

Revisión sistemática sobre estudios de autorregulación del aprendizaje en programas educativos apoyados con tecnología

ANA CÁZARES CASTILLO Y REBECA BERRIDI RAMÍREZ

Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco

Cómo citar este artículo (estilo APA). Citing this article (APA style):

Cázares, A. & Berridi R. (2023). Revisión sistemática sobre estudios de autorregulación del aprendizaje en programas educativos apoyados con tecnología. *Revista Mexicana De Investigación En Psicología*, 15(1), 49-68

Resumen

El objetivo general del trabajo es realizar una revisión sistemática de la literatura sobre evaluación y promoción de aprendizaje autorregulado, así como la relación entre la autorregulación y el aprendizaje escolar en estudiantes de programas educativos apoyados en tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Para la revisión sistemática, se siguieron los cinco pasos propuestos por Khan et al. (2003): identificación de preguntas de investigación; identificación de estudios relevantes; selección de estudios; cotejo de datos; y resumen y reporte de resultados. Entre las principales acciones, se resaltan las búsquedas de artículos en diferentes bases de datos, lecturas analíticas de resúmenes y textos completos, además del cotejo con los criterios de inclusión para evaluar la calidad de los estudios. El número total de artículos seleccionados fue de once y las categorías de análisis principales fueron: procesos autorregulatorios de aprendizaje, evaluación de aprendizaje, instrumentos utilizados y técnicas de promoción o apoyo para el aprendizaje autorregulado. En general, se concluye que el aprendizaje autorregulado tiene un impacto de moderado a grande en el aprendizaje en programas educativos mediados por TIC. La relación es compleja y depende de características del aprendiz, de la tarea y del contexto.

Palabras clave: aprendizaje, estrategias cognitivas, estrategias motivacionales, autorregulación de aprendizaje, metacognición, andamiaje y educación online.

Dirigir toda correspondencia al autor a la siguiente dirección:

Rebeca Berridi Ramírez, rberridi@upn.mx

Ana Cázares Castillo, acazares@upn.mx

RMIP 2023, Vol. 15, Núm. 1, pp. 49-70.

www.revistamexicanadeinvestigacionenpsicologia.udg.mx

Derechos reservados ©RMIP

Systematic review of studies on learning self-regulation in educational programs supported by technology

Abstract

The general goal of this work is to carry out a systematic review of the specialized literature on the evaluation and promotion of self-regulated learning (SAR), as well as the relationship between self-regulation and school learning (SRL) in students of educational programs supported by ICT. Following this research methodology, specifically the systematic review, we carried out the five steps according to Khan, Kunz, Kleijnen and Antiguo (2003): 1) Identification of the research questions; 2) Identification of relevant studies; 3) Selection of studies; 4) Comparison of data, and 5) Summary and report of results. The main actions include: search for articles in different databases, analytical readings of summaries and full texts, and comparison with the inclusion criteria to evaluate the quality of the studies. The total number of articles selected was 11. The main categories of analysis are: Self-regulated learning processes, Learning evaluation, Instruments used and Techniques to promote or support self-regulated learning. In general, it is concluded that self-regulation has a significant impact, ranging from moderate to excellent, on learning in ICT-mediated educational programs. The relationship is complex and depends on the characteristics of the student, the task, and the context.

Keywords: Learning, Cognitive strategies, Motivational strategies, Self-regulation of learning, Metacognition, Scaffolding and Online education.

INTRODUCCIÓN

Los educadores involucrados en escenarios de aprendizaje apoyados por tecnología están interesados en identificar los factores que se asocian o conducen a desempeños exitosos y aprendizajes efectivos por parte de los educandos. Uno de estos factores es el aprendizaje autorregulado. Con relación a este, actualmente el foco de interés apunta hacia las habilidades o estrategias de orden cognitivo-motivacionales demandadas a los estudiantes por los ambientes apoyados en la tecnología; la literatura ya ha señalado que ciertos tipos de habilidades y procesos de este orden se vinculan a desempeños exitosos de estudiantes. En la literatura se encuentran Barnard et al. (2009), quienes mencionan que las habilidades de autorregulación del aprendizaje tienen un rol importante en escenarios educativos virtuales. Hay resultados acerca de que habilidades o estrategias de autorregulación del aprendizaje conducen a los estudiantes a desempeños exitosos en estos escenarios educativos. Hay diferencias que sitúan al aprendizaje autorregulado como prerrequisito (Ally, 2004) o como mediador potencial con poder de influencia y determinación para su desempeño académico (Barnard et al., 2010; Berri di, 2014; Lynch y Dembo, 2004; Winters et al., 2008). Aquí es necesario expresar que se considera desempeño académico exitoso el que incide o se equipara con la calidad de aprendizaje en el alumno.

Aprendizaje autorregulado se define como el grado en que los estudiantes participan a nivel metacognoscitivo motivacional y de comportamiento en sus procesos de aprendizaje (Zimmerman, 2001), y le proporciona al individuo la capacidad de ajustar sus acciones y metas para conseguir los resultados deseados teniendo en cuenta los cambios en las condiciones ambientales (Zeidner et al., 2000).

Los principales modelos de autorregulación de aprendizaje identificados en la literatura son el de Winne y colaboradores (Winne y Hadwin, 1998; Winne y Perry, 2000; y Butler y Winne, 1995); el de Zimmerman y colaboradores (Zimmerman y Martínez, 1986, 1988; Zimmerman, 2000); y el de Pintrich (1989, 2000). En los diferentes modelos de aprendizaje autorregulado se reconocen componentes o procedimientos clave del constructo: cognitivo, metacognitivo, motivacional-afectivo y contextual. Otros autores refieren tres dimensiones globales de aprendizaje autorregulado: cognitiva, metacognitiva y motivacional (Boekaerts, 1999; Friedrich y Mandl, 1997; Ifenthaler y Lehmann, 2012).

A continuación, detallamos los elementos de esta última clasificación. La dimensión cognitiva refiere a procesos

para la representación, organización y procesamiento de información. Corno y Mandinach (1983) la definen como el esfuerzo mental de los estudiantes para el monitoreo y la comprensión del material. De acuerdo con Flavell (2000), las estrategias cognitivas tienen la función de ayudar a alcanzar las metas cognitivas (por ejemplo, aprender, comprender, solucionar problemas).

La dimensión metacognitiva abarca procesos de monitoreo, regulación, dirección y reflexión, y es considerada como una habilidad superior para dirigir y regular procesos cognitivos (Brown, 1987). La metacognición es relativa al conocimiento del conocimiento y a la regulación de ese conocimiento. Dentro de la metacognición, el automonitoreo es un aspecto crucial y crítico de la efectividad de la autorregulación. Se explica como la conciencia del estudiante de su comprensión o desempeño durante o después de completar la tarea académica (Nietfeld y Schraw, 2002; Schraw y Moshman, 1995), y le provee retroalimentación autogenerada respecto a su propio rendimiento (Butler y Winne, 1995; Lan, 1996; Pintrich, 2000; Winne, 1996). De acuerdo con Zimmerman (1995), hay tres formas de automonitoreo asociado con autoevaluación, implementación de estrategias y esfuerzo para adaptar las estrategias según el resultado.

Por último, la dimensión motivacional son procesos que inician, guían y mantienen las conductas orientadas al logro (Heckhausen y Heckhausen, 2006, en Lehmann et al., 2014); Zimmerman y Campillo, 2003). La motivación se refiere a las creencias epistémicas y la autoeficacia que afectan la involucración y persistencia en la tarea del aprendiz (Schraw, 2010). Diferentes modelos teóricos de aprendizaje autorregulado asumen que la motivación juega un rol significativo en el logro académico (Corno y Mandinach, 1983; Pintrich, 2000; Zimmerman, 1998). En esta dimensión se identifican las creencias sobre la eficacia personal respecto a tareas específicas, y la orientación ser acorde hacia las metas (Lynch y Dembo, 2004).

Además de los elementos descritos, hay otro concepto ligado a la promoción de procesos de autorregulación. Este concepto es el de andamiaje, proceso en que una persona con más conocimiento ayuda a otra a resolver una tarea que no sería capaz de hacer por sí misma (Wood et al., 1976). La conceptualización sobre andamiaje indica que este debe ir acorde con la capacidad y el rango de competencia del estudiante, les ayuda a concentrarse en elementos de una tarea que está dentro de su rango de competencia, por lo que se entiende como un proceso clave en el aprendizaje.

Una clasificación ofrecida por Azevedo et al. (2005) reconoce los andamiajes fijos y adaptativos. Los primeros

se refieren a estructuras de la interfaz estáticas incrustadas en hipertexto, y los segundos son los apoyos adaptados (al estudiante) por un ser humano o un tutor computarizado que brinda diagnóstico continuo y asistencia graduada.

MÉTODO

Con la intención de profundizar acerca de lo que se ha reportado en la literatura especializada sobre autorregulación y aprendizaje académico en programas educativos apoyados en TIC (PEAT), el propósito de este estudio es identificar qué se ha escrito sobre el tema que exponemos, así como las técnicas de evaluación y promoción de aprendizaje autorregulado que inciden en la calidad de aprendizaje.

Para la identificación y el análisis de los artículos de estudios relevantes sobre la temática, seguimos los pasos de una revisión sistemática, la cual es una metodología de investigación aplicada a diversos campos del conocimiento científico, y que es definida por Khan et al. (2003) como

una revisión [que] gana el adjetivo “sistemática” si se basa en una pregunta claramente formulada, identifica estudios relevantes, evalúa su calidad y resume la evidencia por el uso de metodología explícita. Es este tipo de enfoque explícito y sistemático el que distingue las revisiones sistemáticas de críticas y comentarios tradicionales (p. 118).

