

Relación entre autoconcepto, autorregulación y rendimiento en matemáticas de futuros maestros en una universidad en línea

María José CUETOS REVUELTA

Datos de contacto:

María José Cuetos Revuelta
Universidad Internacional de
La Rioja
mjose.cuetos@unir.net

Recibido: 23/06/2023
Aceptado: 02/04/2024

RESUMEN

Los estudiantes consideran las matemáticas como una materia difícil y no están muy motivados para estudiarla. En este ámbito, el autoconcepto y la autorregulación del aprendizaje se consideran variables predictoras del rendimiento académico, especialmente en entornos virtuales de aprendizaje donde los estudiantes necesitan una mayor gestión del proceso de aprendizaje. En esta investigación se establece una interrelación entre los constructos autoconcepto, autorregulación y rendimiento de futuros maestros que estudian en línea. Los instrumentos utilizados han sido el Self-Regulation Learning Strategy Inventory-Self-Report (SRSI-SR) adaptado y el Cuestionario sobre el Autoconcepto Matemático (AU). Aplicados en la asignatura de Conocimiento de las Matemáticas durante dos cursos consecutivos, 21-22 y 22-23, en el Grado de Maestro en Primaria de una universidad de docencia en línea (N=61). Los resultados muestran una correlación positiva y significativa entre rendimiento matemático y autoconcepto. Los estudiantes de mayor rendimiento tienen un mejor concepto de sí mismos y sobre sus tareas matemáticas. También existe una correlación positiva y significativa entre el desempeño y la autorregulación. Los estudiantes más autorregulados alcanzan un enfoque de aprendizaje profundo. Finalmente, a mayor autoconcepto, mayor autorregulación, siendo también significativa su correlación. Estos hallazgos sugieren la importancia de establecer programas de intervención específicos en entornos virtuales de aprendizaje, donde las habilidades autorregulación constituyen un factor clave en el logro académico.

PALABRAS CLAVE: Autoconcepto; Autorregulación; Rendimiento; Futuros Maestros de Primaria; Formación en Línea.

Relationship between self-concept, self-regulation and performance in mathematics of future teachers at an online university

ABSTRACT

Students consider mathematics as a difficult subject and they are not very motivated to study it. In this area, self-concept and self-regulation of learning are considered to be predictive variables of academic performance, especially in virtual learning environments where students need greater management of the learning process. This research establishes an interrelation between the constructs self-concept, self-regulation and performance of future pre-service teachers who study online. The instruments used were the Self-Regulation Learning Strategy Inventory-Self-Report (SRSI-SR) adapted and the Mathematical Self-concept Questionnaire (AU). Applied to the students of the Knowledge of Mathematics subject during two consecutive courses, 21-22 and 22-23, in the studies of Primary Education Degree at an online teaching university (N=61). The results show a significant and positive correlation between mathematical performance and self-concept. Higher performing students have a better self-concept about their mathematical tasks than lower performing students. There is also a positive and significant correlation between performance and self-regulation of future teachers. The most self-regulated students reach a deep learning approach. Finally, the greater the self-concept, the greater the self-regulation, with the correlation between self-concept and self-regulation also being significant. These findings suggest the importance of establishing specific affective-mathematical intervention programs in virtual learning environments that support students in their metacognitive development.

KEYWORDS: Self-concept; Self-regulation; Performance; Primary School Pre-service Teachers; Online Training.

Introducción

En este mundo globalizado los estudiantes necesitan adquirir y saber utilizar competencias de aprendizaje autorregulado para gestionar adecuadamente su propio proceso de aprendizaje, pero en muchos casos llegan a la etapa universitaria sin haber conseguido desarrollar mecanismos óptimos para aprender a aprender (Gargallo et al., 2016).

Los datos del último Informe PISA del año 2022 recogen como aún más del 25% de los estudiantes españoles no alcanzan el nivel 2 de los 6 niveles posibles de competencia matemática, poniendo de manifiesto el problema asociado a la enseñanza de las matemáticas en nuestro sistema educativo (OCDE, 2023). Los estudiantes consideran las matemáticas como una asignatura difícil a lo largo de su formación (Marbán et al., 2020), están poco motivados hacia su estudio y la perciben como una materia de escasa utilidad. Hodgen y Askew (2007) indican que las emociones

negativas hacia las matemáticas vienen sumadas en muchos casos a las lagunas en conocimientos que tienen los futuros maestros que presentan dificultades en matemáticas. Del mismo modo, la falta de autoestima y los sentimientos de negatividad pueden condicionar el aprendizaje resultante convirtiéndose en barreras difíciles de superar. En el trabajo de Estrada Roca y Díez-Palomar (2011) se muestra cómo la actitud positiva o negativa a la que una persona se enfrenta para superar un problema matemático puede determinar si se es capaz o no de encontrar la solución, así como al resultado al que finalmente se llega. En concreto en la investigación con personas adultas, las emociones tienen influencia en su actitud hacia las matemáticas. Si una persona no se siente capaz de aprender matemáticas, su actitud hacia la asignatura es negativa y ello dificultará su aprendizaje, mientras que si existe gusto por las matemáticas, manifestará una actitud positiva, facilitando su aprendizaje (Díez-Palomar, 2009). Así, generalmente, los alumnos con un bajo rendimiento en matemáticas tienen mayor probabilidad de presentar actitudes más negativas hacia la asignatura (Cueli et al., 2014).

