SEM) como base estadística, mostrando una relación positiva y permitiendo la construcción de un marco de referencia teórico-empírico. A continuación, se procede a realizar la regresión lineal para observar el impacto que se tiene, así como el desarrollo de la ecuación.

Tabla 1.7

Análisis de autocorrelación y colinealidad en el modelo robusto

Estadístico DW	p-valor DW	Variable	VIF	Tolerancia
1.911	<0.05			
		CCC	2.038	0.491
		ERD	2.038	0.491

Ecuación del impacto total del modelo (regresión robusta)

$$y = \beta (AAR) + \beta_1 (CCC) + \beta_2 (ERD)$$

$$y = 0.9151582 + 2.4750529 + 0.7671825$$

$$y = 4.1573937$$

Fuente: RELEN (2025) utilizando R Core Team (2022).

La Tabla 1.7 presenta el análisis de autocorrelación y colinealidad del modelo de regresión lineal utilizado en esta investigación. El estadístico de Durbin-Watson (DW = 1.911), con un p-valor < 0.05, indica que no hay evidencia de autocorrelación en los residuos, lo cual refuerza la validez del modelo. En cuanto a la colinealidad, los valores del factor de inflación de la varianza (VIF = 2.038) y la tolerancia (0.491) se encuentran dentro de los rangos aceptables, lo que significa que las variables independientes CCC y ERD no muestran multicolinealidad severa. Los hallazgos del estudio respaldan la idea de que la autoestima desempeña un papel mediador en la relación entre la autoeficacia académica y el aprendizaje autorregulado (Achmad et al., 2023).

Conclusión

El presente capítulo ha descrito con detalle el proceso metodológico empleado para analizar el aprendizaje autorregulado en docentes en formación al servicio de la educación obligatoria, a partir de un enfoque cuantitativo riguroso y validado estadísticamente. Se ha demostrado la validez y confiabilidad del instrumento aplicado, así como la pertinencia de los modelos estadísticos utilizados —incluyendo análisis factorial exploratorio, modelos gráficos gaussianos, ecuaciones estructurales y regresión lineal—, los cuales han permitido identificar relaciones significativas entre la capacidad de crear nuevos conceptos (CCC), la interpretación de datos (ERD) y el aprendizaje autorregulado (AAR).

Los resultados obtenidos muestran que el instrumento no sólo cumple con los criterios psicométricos, sino que ofrece un marco teórico-empírico sólido para el análisis educativo, permitiendo establecer inferencias causales relevantes. Este capítulo no sólo aporta

evidencia estadística, sino que sienta las bases para la replicabilidad metodológica en diversas regiones y contextos, debido a la estandarización del proceso y la claridad conceptual de las variables estudiadas.

Este planteamiento abre la posibilidad de generar estudios comparativos tanto a escala nacional como internacional, fortaleciendo el desarrollo de líneas de investigación centradas en la formación docente y sus competencias metacognitivas. Así, se consolida un modelo replicable que puede ser aplicado por equipos de investigación que forman parte de la Red de Estudios Latinoamericanos en Educación Normal (RELEN) y por otras comunidades académicas interesadas en mejorar la calidad del proceso formativo docente.

Referencias

- Achmad, B. F., Fitriawan, A. S., Kurniawan, D. y Chen, H. M. (2023). Mediating effect of self-esteem on the relationship between academic self-efficacy and depression symptoms among nursing students participating in blended learning. *Heliyon*, 9(11), e22526. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22526>.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>.
- Elangovan, N. y Sundaravel, E. (2021). Method of preparing a document for survey instrument validation by experts. *MethodsX*, 8, 101326. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2021.101326>.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2023). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (segunda edición, vol. 1). McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Marshall, G. y Jonker, L. (2010). An introduction to descriptive statistics: A review and practical guide. *Radiography*, 16(4), e1-e7. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2010.01.001>.
- McDonald, R. (2011). Test theory: A unified treatment (Vol. 1). Estados Unidos: Taylor & Francis Group. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=2-V5tO-sa_DoC&oi=fnd&pg=PP1&ots=hXhF2z--NY&sig=gKTiKU4Pul3Gk2wbdzDet-CjyXCY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- Na, C., Lee, D., Moon, J. y Shin, Y. (2024). Modeling undergraduate students' learning dynamics between self-regulated learning patterns and community of inquiry. *Education and Information Technologies*, 29(15), 19621-19648. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12527-z>.
- Rana, J., Gutierrez, P. L., y Oldroyd, J. C. (2022). Quantitative Methods. En *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance* (pp. 11202-11207). Estados Unidos: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66252-3_460.

- R Core Team (2022). R: A Language and environment for statistical computing (versión 4.1). <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2023-04-07).
- RELEN. (2024). Red de Estudios Latinoamericanos en Educación Normal. <https://relen.redesla.la> (N. Peña y O. Aguilar, Coords). RedesLA <https://redesla.la>.
- RELEN. (2025). Red de Estudios Latinoamericanos en Educación Normal. <https://relen.redesla.la> (N. Peña y O. Aguilar, Coords). RedesLA <https://redesla.la>.
- Salihu, Y., James, D. y Tafida, A. (2024). The Significance of Psychological Instrument Validation in Quantitative Research in Nigeria. *Journal of Arts and Sociological Research*, 5, 193-206.
- Schumacker, R. y Lomax, R. (2010). A beginner's guide to structural equation modeling (3ra ed.). Taylor & Francis Group. https://www.researchgate.net/publication/362079746_A_beginner%27s_Guide_to_Structural_Equation_Modeling#pf108
- Scholtes, V. A., Terwee, C. B. y Poolman, R. W. (2011). What makes a measurement instrument valid and reliable? *Injury*, 42(3), 236-240. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.11.042>.
- Stein, C. M., Morris, N. J. y Nock, N. L. (2012). Structural Equation Modeling (pp. 495-512). https://doi.org/10.1007/978-1-61779-555-8_27.
- Treiblmaier, H. y Filzmoser, P. (2010). Exploratory factor analysis revisited: How robust methods support the detection of hidden multivariate data structures in IS research. *Information & Management*, 47(4), 197-207. <https://doi.org/10.1016/j.im.2010.02.002>.
- Thompson, C. B. (2009). Descriptive Data Analysis. *Air Medical Journal*, 28(2), 56-59. <https://doi.org/10.1016/j.amj.2008.12.001>.
- Wacker, J. G. (2004). A theory of formal conceptual definitions: developing theory-building measurement instruments. *Journal of Operations Management*, 22(6), 629-650. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2004.08.002>.
- Yang, J., Yue, Z. y Yuan, Y. (2023). Deep probabilistic graphical modeling for robust multivariate time series anomaly detection with missing data. *Reliability Engineering & System Safety*, 238, 109410. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109410>.
- Yao, W. y Li, L. (2014). A New Regression Model: Modal Linear Regression. *Scandinavian Journal of Statistics*, 41(3), 656-671. <https://doi.org/10.1111/sjos.12054>.
- Zimmerman, B. y Schunk, D. (1989). Self-Regulated Learning and Academic Achievement. Theory, Research, and Practice (B. J. Zimmerman & D. H. Schunk, eds.). Estados Unidos: Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3618-4>.