Primeramente, identificamos los estudios comprendidos en la metodología de revisión de investigaciones conforme a la clasificación de Grant y Booth (2009), y decidimos utilizar la revisión sistemática con los cinco pasos (véase figura 1) propuestos por Khan et al. (2003) que detallamos a continuación.

1) PLANTEAMIENTO DE PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué se ha reportado sobre evaluación y promoción de aprendizaje autorregulado que impacta en el aprendizaje académico en programas educativos apoyados en TIC?

2) IDENTIFICACIÓN DE ESTUDIOS RELEVANTES

Búsqueda en las bases EBSCO, ERIC, IRESIE, Redalyc, Scielo y Conrycit. Artículos publicados de 2004 a 2019 para cubrir tres lustros de investigación, con las palabras clave: aprendizaje, estrategias cognitivas, motivacionales y autorregulación, educación online

o virtual. Identificamos 115 artículos, de los cuales analizamos los resúmenes. Los artículos debían enfocarse en la evaluación o el fomento de estrategias autorregulatorias y evaluación del aprendizaje en programas o cursos educativos apoyados en TIC. El análisis de los resúmenes permitió hacer una selección de 73 artículos.

3) EVALUAR LA CALIDAD DE LOS ESTUDIOS

Los 73 artículos que cumplieron con los requisitos pasaron a un análisis profundo, que consiste en la lectura del texto completo y la confirmación de los criterios de inclusión establecidos; para ello, utilizamos una lista de cotejo con las siguientes categorías (criterios de inclusión de los artículos), que comprendieron las preguntas de investigación:

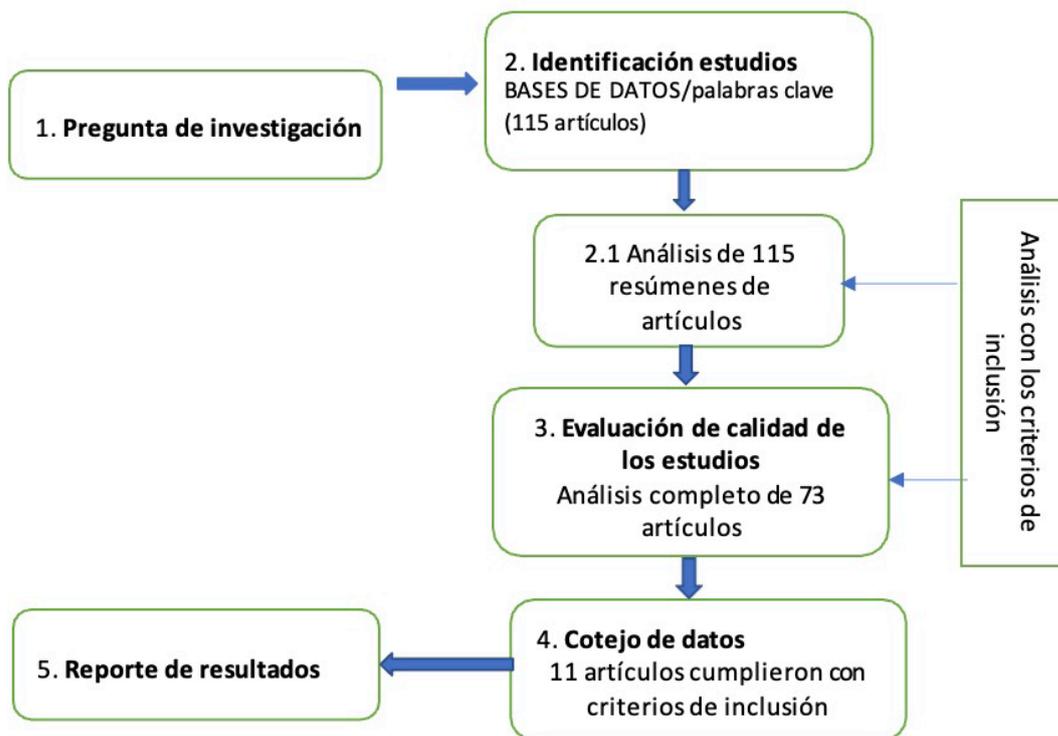
- Autorregulación como concepto eje
- PEAT. Existencia de un programa educativo con uso de TIC
- PEAT con medición o promoción de aprendizaje autorregulado
- Evaluación de las estrategias autorregulatorias mediante métodos cuantitativos (ejemplo, escalas o autorreporte) y cualitativos (ejemplo, protocolo de pensar en voz alta)
- Evaluación del aprendizaje
- Rigor metodológico, diseño de investigación (cuantitativo, cualitativo o mixto) pertinente al objetivo de investigación y análisis adecuado de datos

4) COTEJO DE DATOS

La información se concentró en una matriz de doble entrada que sirvió como procedimiento de cotejo de datos. El total de artículos que cumplió con todos los criterios de inclusión fue de once. Los datos correspondientes a los once artículos se concentraron en una tabla; en esta se identifican en las columnas a autores, año de publicación, país, diseño de estudio, tipo de PEAT, procesos autorregulatorios, evaluación de aprendizaje, instrumentos utilizados para aprendizaje autorregulado (AAR), técnicas para la promoción o apoyo para AAR, muestra y descubrimientos primarios o claves. Vale la pena puntualizar que en esta fase verificamos la calidad de los estudios en cuanto al rigor metodológico de los diseños de investigación utilizados, los cuales fueron heterogéneos (cuantitativos, cualitativos y mixtos).

5) REPORTE DE RESULTADOS

Figura 1. Pasos de la revisión sistemática



RESULTADOS

Iniciamos este apartado con la presentación de características de las muestras de los estudios seleccionados (véase tabla 1); para ello, concentramos los datos que corresponden al nivel educativo que cursaban los estudiantes, el tamaño de la muestra, media o rango de edad y el tipo de PEAT en el que se llevó a cabo cada uno de los estudios.

MUESTRA (ESTUDIOS SELECCIONADOS)

Tabla 1
Datos de las muestras de estudio

Estudios	Nivel educativo	N	Media o rango de edad	Tipo de PEAT
Azevedo, Cromley, Winters, Moos, Green	Secundaria	111	13.95 años	Curso en hipermedia (Encarta)
Azevedo, Moos, Green, Winters y Cromley	Secundaria	128	15 años	Aprendizaje con hipermedia (Encarta)
Chang	1er. semestre de diferentes carreras universitarias	90	19 a 22 años	Curso de inglés online
Chiecher, Paoloni y Ficco	Universidad	83	25 años	Curso común online
Cifuentes	Universidad	10	24 a 56 años	Curso online
Kauffman	Universidad	119 en total en las tres condiciones	No reporta	Curso con apoyo en hipermedia (Webquest)
Lehmann, Hähnlein y Ifenthaler	Universidad	N= 64 (estudio 1) N=67 (estudio 2)	22.30 años (estudio 1) 22.67 años (estudio 2)	Curso online
Lynch y Dembo	Universidad	N= 94	26.6 años	Curso mixto
Moos y Azevedo	Universidad	N= 43	21.53 años	Aprendizaje con hipermedia (Encarta)
Peñalosa, Landa y Castañeda	Universidad ¹ y Maestría ²	N1 = 24 N2 = 25	25.3 años	Curso online
Zhou y Wang	Universidad	N= 201	31 años	Curso online

A continuación, presentamos los resultados de la revisión sistemática a partir de cinco categorías de análisis: procesos de autorregulación del aprendizaje, evaluación del aprendizaje, instrumentos utilizados para la medición del AAR, técnicas para la promoción del AAR, y descubrimientos primarios.

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Procesos de autorregulación de aprendizaje (evaluados en las investigaciones)

Debido a que no todos los artículos revisados toman como referente un modelo de autorregulación puro

o completo de los tres señalados como los más conocidos (Winne, Zimmerman o Pintrich), decidimos adoptar la clasificación de Friedrich y Mandl sobre las tres dimensiones ejes o globales de la autorregulación –cognición, metacognición y afectivo- motivacionales– para ordenar los diferentes procesos de autorregulación que evalúan las investigaciones incluidas en esta revisión sistemática.

Primero abordaremos los estudios que evalúan procesos o estrategias de la dimensión cognitiva, en la cual identificamos nombramientos generales, como uso de estrategias cognitivas (Kauffman, 2004), y estrategias específicas, como activación de conocimiento previo, replanteamiento de objetivos (Azevedo et al., 2005), planteamiento de hipótesis, coordinación de fuentes

de información, inferencias, recordatorios, dibujo, resumen, búsqueda de la meta (Azevedo et al., 2008), toma de notas, uso de agenda y recursos de la plataforma (Peñalosa et al., 2010).

Respecto a las estrategias o procesos metacognitivos, también reconocemos una nominación general, como monitoreo, automonitoreo o procesamiento metacognitivo (Azevedo et al., 2005; Chang, 2010; Kauffman, 2004; Moos y Azevedo, 2008), y estrategias de planeación (Azevedo et al., 2005; Moos y Azevedo, 2008). Otros autores hacen referencia de manera más precisa a procesos metacognitivos: juicio del aprendizaje, sentimiento del saber, monitoreo del progreso, manejo de la dificultad y demandas de la tarea (Azevedo et al., 2008), evaluación del desempeño, percepción del aprendizaje (Cifuentes et al., 2011), conciencia metacognitiva (regulación y conocimiento metacognitivo) (Lehmann et al., 2014), manejo del tiempo y ambiente de aprendizaje (Lynch y Dembo, 2004), manejo de la tarea (Moos y Azevedo, 2008), autoevaluación del cumplimiento, automonitoreo del desempeño, planteamiento de metas (Peñalosa et al., 2010), manejo del tiempo y regulación del esfuerzo (Zhou y Wang, 2019).