Las experiencias negativas vividas en la asignatura de matemáticas y la metodología utilizada por algunos profesores hacen que los bloqueos vayan aumentando en el alumnado ante cómo proceder en la resolución de los problemas matemáticos (Nortes & Nortes, 2017), existiendo una relación clara entre las dimensiones emocional y cognitiva en el aprendizaje de esta materia (Estrada Roca & Díez-Palomar, 2011).

El uso de las nuevas tecnologías, especialmente si proporcionan ambientes de aprendizaje interactivos, se propone como una ayuda en las propuestas metodológicas orientadas a alcanzar resultados positivos en el aprendizaje de las matemáticas. Algunos estudios las señalan como medios favorables para la planificación y la monitorización de los pasos necesarios para la obtención de un resultado (Cueli et al., 2013; Cueli et al., 2014) y por tanto, propicios para desarrollo autorregulatorio de los alumnos. Walker et al. (2012) mostraron también los efectos afectivo-motivacionales positivos de la tecnología en el nivel de las actitudes y de los conocimientos de matemáticas de los estudiantes.

Nos preguntamos, por tanto, qué ocurre en un entorno de enseñanza-aprendizaje totalmente virtual, como ocurre con los estudiantes de la universidad objeto de estudio.

Diversos autores destacan la importancia de los aspectos afectivos en el estudio de las matemáticas (Gómez-Chacón, 2000; Pérez-Tyteca et al., 2013). Los componentes ligados con el afecto, las emociones, las actitudes e incluso las creencias pueden influenciar de forma provechosa el aprendizaje de las matemáticas (Ricoy & Couto, 2018). Siendo de todas las emociones, la ansiedad una de las más tenidas en cuenta en la formación inicial de los futuros docentes (Gresham, 2017; Hollingsworth & Knight-McKenna, 2018) por su influencia negativa sobre las actitudes hacia las matemáticas y sobre su enseñanza (Marbán et al., 2020). La ansiedad y la falta de motivación y confianza se genera desde los primeros niveles educativos (Nortes & Nortes, 2017). Khezri et al. (2010) establecen que los estudiantes con un alto autoconcepto (AU) consideran que las matemáticas son útiles y de gran valor, lo que será un incentivo para mejorar su motivación para su estudio (Kim & Hodges, 2012).

Otra variable predictora del rendimiento académico fundamental en la educación es la autorregulación del aprendizaje (ARA). La ARA se refiere al proceso por el cual los estudiantes organizan sus actividades y configuran su entorno para ser capaces de alcanzar los objetivos que se imponen o se le imponen frente a una actividad de tipo académico de forma autónoma y motivada. En este ámbito, la ARA es un componente esencial para desarrollar la competencia de aprender a aprender (Rosário et al., 2007; Salmerón & Gutiérrez-Braojos, 2012). Competencia determinada en el Informe Delors (1996) como uno de los cuatro pilares básicos para la educación a lo largo de la vida: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y con los demás y aprender a ser. La competencia de aprender a aprender emerge de la concepción socio-constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, la cual sustenta de modo preferente el enfoque de la enseñanza por competencias (Lluch & Portillo, 2018).

La ARA consiste en la organización deliberada de actividades cognitivas, conductuales y ambientales que conducen al éxito en el aprendizaje (Hernández & Camargo, 2017b). Es un constructo que acuñaron Zimmerman y Martínez-Pons (1986) para abordar cómo los estudiantes se encargan de su propio aprendizaje. Enmarcado en la teoría del aprendizaje social, propuesta por Bandura (1977), mediante la cual puede explicarse la autorregulación como la organización autónoma del aprendizaje que se desarrolla en un contexto ambiental concreto afectado por variables cognitivas, afectivas o motivacionales, entre otras, que marcan la conducta ante el aprendizaje (Bandura, 1989).

Zimmerman (2013) y Zimmerman y Schunk (2001) definen este constructo como el grado en que los estudiantes activan y mantienen los pensamientos, las conductas y las emociones para la consecución de las metas académicas que se han propuesto con respecto a su propio proceso de aprendizaje. Mas recientemente, Panadero (2017) ha evidenciado que la autorregulación contempla el control sobre pensamientos, acciones y emociones, para la consecución de unos objetivos, pero que no necesariamente tienen orientación al aprendizaje.

El modelo teórico de Zimmerman (2008), explicado por Panadero y Alonso-Tapia (2014), se presenta como un proceso cíclico de tres fases: (1) planificación, (2) ejecución y (3) autorreflexión. En la primera fase, los estudiantes analizan la tarea a realizar planeando los objetivos y el plan de acción movilizándolo la motivación y el esfuerzo necesario para conseguirlos. En la segunda fase, se implementan las estrategias y las acciones de los procesos a realizar que previamente han planificado, manteniendo el interés y motivación para alcanzar los objetivos de la etapa anterior. En la última fase, los estudiantes autoevalúan su aprendizaje y rendimiento, observando las causas de éxitos o fracasos. Activándose procesos de carácter cognitivo, metacognitivo y motivacional para que los dirijan hacia los objetivos propuestos.

Muchos investigadores han demostrado que existe una relación entre la autorregulación y el rendimiento académico y los resultados de aprendizaje (Boekaerts et al., 2005; Dent & Koenka, 2016; Paris & Paris, 2001; Pintrich & De Groot, 1990; Zheng, et al., 2019; Zimmerman, 1989). Jugando, además, los docentes o tutores un papel importante para la mejora de las habilidades de aprendizaje autorreguladas de los estudiantes y la promoción de la ARA (Cerezo et al., 2019; Demirören et al., 2020; García Diego et al., 2018).