Con base en la dimensión afectivo-motivacional, los estudios evalúan: interés (Azevedo et al., 2005), interés en la tarea (Azevedo et al., 2008), patrón motivacional que se constituye por control de creencias de aprendizaje y percepción del valor de la tarea (Chang, 2010), autoeficacia (Cifuentes et al., 2011; Lynch y Dembo, 2004), autoeficacia en internet (Lynch y Dembo, 2004), creencias motivacionales (Kauffman, 2004), satisfacción y motivación positiva y negativa (Lehmann et al., 2014), orientación a la meta (Lynch y Dembo, 2004), orientación al dominio y ejecución de la tarea (Zhou y Wang, 2019).

Evaluación del aprendizaje

El impacto de la autorregulación, ya sea que se promueva o se mida en los estudios analizados, recae en el aprendizaje. En estos artículos de investigación se abordan contenidos de aprendizaje de muy diversa naturaleza: ciencias naturales, por ejemplo, sistema circulatorio (Azevedo et al., 2005, 2008; Moos y Azevedo, 2008) y anatomía y funcionamiento de la espina dorsal (Lehmann et al., 2014); inglés (lectura y gramática) (Chang, 2010); psicometría (niveles de medición) (Kauffman, 2004); elaboración y manejo de software gráfico (Cifuentes et al., 2011); metodología de investigación en psicología educativa (Lehmann et al., 2014); marketing (Lynch y Dembo, 2004); psicolo-

gía clínica (psicodiagnóstico) (Peñalosa et al., 2010); y psicología (Zhou y Wang, 2019). En su gran mayoría (nueve estudios), el nivel educativo es el universitario, y solamente dos estudios en secundaria (Azevedo et al., 2005, 2008). Uno de ellos realiza la investigación en licenciatura (Psicología Clínica) y posgrado (maestría en Psicología Clínica) (Peñalosa et al., 2010). Las formas de evaluar el aprendizaje son variadas y van desde pruebas objetivas hasta ensayos críticos y diagnóstico de casos. Entre las pruebas objetivas, tenemos pruebas de emparejamiento palabra-imagen, pruebas de emparejamiento palabra y definición, fotos en color del corazón para nominar 14 componentes de este, nominación del órgano y diagrama del flujo sanguíneo a través del cuerpo (Azevedo et al., 2005, 2008), pruebas de conocimientos procedimentales (prueba de cálculo de estadísticas-Kauffman, 2004), prueba de conocimientos de opción múltiple (Lehmann et al., 2014), conocimientos declarativos (Kauffman, 2004; Zhou y Wang, 2019), prueba de llenado de espacios en blanco –prueba de aplicación del conocimiento y texto de 3,500 palabras y toma de notas en matriz o formato libre– (Kauffman, 2004) y evaluación sumativa con 36 reactivos sobre el curso (Peñalosa et al., 2010).

Otros tipos de evaluación más complejos incluyen, por ejemplo, ensayos y evaluaciones del desempeño: ensayo expositivo (para ver el cambio en modelos mentales, los cuales pueden ser conceptuales, estructurales y causales) para evaluar el cambio en el modelo mental conceptual que proporciona instrucciones al estudiante para la elaboración del ensayo (Azevedo et al., 2008); ensayo de modelo mental que mide conocimiento declarativo, procedimental e inferencial (Moos y Azevedo, 2008); ensayo crítico (Lehmann et al., 2014); ensayo escrito (Lehmann et al., 2014; mapa mental (Lehmann et al., 2014); prueba de desempeño en inglés y prueba de comprensión lectora en inglés (Chang, 2010); desarrollo de material educativo gráfico (con visualización de hechos, conceptos, animación y gráfica web) (Cifuentes et al., 2011); simulación de mercado (Lynch y Dembo, 2004); realización de video en equipo (Lynch y Dembo, 2004); uso de autoevaluación a partir de un banco de ejercicios en el que se practica la solución para casos y diagnóstico de casos clínicos –para la integración del conocimiento– (Peñalosa et al., 2010).

Instrumentos usados para la medición del AAR

En general, para medir estrategias de aprendizaje autorregulado, los autores se decantan por el uso de ins-

trumentos conocidos y en formato tipo Likert, aunque también usan evaluaciones de tipo cualitativo, como los protocolos del pensar en voz alta.

Las formas de medir el AAR son: protocolos en voz alta (72 horas de registro de audio de 108 alumnos) (Azevedo et al., 2005, 2008; Moos y Azevedo, 2008); elementos clave de los modelos autorregulatorios de Winne (2001) y Pintrich (2000), que fueron usados en el análisis de los protocolos en voz alta (Azevedo et al., 2008) y comprenden cuatro fases y 33 estrategias autorregulatorias. Las categorías de análisis comprendieron: planeación, monitoreo, uso de estrategias de aprendizaje, dificultad y demanda de la tarea e interés. Estos modelos de autorregulación también fueron usados por Lehmann et al. (2014); adaptación del MSLQ, de Pintrich et al. (1991) (automonitoreo y patrones de motivación: Chang, 2010); uso de algunas subescalas del MSLQ: orientación intrínseca al logro, autoeficacia para el aprendizaje, manejo del tiempo y ambiente de estudio, y búsqueda de ayuda (Lynch y Dembo, 2004); manejo del tiempo y regulación del esfuerzo (Zhou y Wang, 2019); inventario de conciencia metacognitiva, de Schraw y Dennison (1994, en Lehmann et al., 2014; Kauffman, 2004); el inventario de motivación intrínseca, de Deci y Ryan (2005, en Lehmann et al., 2014); el OMQ (Online Motivation Questionnaire-cuestionario de motivación en línea), de Boekaerts (2002, en Moos y Azevedo, 2008); el cuestionario de objetivos de logro (Achievement Goal Questionnaire), de Elliot y McGregor (2001, en Zhou y Wang, 2019); autoeficacia en internet, de Eastin y La Rose (2000, en Lynch y Dembo, 2004).

También se reporta el uso de otros cuestionarios menos conocidos como el inventario de PANAVA sobre motivación, de Scallberg (2005, en Lehmann et al., 2014). Un último artículo (Peñalosa et al., 2010) utiliza, en un ambiente en línea de aprendizaje, las siguientes tareas de autorregulación que estaban disponibles en un menú de la plataforma llamada metatutor para los estudiantes: planteamiento de metas de aprendizaje y autoevaluación de su cumplimiento, monitoreo del trabajo (historial de actividades realizadas por el estudiante), espacio para tomar notas, agenda del estudiante y recursos (vínculos a todos los materiales del curso).

Técnicas para la promoción de AAR

En esta categoría de promoción se agrupan las diferentes formas o técnicas que se utilizaron para apoyar al estudiante en la elaboración de la tarea de aprendi-

zaje; identificamos las ayudas o andamiajes por parte de un tutor por medio de los recursos tecnológicos fijos en la plataforma o por instrucciones para ejecutar la tarea de aprendizaje. Nos apoyamos en la taxonomía de Azevedo et al. (2005) para situar los diferentes tipos de andamiajes de los estudios. Así, ubicamos primero los estudios que recurrieron a andamiajes fijos o estáticos de recursos en sus plataformas, como Kauffman (2004), con ayudas incrustadas para la toma de notas, retroalimentación de automonitoreo y autoeficacia, y Peñalosa et al. (2010), con recursos para el planteamiento de metas y autoevaluación, monitoreo del trabajo, toma de notas y agenda. Ubicamos como andamiajes fijos también cuando en el material de aprendizaje ofrecieron ayudas: Lehmann et al. (2014), en las instrucciones con ayudas genéricas, específicas y de prerreflexión para las actividades de aprendizaje; Azevedo et al. (2005), lista de subtemas de aprendizaje; Moos y Azevedo (2008), preguntas guía durante la tarea; y Cifuentes et al. (2011), materiales instruccionales para guiar el proceso cognitivo, y cuando el diseño instruccional contiene múltiples representaciones del contenido.

En este tipo de ayuda con andamiajes fijos es importante resaltar que podría haber gradientes en las ganancias en el aprendizaje por las características del apoyo brindado a los estudiantes. Moos y Azevedo (2008) señalan que un andamiaje de tipo conceptual influye en procesos de planeación, motivación e interés, y Lehmann et al. (2014) concluyen que brindar ayudas de prerreflexión promueven ganancias en el conocimiento del tema; también, los estudiantes tuvieron ganancias en el aprendizaje cuando recibieron ayudas para el automonitoreo (Kauffman, 2014; Chang, 2010) y realizar toma de notas (Kauffman, 2014).

Por otro lado, Azevedo et al. (2005, 2008) recurrieron a andamiajes adaptativos en los que un tutor humano proporcionó retroalimentación en las habilidades de AAR, por ejemplo, activación de conocimiento previo y monitoreo de la comprensión y progreso, y los estudiantes reportaron ganancias en el conocimiento declarativo. De igual modo, Moos y Azevedo (2008) identifican que un andamiaje de tipo conceptual influye en procesos de planeación, motivación e interés.

En las tablas 2, 3 y 4 hacemos un recuento de los procesos autorregulatorios del aprendizaje identificados en las investigaciones, así como de los instrumentos para la medición de la autorregulación y los tipos de andamiaje usados, respectivamente.

Tabla 2
Procesos autorregulatorios usados en las investigaciones

Dimensión cognitiva	Dimensión metacognitiva	Dimensión afectivo/motivacional
Estrategias cognitivas	Monitoreo	Interés
Activación de conocimiento previo	Automonitoreo	Interés en la tarea
Replanteamiento de objetivos	Procesamiento metacognitivo	Padrón motivacional: control de creencias de aprendizaje y percepción del valor de la tarea
Planteamiento de hipótesis	Juicio del saber	Autoeficacia en internet
Coordinación de fuentes de información	Sentimiento del saber	Creencias motivacionales
Inferencias	Monitoreo del progreso	Satisfacción
Recordatorios	Manejo de la dificultad	Motivación positiva y negativa
Dibujo	Demandas de la tarea	Orientación a la meta
Resumen	Evaluación del desempeño	Orientación al dominio
Búsqueda de la meta	Percepción del aprendizaje	Ejecución de la tarea
Toma de notas	Conciencia cognitiva	
Uso de agenda	Manejo del tiempo y ambiente de aprendizaje	
Recursos de la plataforma	Manejo de la tarea	
	Autoevaluación del cumplimiento	
	Automonitoreo del desempeño	
	Planteamiento de metas	
	Manejo del tiempo y regulación del esfuerzo	

Tabla 3
Instrumentos para medir autorregulación

Instrumentos en formato tipo Likert	Evaluaciones de tipo cualitativo
Adaptación del MSLQ (Pintrich et al., 1991)	Protocolos en voz alta (registro de audio). Se evalúa la presencia de elementos clave de los modelos de autorregulación de Winne (2001) y Pintrich (2000) que comprenden cuatro fases y 33 estrategias. Las categorías de evaluación incluyen: actividades de planeación, por ejemplo, activar el conocimiento previo; actividades de monitores, por ejemplo, autocuestionamiento; estrategias de aprendizaje, por ejemplo, seleccionar nuevas fuentes de información; manejo de las dificultades y demandas de la tarea, por ejemplo, buscar ayuda; e interés en la tarea o en el contenido o tema de la tarea
Subescalas del MSLQ: orientación intrínseca al logro, autoeficacia para el aprendizaje, manejo del tiempo y ambiente de estudio, búsqueda de ayuda y regulación del esfuerzo	
Inventario de conciencia metacognitiva de Schraw y Dennison (1994)	
Inventario de motivación intrínseca de Deci y Ryan (2005)	
Cuestionario de motivación online de Boekaerts (2002)	
Cuestionario de objetivos al logro de Elliot y McGregor (2001)	Realización de tareas en la plataforma "meta-tutor": planteamiento de metas de aprendizaje, autoevaluación de cumplimiento, monitoreo del trabajo, toma de notas, agenda y uso de recursos
Inventario de autoeficacia en internet de Eastin y La Rose (2000, en Lynch y Dembo, 2004)	
Inventario de PANAVA sobre motivación de Scallberg (2005, en Lehmann et al., 2014)	

Tabla 4
Tipos de andamiaje utilizados en las investigaciones

Andamiajes fijos por medio de recursos tecnológicos	Andamiajes fijos	Andamiajes adaptativos (tutor humano proporciona retroalimentación personalizada)
Ayudas incrustadas en plataforma: toma de notas, retroalimentación de automonitoreo y autoeficacia	Instrucciones con ayudas genéricas, específicas y de prerreflexión para las actividades de aprendizaje	Activación del conocimiento previo, monitoreo de la comprensión y el progreso
Recursos en plataforma para planteamiento de metas, autoevaluación, monitoreo del trabajo, toma de notas y agenda	Lista de subtemas de aprendizaje Preguntas guía durante la tarea Materiales instruccionales para guiar el proceso cognitivo Diseño instruccional con múltiples representaciones del contenido	

Descubrimientos primarios/Relación entre autorregulación y aprendizaje académico

Los estudios incluidos en esta revisión sistemática brindan evidencia de la relación entre algunas habilidades o estrategias de autorregulación de aprendizaje y evaluaciones sobre el logro en el aprendizaje o desempeño académico. Algunos de estos estudios, además de reportar las significancias estadísticas (alfa o p) de los análisis estadísticos ejecutados para sus pruebas de hipótesis, reportan también el tamaño del efecto, es decir, la magnitud del tratamiento o de la asociación entre variables, según sea el tipo de diseño utilizado. De los estudios que no reportan dicho tamaño del efecto, o lo hacen de manera parcial, nos dimos a la tarea de obtener estos, ya que sí registran valores de X^2 y grados de libertad, o bien, medias y desviaciones estándar. Esto nos permitió ubicar en todos los estudios resultados más específicos y reales; como sabemos, la significancia estadística solo indica si hay, efectivamente, por ejemplo, asociación o correlación entre variables, o diferencias entre dos o más grupos, pero no señala cuán grande e importante es esa asociación, correlación o diferencia.

Ahora bien, para la interpretación de los coeficientes del tamaño del efecto, nos basamos en Ferguson (2009). La tabla 5 presenta con detalle los resultados de

la relación entre AAR y aprendizaje académico, pero en este apartado vamos a mencionar los más relevantes:

- El andamiaje adaptativo conduce a modelos mentales más sofisticados, V de Cramer = .2476 con 2 gl , efecto moderado; andamiaje adaptativo produce ganancias en tareas de emparejamiento, $\eta^2 = .157$, efecto relativamente moderado, y en tareas de nombramiento, $\eta^2 = .305$, efecto relativamente fuerte (Azevedo et al., 2005).
- El aprendizaje autorregulado, externamente facilitado, da lugar a un mayor conocimiento declarativo en tareas de etiquetación, $\eta^2 = .09$, efecto mínimo recomendado, y en tareas de orden correcto del flujo sanguíneo, $\eta^2 = .06$, efecto mínimo recomendado, que el aprendizaje autorregulado sin ayuda; el aprendizaje autorregulado externamente facilitado dio lugar a un modelo mental más avanzado en el post-test, V de Cramer = .246, efecto relativamente moderado (Azevedo et al., 2008); la ganancia del pre- al post- del grupo experimental en prueba de ejecución en inglés fue relativamente moderada ($d = .680$), mientras que en el grupo control fue muy baja ($d = .135$); la ganancia de control de aprendizaje del grupo ex-

- perimental fue relativamente moderada ($d = .562$), mientras que no fue significativa para el grupo control ($t = -1.42$); la ganancia en valor de la tarea para el grupo experimental fue relativamente fuerte ($d = 1.367$), mientras que fue muy pequeña para el grupo control ($d = .351$).
- El uso de una estrategia de automonitoreo para el grupo experimental mostró ganancias entre el pretest y el postest para este grupo ($d = .680$), en tanto que para el grupo control no hubo ganancias. En cuanto a la diferencia de medias en el postest para grupo experimental y control en prueba de comprensión lectora, esta no fue significativa (Chang, 2010); metas de orientación intrínseca ($d = .663$) y valoración de las tareas ($d = .566$) están relacionadas con el desempeño en la asignatura Análisis matemático I con un efecto relativamente moderado. Proporcionar ayuda para el automonitoreo y la toma de notas en matriz tiene efecto.
 - En prueba de conocimientos en niveles de medición de variables, con un tamaño del efecto relativamente moderado ($d = .761$): recibir ayuda en el automonitoreo también tiene efecto, aunque pequeño ($d = .361$), en conocimientos declarativos (Kauffman, 2004).
 - El pensamiento crítico ($d = .523$), la autorregulación ($d = .692$), el manejo del tiempo y ambiente ($d = .509$), la regulación del esfuerzo ($d = .537$), y el aprendizaje con pares ($d = .453$), tienen un tamaño del efecto relativamente moderado a favor del grupo que logra regularizar la materia (Chiecher et al., 2014).
 - La prerreflexión dirigida tiene mayor impacto que la reflexión genérica en el aprendizaje de la anatomía y funcionamiento de la espina dorsal evaluado con prueba de opción múltiple, con un efecto relativamente grande ($d = 1.047$); sin embargo, la ayuda para la prerreflexión genérica y dirigida (planeación, monitoreo y evaluación), así como para la reflexión genérica, no tuvo impacto en ensayos escritos y mapas del conocimiento sobre la misma temática, mientras que la regulación de la conciencia metacognitiva tiene influencia sobre la calidad del ensayo escrito ($R^2 = .572$) con un efecto casi fuerte (Lehmann et al., 2014); en cuanto a la calidad de los ensayos escritos, encontramos diferencias entre los dos grupos experimentales y el de control. No hubo diferencias entre los dos grupos experimentales. La ayuda dada a los estudiantes para la prerreflexión genérica y dirigida tuvo un efecto grande ($\eta^2 = 2.286$) sobre la calidad de los ensayos. MANOVA revela un efecto del tiempo en la activación positiva de la motivación, con efecto relativamente moderado, $\eta^2 = .142$; la comparación de la motivación positiva en el tiempo indica una diferencia significativa entre los grupos: con ayudas genéricas de prerreflexión, con ayudas directas de prerreflexión y sin ayuda con un efecto pequeño ($\eta^2 = .049$); sin embargo, la comparación de la motivación negativa en el tiempo indica una diferencia significativa entre los tres grupos, con un efecto relativamente moderado ($\eta^2 = .123$); hay una interacción significativa entre tiempo y grupo sobre la condición de motivación positiva, aunque con un efecto pequeño ($\eta^2 = .074$); hay un efecto significativo del tiempo sobre la condición de motivación negativa, con un tamaño relativamente grande ($\eta^2 = .360$) (Lehmann, 2014).
 - La autoeficacia y la habilidad verbal son predictores de la calificación final en Matemáticas I con una R^2 ajustada igual a 115 o 11.5 de varianza explicada (Lynch y Dembo, 2004).
 - El andamiaje conceptual da lugar a cambios en el conocimiento conceptual, medido por modelos mentales (aprendizaje evaluado con un ensayo) del sistema circulatorio; el modelo mental cambia de un bajo nivel de entendimiento a un alto nivel (V de Cramer = .538), con un efecto grande; asimismo, los estudiantes con andamiaje usaron más estrategias que los que no tuvieron este ($\eta^2 = .22$), con un efecto moderado; además, ambos grupos disminuyeron el uso de estrategias mientras transcurrió la tarea: el interés de ambos grupos incrementó durante la realización de la tarea usando hipermedia; el grupo con andamiaje reportó que la tarea era fácil ($\eta^2 = .10$, efecto pequeño) y que tuvo que hacer menos esfuerzo ($\eta^2 = .09$, efecto pequeño) (Moos y Azevedo, 2008).
 - Expertos (estudiantes de maestría) obtienen mejor calificación final que novatos (estudiantes de licenciatura) en diagnóstico de caso en el área de psicología clínica, $d = 1.680$, con un tamaño del efecto relativamente grande; también expertos obtienen mejor promedio en ejercicios realizados en plataforma que novatos, con un efecto relativamente grande ($d = 1.283$); asimismo, los expertos muestran una frecuencia ligeramente mayor de ejercicios de aprendizaje autorregulatorio que novatos, con un efecto pequeño ($d = .453$); y por último, un modelo de ecuaciones estructurales revela que la evaluación formativa impacta la calificación final con un coeficiente path o de trayectoria de .89, el trabajo en plataforma con un coeficiente path de .31 y la autorregulación con un coeficiente path de .25: el

modelo tiene un coeficiente de determinación (R^2) igual a .643, es decir, explica un 64.3 de varianza de la calificación final (Peñalosa et al., 2010).