El presente estudio se enmarca en la detección de estrategias de autorregulación y habilidades cognoscitivo-motivacionales en estudiantes universitarios de educación online (por las características de los estudiantes que son objeto de estudio) para lograr metas de aprendizaje en el desarrollo de su aprender a aprender en ambientes virtuales. Los alumnos acceden a una plataforma de trabajo y de modo asíncrono realizan las actividades o avanzan en los contenidos. Sin embargo, en el programa de la universidad se establecen clases semanales donde los alumnos pueden acudir a lo largo de todo el cuatrimestre de forma síncrona y encuentran el contacto con otros compañeros y la retroalimentación en directo de su profesor.

De este modo, el objetivo del presente trabajo es el de analizar la relación entre el autoconcepto y la autorregulación del aprendizaje, así como la relación de estos constructos en los logros académicos de los alumnos universitarios en estudios en línea. Se trata además de estudiantes de la facultad de educación, que serán futuros referentes en la creación de conocimiento científico, pedagógico y didáctico, puesto que la orientación y la calidad de esta formación profesionalizadora va a repercutir en todas las demás etapas educativas (Lluch & Portillo, 2018).

Método

La muestra de estudio estaba compuesta por 61 estudiantes (78.7% mujeres y 21.2% hombres) de la asignatura de Conocimiento de las Matemáticas en Educación Primaria, impartida en el 2º curso del Grado de Educación Primaria de la Universidad Internacional de La Rioja, con metodología online, durante los cursos 21-22 y 22-23.

Descripción de los participantes

La muestra fue no probabilística de tipo incidental con la participación voluntaria de estudiantes. Los alumnos tienen una edad media de 31 años (31.07 ± 8.15) y casi la mitad de ellos posee estudios universitarios previos (48%), estando la mayoría de sus titulaciones relacionadas con las Ciencias Sociales y Humanidades (63.9%) y habiendo sólo un 3.3% de estudios del ámbito de las Ciencias Experimentales y de la Salud y las Ingenierías (Tabla 1).

Tabla 1

Descripción de los estudios previos de los estudiantes

Titulaciones	N=61	%
FP	7	11.48
Titulaciones Ciencias Sociales y Humanidades	39	63.93
Titulaciones Ciencias Experimentales y Salud	2	3.28
Titulaciones Ciencias del Deporte	6	9.83
Ingenierías	0	0
Sin titulación	7	11.48

Descripción de los instrumentos

Los instrumentos para recoger los datos cuantitativos fueron:

- El Self-Regulation Learning Strategy Inventory-Self-Report (SRSI-SR) adaptado, de Hernández y Camargo (2017a), que puede ser usado en contextos de educación superior. Estos autores adaptaron el SRSI-SR de Cleary (2006) en base al ciclo de autorregulación del aprendizaje (ARA) de tres etapas: previsión, ejecución y autorreflexión (Zimmerman, 2011). El SRSI-SR adaptado está configurado por cuatro factores a evaluar: organización del entorno, organización de la tarea, búsqueda de información, y hábitos inadecuados de regulación. Los factores se evalúan a través de 18 ítems en escala Likert de frecuencia de cuatro puntos (1=nunca, 2=casi nunca, 3=casi siempre y 4=siempre). El SRSI-SR adaptado es un instrumento que permite evaluar a los estudiantes de diferentes áreas de conocimiento, de forma individual o grupal de una forma sencilla, breve y de fácil aplicación, lo que puede ser de gran utilidad para la toma de decisiones educativas (Hernández & Camargo, 2017a).
- El Cuestionario sobre el Autoconcepto Matemático (AU) de Hidalgo et al. (2008). Instrumento en una escala de tipo sumativo, en concreto se emplearon los 23 ítems del denominado “perfil positivo del alumno” (Hidalgo et al., 2013), formado por las creencias presentes en estos ítems que tendrían afectos positivos hacia las matemáticas, en escala Likert de cinco grados (0=desacuerdo total, 1=en desacuerdo, 2=ni en desacuerdo ni de acuerdo, 3=bastante de acuerdo y 4=acuerdo total).

En ambos casos, la media de los puntos de cada ítem proporcionó una puntuación total de cada estudiante en AU y en ARA.

Por otro lado, los datos rendimiento escolar que se tuvieron en cuenta fueron el promedio general de calificaciones (suma de la evaluación continua y del examen de la asignatura, que suponían un 40% y un 60% del total de la nota, respectivamente) registrado en la plataforma de la Universidad.

Los cuestionarios se facilitaron a los estudiantes de modo online mediante dos formularios de Google Drive, donde también se pedían datos de la edad, sexo y estudios previos y una pregunta abierta para que describieran en dos palabras cómo se sienten al estudiar matemáticas (ansiedad, emoción, felicidad, miedo...). Previamente, se informó a los estudiantes de la finalidad del estudio y se garantizó el anonimato y confidencialidad de los datos obtenidos. Se solicitó que consintieran el uso de los resultados obtenidos y la voluntad de participar en este estudio. Cabe destacar que este procedimiento fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad objeto de estudio.

Los datos cuantitativos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS versión 23 para Windows, mientras que para el análisis de contenido de los datos cualitativos de las preguntas abiertas se ha empleado el programa Microsoft Excel, realizando un recuento manual, debido a las pocas respuestas a analizar y a la gran concreción de los datos obtenidos.