- Finalmente, el estudio de Zhou y Wang muestra, mediante un modelo de ecuaciones estructurales, que, por un lado, la orientación motivacional hacia objetivos de dominio impacta al aprendizaje de un curso de psicología con un coeficiente path de .47 y la regulación del esfuerzo impacta el aprendizaje con un coeficiente path de .48; asimismo, la orientación motivacional hacia un objetivo de dominio impacta la regulación del esfuerzo con un coeficiente path de .90 y el manejo del tiempo y ambiente de estudio con un coeficiente de .75; por otro lado, la orientación hacia un objetivo de evitación del dominio impacta al aprendizaje con

un coeficiente path de solo .16, pero la regulación del esfuerzo de manera directa lo impacta con un coeficiente path de .76; del mismo modo, la orientación hacia un objetivo de evitación del dominio impacta la regulación del esfuerzo y el manejo del tiempo y ambiente de estudio con un coeficiente path de .81 y .83, respectivamente. Por último, la orientación motivacional hacia un objetivo de ejecución tiene un efecto indirecto sobre el logro académico a través de la mediación de la regulación del esfuerzo con un path de .90.

En la tabla 5 presentamos una síntesis de los resultados anteriores y distinguimos estudio, objetivo de investigación, diseño de investigación, prueba de hipótesis de pruebas paramétricas y no paramétricas.

Tabla 5
Estudios en la revisión sistemática. Impacto del AAR sobre el aprendizaje

Estudio	Objetivo de investigación	Diseño de investigación	Prueba de hipótesis Pruebas paramétricas y no paramétricas
Azevedo, Cromley, Winters, Moos, Green (2005)	Examinar la efectividad de tres condiciones de andamiaje (adaptativo, fijo y sin andamiaje) en el aprendizaje del sistema circulatorio con hipermedia	Experimental con tres condiciones de la VI (andamiaje adaptativo, fijo y sin andamiaje), pre- y pospruebas.	<p>No paramétricas</p> <p>X^2 en un diseño 4 x3 (cambio de modelo mental x condición de andamiaje)</p> <p>El análisis mostró un cambio significativo ($X^2 [6, N= 111] = 13.614, p < 0.05$). Andamiaje adaptativo condujo a modelos mentales más sofisticados. V de Cramer = .24763 (gl=2)</p> <p>Paramétricas</p> <p>ANCOVA. Ganancias en conocimiento declarativo en la condición experimental (pre- a post-) del sistema circulatorio mostraron: tarea de emparejamiento: $p < 0.05, \eta^2 = .157$. Tarea de nombramiento: $p < 0.05, \eta^2 = .302$. Las medias ajustadas en el postest fueron significativamente más altas en andamiaje adaptativo, que en las otras dos condiciones</p> <p>La proporción de estudiantes en el andamiaje adaptativo que usó estrategias de aprendizaje autorregulado (13 de 17 estrategias) fue mayor que la proporción de estudiantes en andamiaje fijo y sin andamiaje</p>

Azevedo, Moos, Green, Winters y Cromley (2008)	Estudiar cómo el aprendizaje autorregulado (SRL) y el aprendizaje autorregulado externamente facilitado (ERL) (por un tutor) tienen efectos diferenciales en el aprendizaje SC	Experimental aleatorizado con pre- y posttest	<p>No paramétricas</p> <p>La condición ERL mostró un modelo mental más avanzado en el posttest [$X^2 [2, N = 128] = 7.760, p = .022$; Cramer's $V = .246$]. ($g = 1$). Efecto relativamente moderado</p>
Cifuentes, Álvarez y Edwards (2011)	Analizar la competencia sobre elaboración de software gráfico con diseño instruccional del modelo de Smith y Reagan (2005) citados en Cifuentes et al., 2011	Estudio de caso	<p>Se trata de un estudio cualitativo, por lo que no hay análisis estadísticos. De acuerdo con los autorreportes, los estudiantes incrementaron sus habilidades en el manejo del software gráfico. A partir de un análisis de contenido de las discusiones online, identifican estrategias de autorregulación: ayudar a los compañeros, búsqueda de ayuda, compartir experiencia</p>
Chang (2010)	Examinar el efecto de una estrategia de automonitoreo sobre el aprendizaje del inglés y las creencias motivacionales en un curso online	Experimental aleatorizado con pre- y posprueba de aprendizaje	<p>Paramétricas</p> <p>La diferencia de medias del GE en el pre y post- de la prueba de ejecución en inglés fue: $t = 3.67^*, p < .05, d = .680$, mientras que para el grupo control fue: $t = 0.845, d = .135$. La diferencia de control de creencias de aprendizaje en la aplicación 1 y 2 para el grupo experimental fue: $t = 3.00^*, p < .05, d = .562$, mientras que para el grupo control fue: $t = -1.42$ (la media fue menor en el post- que en el pretest). La diferencia de valor de la tarea en la aplicación 1 y 2 para el grupo experimental fue: $t = 3.27^*, p < .05, d = 1.367$, mientras que para el grupo control fue: $t = 0.201, d = .351$. La diferencia en las medias de la prueba de comprensión lectora entre el GE y el GC fue: GC: $X = 65.06, DE = 12$; GE: $X = 69.07, DE = 9.98, df = 88, t = 1.72$, es decir, no fue significativa</p>
Kauffman (2004)	Investigar sobre tres componentes que profesores pueden usar para mejorar el AAR en ambientes de aprendizaje en la web. Los componentes son: la toma de notas (cognitivo); ayudas en auto-monitoreo (meta-cognitivo) y <i>feed-back</i> para construir autoeficacia (motivacional)	Experimental con tres condiciones de la VI, con pre- y posprueba	<p>Paramétricas</p> <p>Encontramos un efecto principal de interacción entre el automonitoreo y la toma de notas ($F(3, 108) = 3.34, p = .022$). Los estudiantes que realizaron la toma de notas en una matriz y que recibieron ayuda para el automonitoreo tuvieron una mejor calificación en el examen de conocimientos aplicados ($M = 11.69$) que los que no recibieron esta ayuda ($M = 9.41$): [$F(1, 110) = 4.36, p = .039, Mse = 7.34, d = .761$]. Los estudiantes que recibieron ayuda para el automonitoreo (toma de notas en matriz y formato libre) tuvieron una mejor calificación en el examen de conocimiento declarativo ($M = 13.73$) que los que no tuvieron ayuda para el automonitoreo ($M = 12.31$): [$F(1, 110) = 3.99, p = .048, Mse = 5.48, d = .361$]</p>

Chiecher, Paoloni y Ficco (2014)	Estudiar las relaciones entre motivación, cognición y rendimiento académico en contextos de educación a distancia mediados tecnológicamente	Estudio <i>expost facto</i> (relaciones entre motivación, estrategias y rendimiento)	<p>Paramétricas</p> <p>Diferencias entre los grupos: regularizado y no regularizado en las variables de motivación en las escalas de metas de orientación intrínseca, $t(2.602)$, $gl\ 81$, $p.01$, $d=.663$ y valoración de las tareas $t(2.150)$, $gl\ 81$, $p.03$, $d=.566$. En las variables cognitivas en las escalas: pensamiento crítico $t(2.77)$, $gl\ 81$, $p.032$; $d=.523$; autorregulación $t(2.749)$, $gl\ 81$, $p.007$, $d=.692$; manejo del tiempo y ambiente $t(2.177)$, $gl\ 81$, $p.032$, $d=.509$; regulación del esfuerzo $t(2.206)$, $gl\ 81$, $p.030$, $d=.537$; y aprendizaje con pares $t(2.056)$, $gl\ 81$, $p.043$, $d=.453$. Las diferencias favorecen al grupo que regularizó la asignatura</p>
Lehmann, Hähnlein y Ifenthaler (2014) Estudio 1	Identificar la efectividad de diferentes tipos de ayuda o de indicaciones (<i>prompts</i>) en los procesos de SRL y el aprendizaje evaluado con ensayo y mapa mental sobre la espina dorsal. Influencia de características individuales como la motivación y conciencia metacognitiva	<p>Estudio 1</p> <p>Diseño experimental de tres grupos experimentales. Varía el tipo de ayuda y el tiempo de presentación</p> <p>Grupo con ayuda para la prerreflexión genérica (GPP; $n1 = 21$); grupo de ayuda para la prerreflexión dirigida (DPP; $n2 = 21$); y grupo con ayuda de reflexión genérica (GRP; $n3 = 22$)</p>	<p>Paramétricas</p> <p>ANOVA para probar el dominio de conocimiento específico en los tres grupos, $F(2.61) = 6.380$, $p = .003$. La prueba de comparación Tukey <i>post hoc</i> indica que el grupo DPP ($M = 6.52$, $SD = 3.16$, $95\ CI(5.09, 7.96)$) obtiene más respuestas correctas que el grupo GRP ($M = 3.32$, $SD = 2.95$, $95\ CI(2.02, 4.63)$), $p = .002$ ($d = 1.047$, efecto relativamente grande). La comparación con el grupo GPP ($M = 4.90$, $SD = 2.70$, $95\ CI(3.68, 6.13)$) no fue significativa ($p > .05$). ANOVA no reveló diferencias significativas entre los tres grupos experimentales en los ensayos escritos, $F(2,61) = .952$, $p = n.s.$, y mapas del conocimiento $F(2,61) = 2.498$, $p = n.s.$ No se acepta $Hi1$ (el tiempo de presentación y el tipo de ayuda influyen en los resultados de SRL. Con análisis de regresión jerárquica $R^2 = .572$, $F(3,60) = 26.76$, $p < .001$ se acepta la $Hi2b$; la regulación de conciencia metacognitiva tiene influencia en la calidad del ensayo</p>