Resultados

A continuación, se recogen los resultados obtenidos tras el análisis, expresados en forma de medias y porcentajes. En primer lugar, indicar que en el análisis de fiabilidad de los instrumentos utilizados (SRSI-SR adaptado y Cuestionario sobre el Autoconcepto Matemático) se ha obtenido una alta consistencia interna, ya que el valor Alfa de Cronbach obtenido en ambos casos ha estado alrededor de 0.8 (de Vellis, 2003), en concreto de 0.758 y 0.805, respectivamente.

Percepción de las matemáticas

En la Figura 1 se recoge una nube de palabras con la descripción dada por los futuros docentes al ser preguntados sobre su percepción ante la asignatura de matemáticas. Los conceptos más citados por los alumnos van en correspondencia con el tamaño con el que se representan en la figura.

Un 68.9% indicaron que no habían vuelto a tener contacto con una asignatura de matemáticas desde sus estudios de secundaria o bachillerato. Lo que hace que los términos más citados por los estudiantes al enfrentarse con la asignatura fueran “nervios” “ansiedad”, “desconcierto”, “miedo” o “frustración” aunque también otros términos positivos como “entusiasmo”, “emoción” o “reto” (Figura 1).

Figura 1

Tag cloud (elaborada con www.tagcrowd.com) de los conceptos más mencionados



AU, ARA y rendimiento académico

En este apartado se analiza si existe correlación entre los ítems AU, ARA y rendimiento académico.

En la Tabla 2 se recogen las principales medidas de tendencia central y dispersión de la muestra para cada variable. La calificación media de la asignatura está en valores

de notable. Los datos de AU se encuentran en valores medios (2.55 en una escala sobre 5) y los de ARA en valores medio/altos, próximos a 3 (en una escala sobre 4).

Tabla 2

Datos descriptivos de las variables del estudio

Variables	Media	Varianza	Mínimo	Máximo
Rendimiento	7.75	3.44	0.80	10.00
Autoconcepto (AU)	2.55	0.73	0.87	3.87
Autorregulación (ARA)	2.66	0.81	1.04	3.94

En cuanto a la relación entre las variables rendimiento y autoconcepto matemático, éstas correlacionan positiva y significativamente ($r=0.817$, correlación significativa al nivel 0.01). Por lo que a mayor autoconcepto mejor rendimiento en la asignatura, y viceversa (Figura 2).

Del mismo modo, en la relación entre rendimiento y autorregulación, las variables de cada sujeto también correlacionan positiva y significativamente ($r=0.829$, correlación significativa al nivel 0.01). Por tanto, encontramos que a mayor autorregulación mayor rendimiento (obtenido por las calificaciones de la asignatura) y viceversa (Figura 3).

Por último, en cuanto a la relación entre autoconcepto y autorregulación (Figura 4) existe correlación positiva y significativa ($r =0.805$, correlación significativa al nivel 0.01), es decir, una puntuación alta en la escala del autoconcepto matemático correlaciona con una autorregulación alta, y viceversa.

Figura 2

AU matemático frente a rendimiento por estudiante

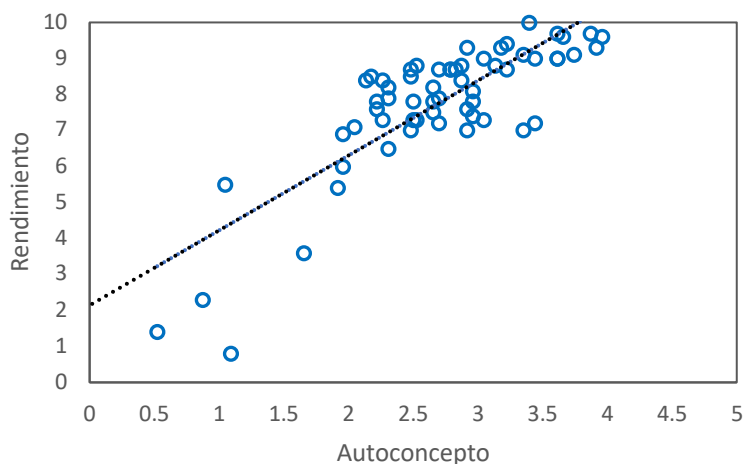


Figura 3

ARA frente a rendimiento por estudiante

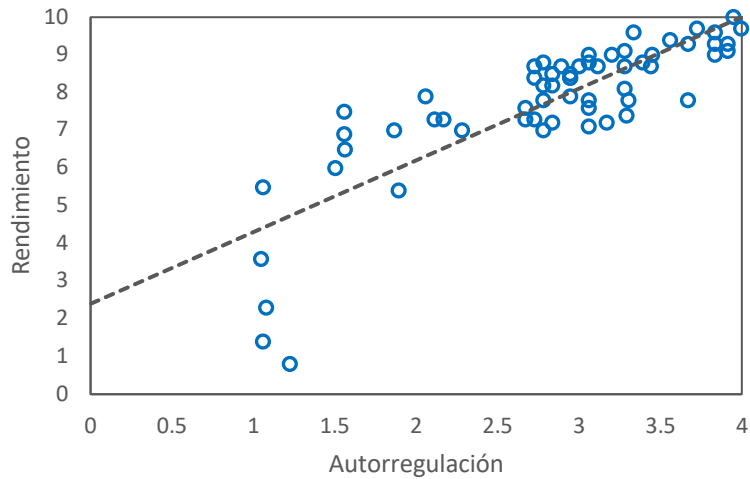
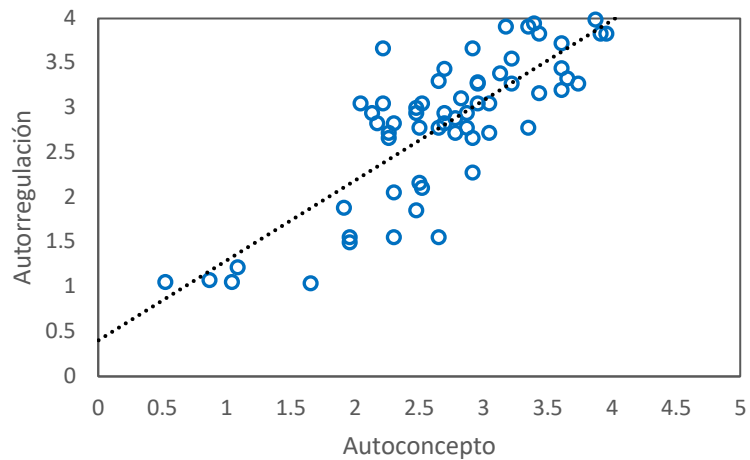