Lehmann, Hähnlein y Ifenthaler (2014)	Clarificar el papel de la motivación y su relación con la prerreflexión y el aprendizaje autorregulado. Se asume que diferentes ayudas prerreflexivas influyen en la activación positiva, la activación negativa y la valencia durante el proceso de aprendizaje	<p>Estudio 2</p> <p>Diseño experimental de 3 grupos</p> <p>G1. Ayudas genéricas de prerreflexión (GPP)</p> <p>G2: ayudas directas de prerreflexión</p> <p>G3. Control</p>	<p>Paramétricas</p> <p>Motivación.</p> <p>Para la dimensión de activación positiva, MANOVA revela un efecto positivo en el tiempo, Wilks' Lamda=.858, $F(2.63)=5.225, P=.008, \eta^2=.142$.</p> <p>La comparación de la activación positiva (PA) en cada punto de medición (MP) indica una dif. sig. entre los GE en MP2, $F(2.64)=4.76, p=.012, \eta^2=.049$.</p> <p>Interacción significativa del efecto del tiempo y grupo en la dimensión PA, $F(3.6, 113.6.5)=2.55, p=.049, \eta^2=.074$</p> <p>MANOVA; efecto significativo del tiempo en la dimensión de activación negativa (NA), Wilks' Lamda=.640, $F(2.63)=17.721, P<.001, \eta^2=.360$.</p> <p>La comparación de la activación negativa (NA) en cada punto de medición (MP) indica una dif. sig. entre los GE en MP3, $F(2.64)=4.48, p=.015, \eta^2=.123$.</p> <p>Aprendizaje:</p> <p>en la calidad de los ensayos escritos encontramos diferencias entre los dos GE. y el GC. No hubo diferencias entre los dos GE. La ayuda dada a los estudiantes para la prerreflexión genérica y dirigida tuvo un efecto grande ($\eta^2= 2.286$) sobre la calidad de los ensayos</p>
Lynch y Dembo (2004)	Identificar las habilidades de autorregulación que predicen el éxito académico en un contexto educativo combinado	<p>Correlacional.</p> <p>Variables:</p> <p>a) orientación intrínseca a los objetivos,</p> <p>b) autoeficacia para el aprendizaje y el rendimiento,</p> <p>c) gestión del tiempo y el entorno del estudio,</p> <p>d) búsqueda de ayuda y</p> <p>e) autoeficacia en internet. La habilidad verbal se utilizó como medida de control</p>	<p>Paramétricas</p> <p>El rendimiento se operacionalizó como calificaciones finales del curso.</p> <p>Índices de correlación significativa con calificación final: autoeficacia ($r=.29, p<.01$), y habilidad verbal ($r=.26, p<.05$).</p> <p>Análisis de regresión múltiple paso a paso revela que solo autoeficacia para el aprendizaje y desempeño, y habilidad verbal tienen contribuciones significativas para predecir la varianza de calificación final ($R^2 = .134$; ajustada $R^2 = .115$; $F_{2,91} = 7.06, p < 0.05$), es decir, 11.5% de varianza explicada de calificación</p>

Moos y Azevedo (2008)	Examinar el impacto del andamiaje conceptual sobre la fluctuación de ciertos constructos motivacionales y el uso de procesos de autorregulación durante el aprendizaje con hipermedia	Estudio experimental con pre- y postest, y asignación aleatoria	<p>No paramétricas</p> <p>a) Conocimientos: los estudiantes que tuvieron andamiaje conceptual mostraron un aprendizaje más profundo que los que no lo tuvieron. ($\chi^2 [2, N = 37] = 10.714, p < .01$). V de Cramer = .538 ($g[1]$). Efecto grande. Ambos grupos, experimental y control, mejoraron en conocimientos declarativos</p> <p>Paramétricas</p> <p>Procesos autorregulatorios: los estudiantes con andamiaje usaron más estrategias de planeación durante el aprendizaje que los que no tuvieron andamiaje [$F(1, 35) = 9.905, p = .003, \eta^2 = .22$]. Ambos grupos decrementaron su uso de estrategias mientras transcurría la tarea</p> <p>Motivación: el interés de ambos grupos incrementó durante la realización de la tarea usando hipermedia. El grupo con andamiaje reportó que la tarea era fácil [$F(1, 40) = 4.348, p < .05, \eta^2 = .10$], y que tuvieron que hacer menos esfuerzo [$F(1, 40) = 4.067, p < .05, \eta^2 = .09$]</p>
Peñalosa, Landa y Castañeda (2010)	Comparar a estudiantes de licenciatura y maestría en Psicología Clínica en su nivel de pericia a través de las evidencias derivadas de su trabajo en asignaturas de sus respectivos planes de estudios	Preexperimental de comparación de un grupo estático. Se evalúa el efecto de una condición (pericia) presente en un grupo (maestría), pero no en el otro (licenciatura)	<p>Paramétricas</p> <p>Las categorías en las que los expertos son significativamente superiores son: a) el promedio de calificación en ejercicios realizados en plataforma ($t = -4.488, p < .000, d = 1.283$) y b) la calificación final ($t = -5.869, p < .000, d = 1.680$). Un modelo de ecuaciones estructurales muestra que el factor evaluaciones formativas impacta la calificación con un coeficiente de 0.89, el factor trabajo en plataforma con un coeficiente de 0.31 y la variable de autorregulación con un coeficiente de 0.25. El modelo tiene una R^2 total de .643 o 64.3% de varianza explicada de la evaluación sumativa por todas las variables</p> <p>Estadísticas descriptivas</p> <p>En el análisis de promedios grupales: los estudiantes expertos tienen valores más altos que los principiantes en los datos relacionados con el desempeño, como a) la calificación en la evaluación sumativa (8.44 vs 6.75) y b) el promedio de las calificaciones de los ejercicios realizados (8.29 vs 7.21). Asimismo, los expertos muestran una frecuencia ligeramente mayor de realización de acciones de aprendizaje autorregulado (2.33 vs 0.83)</p>

Zhou y Wang (2019)	Zhou y Wang exploraron el efecto predictivo de las estrategias de aprendizaje orientado a objetivos sobre el rendimiento académico de los estudiantes adultos en el aprendizaje a distancia, y utilizaron el aprendizaje autorregulado como la teoría subyacente. La relación se analizó con modelos de ecuaciones estructurales	Modelamiento de ecuaciones estructurales	Conclusiones: 1. Una orientación a objetivos de dominio predijo parcialmente el rendimiento académico a través del mediador de estrategias de aprendizaje autorreguladas 2. Una orientación hacia el objetivo de evitar el dominio se correlaciona positivamente con la adopción de estrategias de autorregulación de esfuerzo por parte de los estudiantes y con el logro académico. Este es un resultado interesante porque las personas con un alto nivel de evitación de dominio trabajan duro para evitar la regresión y tener un mejor desempeño que en el pasado. Aunque estos estudiantes no persiguieron la excelencia, no dejaron de aprender 3. En este estudio, el rendimiento académico tuvo una correlación significativa con un enfoque de rendimiento; sin embargo, los resultados de SEM mostraron que el efecto directo entre el enfoque de desempeño y el desempeño académico fue negativo y no significativo
--------------------	--	--	---

CONCLUSIONES

Las conclusiones del estudio las presentamos en dos apartados sobre las categorías de análisis de esta investigación, y el impacto de la autorregulación sobre el aprendizaje.

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Procesos de autorregulación de aprendizaje (evaluados en las investigaciones)

Con base en la estructura de tres dimensiones globales de aprendizaje autorregulado: cognitiva, metacognitiva y motivacional, que reconocen varios autores (Boekaerts, 1999; Friedrichy Mandl, 1997; Ifenthaler y Lehmann, 2012), en los estudios analizados identificamos que estos evaluaron los procesos que corresponden a estas tres dimensiones; hay que resaltar que cada uno de ellos consideró la evaluación de procesos de orden metacognitivo.

Evaluación del aprendizaje

El aprendizaje evaluado en estos once estudios (el de Lehman et al. [2014] se divide en estudio 1 y estudio 2) es de muy diversa índole e incluye, por ejemplo, ciencias naturales, psicología clínica, psicometría, metodología de la investigación e inglés. En su mayoría, son aprendizajes a nivel universitario. La forma de evaluar estos aprendizajes es también multimétodo, pero puede dividirse en dos tipos de evaluaciones: pruebas objetivas y pruebas de respuesta abierta. En

las primeras, las respuestas son correctas o incorrectas; en las segundas, podría entrar el criterio del evaluador; algunos de los estudios usaron los dos tipos de evaluación: pruebas objetivas y pruebas de respuesta abierta (por ejemplo, Lehman et al., 2014; Peñalosa et al., 2010). Otros estudios usaron rúbricas para evaluar de un modo más objetivo las respuestas abiertas (Moos y Azevedo, 2008). También es importante señalar que el tipo de aprendizaje evaluado es tanto básico (tareas de nombramiento de órganos) como complejo (ensayos o diagnóstico de casos clínicos). En general, podemos afirmar que la evaluación del aprendizaje en los estudios incluidos se efectuó con instrumentos y técnicas de evaluación pertinente y bien construida.

Medición del AAR

Identificamos dos maneras de evaluar el AAR: por un lado, el autorreporte o autoinforme y, por otro, técnicas como protocolos de pensar en voz alta, historial de actividades realizadas, la toma de notas, la agenda y el uso de recursos. La mitad de los estudios emplea inventarios o cuestionarios de autorreporte para la medición del AAR, probablemente por la simplicidad de su aplicación. Uno de los instrumentos más utilizados es el MSLQ, de Pintrich et al. (1993).

De esta forma, los investigadores siguen considerando el AAR tanto un producto como un evento que se puede medir incluso fuera del contexto de la tarea real de aprendizaje. Quizá sea necesario llevar a cabo más investigación para medir el AAR con métodos cualitativos, como los protocolos de pensar en voz alta;

no obstante, habría que reflexionar sobre cómo evitar al estudiante la carga cognitiva que supone narrar el proceso de AAR mientras sucede y, al mismo tiempo, se lleva a cabo la tarea de aprendizaje.

Técnicas para la promoción de AAR

Las diferentes formas o técnicas que se utilizaron en las investigaciones para apoyar al estudiante en la realización de la tarea de aprendizaje se ubicaron bajo la taxonomía de Azevedo et al. (2005), la cual prevé andamiajes fijos o estáticos y andamiajes adaptativos. Los fijos o estáticos se reconocieron en recursos incrustados en las plataformas para la toma de notas, retroalimentación de automonitoreo y autoeficacia, el planteamiento de metas y autoevaluación, monitoreo del trabajo y agenda, instrucciones o ayudas contenidas en el material de aprendizaje, como lista de subtemas de aprendizaje, preguntas guía y materiales instruccionales para guiar el proceso cognitivo.

Los andamiajes de tipo adaptativo se identificaron en los estudios de Azevedo et al. (2005, 2008) y Moos y Azevedo (2008), en los cuales se destaca el papel del tutor humano en la retroalimentación al estudiante en actividades como activación de conocimiento previo, monitoreo de la comprensión y progreso. Los apoyos o andamiajes pueden determinar tanto ganancias en el aprendizaje (Lehman et al., 2014; Peñalosa et al., 2010) como mejoras en los procesos de AAR en los estudiantes (Moos y Azevedo, 2008). Es importante resaltar que una forma de promoción del AAR que se reporta con un fuerte impacto en indicadores de desempeño son las evaluaciones o retroalimentaciones de tipo formativas (Peñalosa et al., 2010).

IMPACTO DEL AAR EN EL APRENDIZAJE ACADÉMICO EN PEAT

En esta sección, dividimos las conclusiones en varias dimensiones relacionadas con el aprendizaje académico, como son las características de los estudiantes, el tipo de andamiaje, las estrategias autorregulatorias usadas y promovidas y, como un factor adicional en la detección del impacto, el tipo de diseño de investigación utilizado. El concentrado de resultados de los once estudios, así como sus objetivos, diseños de investigación, y las pruebas de hipótesis acerca del impacto del AAR sobre el aprendizaje académico en PEAT se encuentran en la tabla 5.

En cuanto a características de los estudiantes

El conocimiento previo, pericia, manejo de estrategias de autorregulación, motivación, valor dado a la tarea, autoeficacia en ambientes de aprendizaje en línea y edad impactan la manera en que se acercan los estudiantes a las tareas de aprendizaje. Por ejemplo, en el manejo de estrategias de autorregulación, los estudiantes novatos no planifican y van directamente a resolver la tarea. Por su parte, para los estudiantes expertos la planificación es un paso vital.

En cuanto al tipo de tarea

Tareas de menor y mayor complejidad requerirían diferentes tipos de andamiaje y estrategias de autorregulación, pero la relación no es tan simple; depende también de las características de los estudiantes (conocimientos previos, manejo de algunas estrategias de AAR, aspectos motivacionales, por ejemplo, motivación intrínseca, valor dado a la tarea, regulación del esfuerzo) y la percepción del nivel de dificultad de la tarea por parte de los estudiantes. Los estudiantes expertos con niveles altos de estas características requieren menos andamiaje aun para tareas complejas, aunque tienden a verlas como fáciles.

En cuanto al tipo de andamiaje

Parece mejor el andamiaje adaptativo que el fijo, pero esto depende también de la pericia del estudiante. Estudiantes novatos necesitan más andamiaje adaptativo, mientras que a los expertos les es suficiente el fijo. Es conveniente señalar que la retroalimentación constante (evaluación formativa) impacta fuertemente en la mejora del aprendizaje. En el andamiaje adaptativo, la retroalimentación se da durante el proceso de adquisición del aprendizaje y, además, se ofrece de manera calibrada de acuerdo con la calidad de desempeño del estudiante.

En la literatura identificamos que los autores han propuesto dos grandes tipos de andamiaje para apoyar los procesos de aprendizaje (metacognición, autorregulación de aprendizaje) en PEAT. El andamiaje estático que no se adapta a las necesidades específicas del estudiante, sino que consiste en una ayuda estándar incrustada en la plataforma y es nominado como fijo (Azevedo et al., 2005, 2008), genérico (Lehmann et al., 2014) o implícito (Hadwin y Winne, 2001); y el andamiaje hecho a la medida que se brinda por un tutor humano o tecnológico, en función de las necesidades particulares de aprendizaje del estudiante, es permanente y calibrado conforme al desempeño en el aprendizaje; este tipo de andamiaje se ha nomina-

do adaptativo (Azevedo et al., 2005, 2008), dirigido (Lehmann et al., 2014) o explícito (Hadwin y Winne, 2001). En intervenciones de la inteligencia artificial incluso existen andamiajes adaptativos procurados por agentes pedagógicos animados que, utilizando un diálogo socrático, conducen en forma progresiva a los estudiantes a la adquisición y construcción del conocimiento (Graesser y McNamara, 2010).

También, encontramos que el andamiaje puede ofrecerse para el desarrollo o dominio de conocimiento (conceptos y procesos). En este tipo se ofrecen el andamiaje conceptual, procedimental o estratégico. Por ejemplo, para el aprendizaje de contenido conceptual, el andamiaje puede darse a partir de preguntas guía que ayudan a los estudiantes a anclar la información nueva a la base de conocimientos previos para alcanzar un aprendizaje más profundo (modelos mentales más complejos) al agregar más y conectar mejor los conceptos (Moos y Azevedo, 2008).

En cuanto a las estrategias autorregulatorias

Cuando los estudiantes hacen uso de todas las estrategias autorregulatorias, el aprendizaje mejora sustancialmente. Por ejemplo, la conciencia metacognitiva (que incluye planificación, monitoreo y evaluación/corrección) tiene un impacto grande en el aprendizaje. Sin embargo, esta relación no es del todo o nada, sino que hay relaciones complejas entre estas dos dimensiones: autorregulación y aprendizaje. Así, la motivación es un mediador excelente entre las estrategias autorregulatorias y la tarea de aprendizaje. La motivación impacta la regulación del esfuerzo y el manejo de tiempo y ambiente de estudio, lo que, a su vez, tiene un impacto grande en el aprendizaje, pero también media entre las estrategias cognitivas y metacognitivas y el aprendizaje.

El interés en la tarea y, sobre todo, la regulación del esfuerzo, sin importar que la orientación al objetivo motivacional del aprendizaje sea de dominio del contenido o de ejecución, impactan de manera significativa en la mejora del aprendizaje.

La estrategia metacognitiva de automonitoreo o de brindar ayuda para el monitoreo, que varias de las investigaciones la emplearon, a veces en forma aislada (Kaufmann, 2004), tiene un impacto directo y moderado para el aprendizaje. La estrategia metacognitiva de planeación, por su parte, es un proceso fundamental para la mejora del aprendizaje académico; cuando los estudiantes, de nivel básico o universitario, hacen uso de este, no importa que el andamiaje que se dé sea

general o específico al contenido de aprendizaje. También incluimos como otra variable a considerar en la identificación de la relación entre aprendizaje autorregulado y el aprendizaje académico el tipo de diseño de investigación que los autores emplearon para el estudio de esta relación. En cuanto a la clase de investigaciones en los artículos seleccionados en esta revisión sistemática, distinguimos prioritariamente dos: los diseños experimentales y los estudios que utilizan modelamiento estructural de variables.

En cuanto al tipo de estudios

Los estudios experimentales verdaderos ofrecen evidencia del impacto de la variable independiente sobre el aprendizaje. Sin embargo, son reducidos en cuanto al número de variables independientes que pueden incluir, ya que la relación entre AAR y aprendizaje es compleja (Azevedo et al., 2005, 2008).

Los estudios de modelamiento de ecuaciones estructurales (Peñalosa et al., 2010; Chang, 2019) permiten la inclusión de muchas variables independientes y, sobre todo, la medición y detección de los efectos tanto directos como indirectos del AAR sobre el aprendizaje académico. Esto los hace muy convenientes para la investigación del AAR, andamiaje y aprendizaje académico. En cuanto a estudios cualitativos, consideramos que una característica a resaltar es que tienen una visión de la autorregulación como proceso y esto lo pueden evidenciar a partir de la herramienta de análisis que utilizan. Por ejemplo, en la investigación de Cifuentes, que consiste en un estudio de caso, se realiza el análisis de contenido de las discusiones en foros de los estudiantes, lo que permite identificar aspectos autorregulatorios y de andamiaje (búsqueda de ayuda y brindar ayuda a compañeros, respectivamente).