Figura 4

AU matemático frente a ARA por estudiante



Discusión y conclusiones

Existe una asociación entre el AU, la ARA y el rendimiento académico en matemáticas de los futuros maestros que estudian de forma online.

Se recoge una correlación significativa y positiva entre el rendimiento matemático y el autoconcepto (AU) de los futuros maestros. Los estudiantes con mayor

rendimiento en matemáticas tienen un autoconcepto sobre sus tareas matemáticas mejor que el de los estudiantes con peor rendimiento. Los datos coinciden con los de las investigaciones de Estrada Roca y Díez-Palomar (2011) e Hidalgo et al. (2013), así como con sus trabajos previos (Hidalgo et al., 2004; 2005) donde se establece la influencia entre el AU o percepción de rendimiento (emociones, actitudes, creencias u opiniones) y el rendimiento académico en los estudiantes.

Los valores medios de AU (2.55 ± 0.73) se encontraron en valores promedio de la escala sobre 4 y la estimación subjetiva aportada por los estudiantes ante la superación de la asignatura de matemáticas, contenía tanto términos negativos como positivos en igual medida. Es decir, podemos encontrar personas a las que les gusten las matemáticas o en la situación contraria en cualquier rango de edad (Estrada & Díez-Palomar, 2011). En este caso entre los términos positivos se encuentran ítems como la emoción y el entusiasmo ante las matemáticas y ante los negativos el desconcierto y la ansiedad. Ésta, la ansiedad, como se mostró en estudios previos, ha sido una de las emociones más destacadas (Hollingsworth & Knight-McKenna, 2018; Marbán et al., 2016; Marbán et al., 2020; Nortés et al., 2022).

Hay una correlación positiva y significativa entre rendimiento y autorregulación (ARA) de los futuros docentes. La ARA supone beneficios para estudiar en los exámenes, desarrollar ideas creativas, resolver problemas, la retención a largo plazo y otras habilidades (Ariel & Karpicke, 2018). Los estudiantes más autorregulados llegan a un enfoque de aprendizaje profundo que se caracteriza por un alto interés y grado de implicación en lo que se está aprendiendo, lo que permite establecer relaciones con sus conocimientos previos y descubrir el significado de lo que se va a aprender (Rosário et al., 2007).

En estudios previos sobre ambientes virtuales de aprendizaje de características similares a la universidad en la que se ha realizado este estudio (Dembo et al., 2006; Joo et al., 2000; Krauel-Nix et al., 2019) se establece que las habilidades o estrategias de autorregulación del aprendizaje constituyen un factor que contribuye al resultado exitoso en el aprendizaje de los alumnos.

Existe un reto en respuesta a la diversidad de alumnado, reflejo de nuestra sociedad, que transforma la universidad, unido a la expansión del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que marcan el cuestionamiento sobre las formas de enseñanza e, inevitablemente, las formas de aprendizaje (García Martín, 2012). Las TIC, elementos clave del cambio social, tienen una influencia manifiesta en los ámbitos económicos, sociales, políticos y educativos, y conviviendo en simbiosis con la sociedad actual (Cuetos et al., 2020). Y así, en todo el mundo han proliferado los centros educativos en línea, tanto para la realización de cursos como de estudios universitarios superiores (grados y másteres) con gran demanda ya que, se espera que las instituciones educativas actuales creen oportunidades de aprendizaje independientes del tiempo y el lugar, para ofrecer entornos de aprendizaje fácilmente accesibles y oportunidades de comunicación interpersonal (NMC Horizon Report, 2017).

Ally (2004) señaló en su trabajo que la autorregulación era requisito necesario para el aprendizaje en línea ya que los individuos deben ser más independientes, por lo que los alumnos requieren de un mayor y mejor uso de estrategias de autorregulación en

comparación con el aprendizaje presencial, donde los alumnos tienen un mayor apoyo. Los valores medios de ARA (2.66 ± 0.81) fueron superiores a los valores medios en la escala sobre 4 sobre la que fue determinada.

Más recientemente, Keskin y Yurdugül (2020) revelaron en su investigación con diferentes tipos de enseñanza, que los estudiantes que tenían desarrollada una alta capacidad para autorregularse y una alta motivación por el aprendizaje electrónico prefirieron estudiar en entornos de aprendizaje que mezclaran la parte en línea con una enseñanza cara a cara como apoyo. Factores tales como la flexibilidad, la accesibilidad y las oportunidades de tener encuentros cara a cara en combinación con la provisión de comentarios fuera del trabajo en línea, se encuentran entre las principales razones por las cuales los estudiantes prefieren este tipo de aprendizaje (Pechenkina & Aeschliman, 2017).

Finalmente, a mayor AU mayor ARA, la correlación también es significativa entre autoconcepto y autorregulación. Los datos coinciden con el trabajo de Brígido Mero y Borrachero Cortés (2011) que encontraron que para los futuros docentes de ciencias aquellos que manifiestan un autoconcepto positivo, también poseen unas creencias de autorregulación positivas en sus clases, y viceversa.

Estamos de acuerdo con Martínez (2008) al establecer que lo cognitivo y afectivo parecen ser indivisibles y ambos tienen responsabilidades en las actuaciones de los sujetos ante diversas situaciones. Hodgen y Askew (2007) señalan que las dificultades que tienen los futuros maestros en matemáticas, además de presentarse por la falta de conocimientos en ciertos aspectos elementales, se deben también a la presencia de emociones negativas hacia las matemáticas.

Por tanto, el concepto y la valoración que tenga el maestro de sí mismo, son aspectos fundamentales que van a incidir en su proceso de enseñanza-aprendizaje, más aún cuando deben ser capaces de evaluar su propia forma de enseñar y de aprender para poder ayudar a sus alumnos a desarrollar esas estrategias. Lo que apunta a la necesidad de establecer programas de intervención afectivo-matemáticos específicos, y más aún en entornos virtuales de aprendizaje, donde se facilite a los futuros docentes el autoconocimiento, así como que potencien su propia autorregulación. Lo más adecuado sería que los alumnos comenzaran el Grado de Maestro de Primaria con unos conocimientos básicos para la resolución de problemas que eviten las emociones, actitudes y opiniones negativas hacia la asignatura de Conocimiento de las Matemáticas necesarias para su desarrollo metacognitivo. Y que al cursar Didáctica de las Matemáticas se potenciarán las actitudes positivas ante esta materia y se favoreciese la autorregulación y la autonomía de los estudiantes, para que puedan transmitirlos posteriormente a sus futuros alumnos. Mediante, por ejemplo, la planificación de las sesiones, la selección de tareas para proponer a los estudiantes, la anticipación ante las dificultades de los estudiantes y la comunicación en el aula, tanto durante el trabajo autónomo de los estudiantes como durante las discusiones en el aula (Ponte et al., 2023).

Entre las limitaciones de este trabajo se encuentra la selección de la muestra de manera no probabilística e intencional, así como que los datos pueden no ser representativos de la población universitaria que cursa estudios online en general. Sin embargo, estos resultados muestran la importancia del estudio para los futuros

maestros sobre su autoconcepto, autorregulación, y sus resultados académicos a pesar de tener una pequeña muestra de estudio, ya que los tres constructos están íntimamente relacionados entre sí. Sería interesante replicar el estudio en otras asignaturas de matemáticas en otros grados o másteres de esta universidad e-learning para verificar los resultados obtenidos.

Es importante replantear contenidos y métodos de enseñanza aprendizaje, de forma que los estudiantes puedan ser creativos, innovadores y razonar en torno a la solución de problemas del área de desarrollo que les compete (Chacón et al., 2020). De forma reciente Hwang et al. (2021) establecían que el entorno de aprendizaje en línea brinda a los estudiantes la oportunidad de intercambiar opiniones con otros y facilitar su aprendizaje autorregulado. Mientras que con un enfoque convencional los alumnos solo prestan atención a los resultados de las pruebas y la retroalimentación proporcionada por su maestro el estudio en línea obliga a revisar materiales complementarios, entre otras cosas, lo que les guía para tener comportamientos de aprendizaje más significativos en matemáticas. Aunque esta cuestión necesita mayor y más precisa investigación ya que todos estos comportamientos están relacionados con la previsión, la adaptación y el seguimiento, que se consideran componentes esenciales al participar en el aprendizaje en línea (Irvine et al., 2020) y deberán ser valorados. Además, Alghamdi et al. (2020) encontraron que las estudiantes mujeres con niveles más altos ARA tenían un mejor rendimiento académico que los estudiantes varones por lo que el sexo podría ser otra variable a estudiar entre las interacciones de AU, ARA y el rendimiento académico en matemáticas de los futuros maestros.

Conflicto de intereses

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Alghamdi, A., Karpinski, A. C., Lepp, A. y Barkley, J. (2020). Online and Face-to-Face Classroom Multitasking and Academic Performance: Moderated Mediation with Self-Efficacy for Self-Regulated Learning and Gender. *Computers in Human Behavior*, 102, 214-222. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.018>
- Ally, M. (2004). *Foundations of Educational Theory for Online Learning*. En T. Anderson (Ed) *The Theory and Practice of Online Learning* (pp. 15-44). Athabasca University Press.
- Ariel, R. y Karpicke, J. D. (2018). Improving self-regulated learning with a retrieval practice intervention. *J. Exp. psychol. Appl.*, 24, 43-56. <https://doi.org/10.1037/xap0000133>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol. Rev.*, 84, 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*, 44(9), 1175-1184. <http://dx.doi.org/10.1037//0003-066x.44.9.1175>
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R. y Zeidner, M. (2005). *Handbook of Self-Regulation*. Elsevier.