Para cerrar este artículo como conclusión general sostenemos que el AAR: componentes cognitivos, metacognitivos y motivacionales, tiene un impacto (tamaño del efecto) en el aprendizaje en PEAT, que va de moderado a grande. La relación es compleja y depende de características del aprendiz, de la tarea y el contexto (ejemplo, tipo de andamiaje).

Limitaciones del estudio

No recurrimos a todas las bases de datos como Scopus. Nos limitamos a las bases de datos con las cuales la universidad tenía licencia de uso. No encontramos numerosas investigaciones que cubrieran todos los criterios para la revisión sistemática, de ahí que se tengan pocos estudios que hayan usado una misma metodología de investi-

gación, como, por ejemplo, estudios de caso. El trabajo cubrió únicamente tres lustros: de 2004 a 2019; por cuestiones institucionales, el reporte se cerró en 2020.

Recomendaciones

- Separar estudios que usan métodos cualitativos para la evaluación del AAR, como protocolos en voz alta y hacer revisiones sistemáticas de estos.
- Realizar revisiones sistemáticas de AAR con estudios que empleen para la evaluación del aprendizaje solamente pruebas de respuesta abierta o evalúen aprendizaje complejo (ensayos, casos, solución de problemas, proyectos, mapas conceptuales, entre otros).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. En Terry Anderson. *The theory and practice of online learning* (pp.15-44). University Press.
- Azevedo, R., Cromley, J., Winters, F., Moos, D. y Greene, J. (2005). Adaptative human scaffolding facilitates adolescents' self-regulated learning with hypermedia. *Instructional Science*, 33, 381-412. <https://doi.org/10.1007/s11251-005-1273-8>.
- Azevedo, R., Moos, D., Greene, J., Winters, F. y Cromley, J. (2008). Why is externally facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia? *Educational Technology Research Development*, 56, 45-72. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9067-0>.
- Barnard, L., Lan, W., To, Y., Paton, V. y Lai, S. (2009). Measuring self-regulation in online and blended learning environment. *The Internet and Higher Education*, (12),1-6.
- Barnard, L., Lan, W. y Paton, V. (2010). Profiles self-regulatory learning in the online learning environment. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 21 (1), 61-79.
- Berridi, R. (2014). *Factores asociados al desempeño escolar en estudiantes de educación a distancia*. Tesis de doctorado no publicada. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Boekaert, M. (1999). Self-regulated learning: where we are today. *International Journal of Educational Research*, (3), 445-457.
- Boekaerts, M. (2002). The on-line motivation questionnaire: A self-report instrument to assess students' context sensitivity. *New Directions in Measures and Methods*, (12),77-120.
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other mysterious mechanisms. En Frank Weinert y Rainer Kluwe. *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Butler, D. y Winne, P. (1995). Feedback and self-regulated learning: a theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.
- Chang, M-M. (2010). Effects of self-monitoring on web-based language learner's performance and motivation. *CALICO Journal*, 27(2), 298-310.
- Chiecher, A., Paoloni, P. y Ficco, C. (2014). Ingreso a la universidad en modalidad a distancia. El papel de los aspectos motivacionales y cognitivos en la configuración de los logros académicos. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (43), 81-105.
- Cifuentes, L., Álvarez, O. y Edwards, J. (2011). Learning in Web 2.0 environments. Surface learning and chaos or deep learning and self-regulation? *The Quarterly Review of Distance Education*, 22(1), 1-21.
- Corno, L. y Mandinach, E. (1983). The role of cognitive engagement in classroom and motivation. *Educational Psychologist*, 18(2), 88-109.
- Deci, E. y Ryan, M. (2005). *Intrinsic motivation inventory (IMI)*. http://www.psych.rochester.edu/SDT/measures/IMI_description.php.
- Elliot, A. y McGregor, H. (2001). A 2 x 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501-519.
- Ferguson, Ch. (2009). An effect size primer: a guide for clinicians and researchers. *Professional Psychology: Research and Practice*, 40 (5), 532-538.
- Flavell, J. (2000). *El desarrollo cognitivo*. Aprendizaje Visor.
- Friedrich, H. y Mandl, H. (1997). Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lerner. En Franz Weinert y Heinz Mandl (eds.). *Psychologie der Erwachsenenbildung* (pp. 237-296). Günting, Hogrefe Verlag.
- Graesser, A. y McNamara, D. (2010). Self-regulated learning in learning environments with pedagogical agents that interact in natural language. *Educational Psychologist*, 45(4), 234-244. <https://doi.org/10.1080/00461520.2010.515933>.
- Grant, M. y Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, (26), 91-108.
- Hadwin, A. y Winne, P. (2001). CoNoteS2: A software tool for promoting self-regulation. *Educational Research and Evaluation*, 7(2-3), 313-334.
- Hayes, S., Smith, S. y Shea, P. (2015). Expanding learning presence to account for the direction of regulative intent: self-, co- and shared regulation in online learning. *Online Learning*, 19(3), 15-31.
- Iffenthaler, D. y Lehmann, T. (2012). Preactional self-regulation as a tool for successful problem solving and learning. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 9(1y 2), 97-110.
- Kauffmann, D. (2004). Self-regulated learning in Web-based environments: instructional tools designed to facilitate cognitive strategy use, metacognitive processing, and motivational beliefs. *Journal Educational Computing Research*, 30(1 y 2), 139-161.
- Khan, K., Kunz, R., Kleijnen, J. y Antes, G. (2003). Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(1), 118-121.

- Lan, W. (1996). The effects of self-monitoring on students' course performance, use of learning strategies, attitude, self-judgment ability, and knowledge representation. *Journal of Experimental Education*, 64(2), 101-115.
- Lehmann, T., Hähnlein, I. y Ifenthaler, D. (2014). Cognitive, metacognitive and motivational perspectives on reflection in self-regulated online learning. *Computer in Human Behavior*, (32), 313-323.
- Lynch, R. y Dembo, M. (2004). *The relationship between self-regulation and online learning in a blended learning context*. <http://www.irrodl.org/content/v5.2/lynch-dembo.html>
- Moos, D. y Azevedo, R. (2008). Exploring the fluctuation of motivation and use of self-regulatory processes during learning with hypermedia. *Instructional Science*, (36), 203-231. <https://doi.org/10.1007/s11251-007-9028-3>.
- Nietfeld, J. y Schraw, G. (2002). The effect of knowledge and strategy training on monitoring accuracy. *The Journal of Educational Research*, 155(3), 131-142.
- Peñalosa, E., Landa, P. y Castañeda, S. (2010). La pericia de los estudiantes como diferenciador del desempeño en un curso en línea. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 40(45), 453-486.
- Pintrich, P. (1989). The dynamic interplay of student's motivation and cognition in the college classroom. En M. Maehr y C. Ames (eds.). *Advances in motivation and achievement: Motivation enhancing environment* (pp.117-160). JAI Press.
- Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation in self-regulation learning. En M. Boekaerts, P. Pintrich y M. Zeidner. *Handbook of self-regulation* (pp. 442-502). Academic Press.
- Pintrich, P., Smith, D., García, T. y McKeachie, W. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.
- Pintrich, P., Smith, D., García, T. y McKeachie, W. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53(3), 801-814.
- Schraw, G. (2010). Measuring self-regulation in computer-based learning environments. *Educational Psychologist*, 45(4), 258-266.
- Schraw, G. & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, (19), 460-475.
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology*, (7), 351-371.
- Winne, P. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8(4), 327-353.
- Winne, P. (2001). Self-regulated learning viewed from models of information processing. En B. Zimmerman y D. Schunk. *Self-regulated learning and academic achievement. Theoretical perspectives* (pp.153-189). Erlbaum.
- Winne, P. y Hadwin, A. (1998). Studying as self-regulated learning. En D. Hacker y J. Dunlosky. *Handbook of self-regulation*. Academic Press.
- Winne, P. y Perry, N. (2000). Measuring self-regulated learning. En M. Boekaerts, P. Pintrich y M. Zeidner. *Handbook of self-regulation* (pp.531-566). Academic Press.
- Winters, F., Greene, J. y Costich, C. (2008). Self-regulation of learning within computer-based learning environments: a critical analysis. *Educational Psychology Review*, 20(4), 429-444.
- Wood, D., Bruner, J. y Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 17(2), 89-102.
- Zeidner, M., Boekaerts, M. y Pintrich, P. (2000). Self-regulation. Directions and challenges for future research. En M. Boekaerts, P. Pintrich y M. Zeidner. *Handbook of Self-regulation*. Academic Press.
- Zhou, Y. y Wang, J. (2019). Goal orientation, learning strategies, and academic performance in adult distance learning. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 47(7), 1-21.
- Zimmerman, B. (1995). Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective. *Educational Psychologist*, 30(4), 217-221.
- Zimmerman, B. (1998). Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. En D. Schunck y B. Zimmerman. *Self-regulation learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 1-19). Guilford Press.
- Zimmerman, B. (2000). Attaining self-regulation. A social cognitive perspective. En M. Boekaerts, P. Pintrich y M. Zeidner. *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Academic Press.
- Zimmerman, B. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: an overview & analysis. En B. Zimmerman y D. Schunk. *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 1-37). Lawrence Erlbaum Publishers.
- Zimmerman, B. y Campillo, M. (2003). Motivating self-regulated problem solvers. En J. Davidson y R. Sternberg. *The psychology of solving problem* (pp. 233-262). Cambridge University Press.
- Zimmerman, B. y Martínez-Pons, M. (1986). Developing a structured view for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, (23), 614-628.
- Zimmerman, B. y Martínez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, (80), 22-63.

Recibido: julio 9, 2022

Última revisión: agosto 12, 2022

Aceptado: agosto 10, 2023