- Brígido Mero, M. y Borrachero Cortés, A. B. (2011). Relación entre autoconcepto, autoeficacia y autorregulación en ciencias de futuros maestros de primaria. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 107-113. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5988648>
- Cerezo, R., Fernández, E., Amieiro, A., Valle, A., Rosário, P. y Núñez, J.C. (2019). Mediating Role of Self-efficacy and Usefulness Between Self-regulated Learning Strategy Knowledge and its Use. *Revista de Psicodidáctica*, 24(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2018.08.001>
- Chacón, D., Rodríguez, A. y Burguet, I. (2020). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la matemática en un entorno virtual de aprendizaje. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 13(12), 191-201.
- Cleary, T. J. (2006). The development and validation of the self-regulation strategy inventory-self-report. *Journal of School Psychology*, 44(4), 307-322. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsp.2006.05.002>
- Cueli, M., García, T. y González-Castro, P. (2013). Self-regulation and academic achievement in mathematics. *Aula Abierta*, 41(1), 39-48.
- Cueli, M., González-Castro, P., Álvarez, L., García, T. y González-Pienda, J.A. (2014). Variables afectivo-motivacionales y rendimiento en matemáticas: un análisis bidireccional. *Revista Mexicana de Psicología*, 31(2), 153-163. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243033031007>
- Cuetos Revuelta, M. J., Grijalbo Fernández, L., Argüeso Vaca, E., Escamilla Gómez, V., y Ballesteros Gómez, R. (2020). Potencialidades de las TIC y su papel fomentando la creatividad: percepciones del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 287-306. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.2.26247>
- de Vellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and applications*. Sage Publications.
- Delors, J. (1996). "Los cuatro pilares de la educación" en *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Santillana/UNESCO, 91-103.
- Dembo, M., Junge L. y Lynch, R. (2006). *Becoming a Self-Regulated Learner: Implications for web-based education*. En Harold O'Neil y Ray Perez (Eds.) *Web-Based Learning: Theory, research, and practice* (pp. 185-202). Erlbaum.
- Demirören, M., Turan, S. y delen Teker, G. (2020). Determinants of self-regulated learning skills: the roles of tutors and students. *AJP Advances in Physiology Education*, 44(1), 93-98. <https://doi.org/10.1152/advan.00121.2019>
- Dent, A. L. y Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 28(3), 425-474. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9320-8>
- Díez-Palomar, J. (2009). La enseñanza de las matemáticas a personas adultas desde un enfoque didáctico basado en el aprendizaje dialógico. *Enseñanza de las ciencias*, 27(3), 369-380. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3648>

- Estrada Roca, M. A. y Díez-Palomar, F. J. (2011). Las actitudes hacia las Matemáticas. Análisis descriptivo de un estudio de caso exploratorio centrado en la Educación Matemática de familiares. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), 116-132. <https://revistas.uvigo.es/index.php/reined/article/view/1893>
- García Diego, C. M., Castañeda López, E. y Mansilla Morales, J. M. (2018). Experiencia de innovación en el aula desde la autorregulación y los estilos de aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 31, 137-148. <http://dx.doi.org/10.15366/tp2018.31.008>
- García Martín, M. (2012). La autorregulación académica como variable explicativa de los procesos de Aprendizaje Universitario. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(1), 203-221. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev161ART12.pdf>
- Gargallo, B., Campos, C. y Almerich, G. (2016). Aprender a aprender en la universidad. Efectos sobre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico. *Cultura y Educación*, 9, 1-40. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1230293>
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.
- Gresham, G. (2017). Preservice to inservice: Does mathematics anxiety change with teaching experience? *Journal of Teacher Education*, 69(1), 90-107. <https://doi.org/10.1177/0022487117702580>
- Hernández Barrios, A. y Camargo Uribe, A. (2017a). Adaptación y validación del Inventario de Estrategias de Autorregulación en estudiantes universitarios. *Suma Psicológica*, 24(1), 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2017.02.001>
- Hernández Barrios, A. y Camargo Uribe, A. (2017b). Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 49(2), 146-160. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80551191008>
- Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T. y Palacios, A. (2013). Atribuciones de Afectividad hacia las Matemáticas. *Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 95, 93-113. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293123488003>
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación*, 334, 75-99. <http://hdl.handle.net/11162/67338>
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor del rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Revista Educación Matemática*, 17(2), 89-116. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40517205>
- Hidalgo, S., Palacios, A., Maroto, A. y Ortega, T. (2008). Estatus afectivo emocional y rendimiento escolar en matemáticas. *Uno. El fracaso escolar en Matemáticas*, 1(2), 9-28. <http://hdl.handle.net/11162/23680>

- Hodgen, J. y Askew, M. (2007). Emotion, identity and teacher learning: becoming a primary mathematics teacher. *Oxford Review of Education*, 33, 469-487. <https://doi.org/10.1080/03054980701451090>
- Hollingsworth, H. L. y Knight-McKenna, M. (2018). "I am now confident": Academic service-learning as a context for addressing math anxiety in preservice teachers. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 39(4), 312-327. <https://dx.doi.org/10.1080/10901027.2018.1514337>
- Hwang, G.-H., Wang, S.-Y. y Lai, C.-L. (2021). Effects of a social regulation-based online learning framework on students' learning achievements and behaviors in mathematics. *Computers & Education*, 160(6), 10403. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104031>
- Irvine, S., Brooks, I., Lau, R. y McKenna, L. (2020). Self-regulated learning instructional support for students enrolled in an accelerated nursing program. *Collegian*, 27(4), 402-409. <https://doi.org/10.1016/j.colegn.2019.11.007>
- Joo, Y-J, Mimi, B. y Ha-Jeen, C. (2000). Self-Efficacy for Self-Regulated Learning, Academic Self-Efficacy, and Internet Self-Efficacy in Web-Based Instruction. *Educational Technology Research and Development*, 48(2), 5-17. <http://www.jstor.org/stable/30221107>.
- Keskin, S., y Yurdugül, H. (2020). Factors Affecting Students' Preferences for Online and Blended Learning: Motivational vs. Cognitive. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 22(2), 72-86. <https://doi.org/10.2478/eurodl-2019-0011>
- Khezri, H. Lavasania, M. G., Malahmadia, E. y Amania, J. (2010). The role of self-efficacy, task value, and achievement goals in predicting learning approaches and mathematics achievement. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5, 942-947. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.214>
- Kim, C. y Hodges, C. B. (2012). Effects of an emotion control treatment on academic emotions, motivation and achievement in an online mathematics course. *Instructional Science*, 40(1), 173-192. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9165-6>
- Krauel-Nix, M., Evans, N., Eckstein, G. y L. McMurry, B. (2019). Designing and Developing an Online Self-Regulated Learning Course. *International Journal of Designs for Learning*, 10(1), 103-115. <https://doi.org/10.14434/ijdl.v10i1.23671>
- Lluch, L. y Portillo M.C. (2018). La competencia de aprender a aprender en el marco de la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(2), 59-76. <https://doi.org/10.35362/rie7823183>
- Marbán, J.M., Maroto, A. y Palacios, A. (2016). *Evolución de la ansiedad matemática en los maestros de Primaria en formación*. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (p. 615). SEIEM.
- Marbán Prieto, J. M., Palacios Picos, A. y Maroto Sáez, A. (2020). Desarrollo del dominio afectivo matemático en la formación inicial de maestros de primaria.

- Avances de investigación en educación matemática*, 18, 73-86.
<https://hdl.handle.net/11162/203831>
- Martínez, O. J. (2008). Actitudes hacia la matemática. *Sapiens*, 9(1), 236-256.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011135012>
- NMC Horizon Report (2017). *NMC Horizon Report: 2017*. Higher Education Edition.
<http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>
- Nortes Martínez-Artero, R. y Nortes Checa, A. (2017). Ansiedad, motivación y confianza hacia las Matemáticas en futuros maestros de Primaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 95, 77-92.
- Nortes Martínez-Artero, R., López-Pina, J.A., Núñez-Núñez, R.M. y Nortes-Checa, A. (2022). ¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros maestros? *PNA*, 16(3), 191-213. <https://doi.org/10.30827/pna.v16i3.20948>
- OCDE (2023). *PISA 2022 Results (Volume I). State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/19963777>
- Panadero, E. (2017). A Review of Self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-28.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Panadero, E. y Alonso-Tapia, J.A. (2014). ¿Cómo autorregulan nuestros alumnos? Revisión del modelo cíclico de Zimmerman sobre autorregulación del aprendizaje. *Anales de Psicología*, 30(2), 450-462.
<http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.167221>
- Paris, S. G. y Paris A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educ Psychol*, 36, 89-101.
https://doi.org/10.1207/S15326985EP3602_4
- Pechenkina, E. y Aeschliman, C. (2017). What do students want? Making sense of student preferences in technology-enhanced learning. *Contemporary Educational Technology*, 8(1), 26-39.
<http://dx.doi.org/10.30935/cedtech/6185>
- Pérez-Tyteca, P., Monje, J. y Castro, E. (2013). Afecto y matemáticas. Diseño de una entrevista para acceder a los sentimientos de alumnos adolescentes. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 4. <https://doi.org/65-82.10.35763/aiem.v1i4.55>
- Pintrich, P.R. y De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *J Educ Psychol*, 82, 33-40.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.33>
- Ponte, J. P., Quaresma, M. y Mata-Pereira, J. (2023). Prospective mathematics teachers' views of their learning in a lesson study. *PNA*, 17(2), 117-136.
<https://doi.org/10.30827/pna.v17i2.23896>
- Ricoy, M. y Couto, M. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 70-79. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>
- Rosário, P., Mourão, J., Núñez, J., González-Pienda, J., Solano, P. y Valle, A. (2007). Eficacia de un programa instruccional para la mejora de procesos y estrategias de aprendizaje en la enseñanza superior. *Psicothema*, 19(3), 422-427. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72719310>

- Salmerón Pérez H. y Gutierrez-Braojos, C. (2012). Aprender a aprender. Enseñanza y evaluación del aprendizaje autorregulado. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(1). <https://www.ugr.es/~recfpro/rev161ART1.pdf>
- Walker, A., Recker, M., Ye, L., Robertshaw, M. B., Sellers, L. y Leary, H. (2012). Comparing technology-related teacher professional development designs: A multilevel study of teacher and student impacts. *Educational Technology Research and Development*, 60(3), 421-444. <https://doi.org/10.1007/s11423-012-9243-8>
- Zheng, J., Xing, W., Zhu, G., Chen, G., Zhao, H. y Xie, C. (2019). Profiling self-regulation behaviors in STEM learning of engineering design. *Computers & Education*, 143. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103669>
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. J. (2011). *Attaining self-regulation: A social cognitive perspective*. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 13-39). Taylor & Francis.
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183. <https://doi.org/10.3102/0002831207312909>
- Zimmerman, B. J. (2013). *Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis*. En Zimmerman, B. J. y Schunk D. H. (Ed.), *Self-regulated learning and academic achievement*, (pp. 10-45). Routledge.
- Zimmerman, B. J. y Martínez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning-strategies. *Am. Educ. Res. J.*, 23, 614-628. <https://doi.org/10.3102/00028312023004614>
- Zimmerman, B.J. y Shunk, D. (2001). *Self-Regulated Learning and academic achievement*. Teoretical perspectives (2nd edition). Lawrence Erlbaum Associates.

