

Aplicación de andamiajes metacognitivos basados en diarios de aprendizaje en enseñanzas virtuales

Application of Metacognitive Scaffolding Based on Learning Diaries in E-learning



 Cristina Villalonga-Gómez - *Universidad Nebrija (España)*

 Marçal Mora-Cantallops - *Universidad de Alcalá (España)*

 Lorena Delgado-Reverón - *Universidad Nebrija (España)*

RESUMEN

En esta investigación se aborda el estudio del impacto del uso de andamiajes metacognitivos en los resultados de aprendizaje y participación en aprendices universitarios que realizan sus estudios en modalidad virtual. A partir de una investigación mixta, se aborda el diseño de un andamiaje metacognitivo basado en un diario de aprendizaje orientado a la reflexión continuada y su aplicación en un grupo experimental. A través del análisis de contenido de las reflexiones de los aprendices, se identifican los factores más importantes en el proceso de autorregulación. Por otro lado, se comparan las calificaciones y la participación de los estudiantes y la monitorización del trabajo en la plataforma digital con un grupo control, con el objetivo de analizar el impacto del andamiaje en estos resultados. A partir de esta investigación se concluye que la aplicación de andamiajes metacognitivos como estrategia de autorregulación impacta de manera significativa y en favor del estudiantado durante el desarrollo y seguimiento de la asignatura, mostrando un mayor nivel de implicación en las actividades y uso de herramientas digitales. Sin embargo, no se han hallado diferencias significativas en los resultados de los exámenes y el uso de herramientas de comunicación en la plataforma. En conclusión, la aplicación de andamiajes puede ayudar a generar una experiencia general de aprendizaje más homogénea entre los aprendices de un mismo grupo y mejorar, a su vez, los resultados relacionados con el aprendizaje práctico.

Palabras clave: andamiaje metacognitivo; autorregulación; enseñanza virtual; diarios de aprendizaje.

ABSTRACT

The present research addresses the study of the impact of the use of metacognitive scaffolding on learning outcomes and participation in university students who study online. Based on a mixed research approach, the design of a metacognitive scaffolding based on a learning diary oriented to continuous reflection and its application in an experimental group is addressed. Through content analysis of the student's reflections, the most important factors in the process of self-regulation are identified. Furthermore, the grades and participation of the students and the monitoring of their work on the digital platform are compared with a control group, with the aim of analyzing the impact of scaffolding on their results. From this experience, it is concluded that the application of metacognitive scaffolding as a self-regulation strategy has a significant impact in favor of the students during the development and monitoring of the subject, showing a higher level of involvement in the activities and use of digital tools. However, no significant differences were found in the results of the exams and the use of communication tools on the platform. In conclusion, the application of scaffolding can help to generate a more homogeneous overall learning experience among learners in the same group and, in turn, improve the results related to learning by doing.

Keywords: metacognitive scaffolding; self-regulation; e-learning; learning diaries.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza virtual está cada vez más integrada en las prácticas educativas universitarias en todas las modalidades de aprendizaje (presencial, híbrida y digital), más todavía a raíz de la crisis provocada por la pandemia de la Covid-19 (Villalonga-Gómez, Ibáñez-Ibáñez y Marta-Lazo, 2021). Para Gros (2011), en la última década hemos vivido la transición de un modelo de educación virtual centrado en los materiales, las videoconferencias y el *software* instructivo, a un modelo que pone en el centro al estudiante, su proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias, y sus relaciones en red. Se trata, por lo tanto, de un modelo basado en la personalización. En este sentido, las plataformas digitales actuales, y las herramientas que las integran, permiten la puesta en marcha de estrategias personalizadas que sitúan al estudiantado en el centro de la acción educativa, en un proceso de construcción activa y de mayor autonomía y autorregulación (Bates, 2009). Pero para que la tecnología dé una respuesta adecuada, es necesario comprender las necesidades del estudiantado, sus estilos de aprendizaje (Alonso et al., 1999) y diseñar estrategias acordes a éstos, aplicando el entorno digital desde una perspectiva tecno-pedagógica (Villalonga-Gómez, Ibáñez-Ibáñez y Delgado-Reverón, 2021).

El aprendizaje en los entornos digitales requiere que el estudiante aplique un alto nivel de autorregulación (Azevedo, 2005). Para Berridi y Martínez (2017), de hecho, se requiere un mayor y mejor uso de las estrategias de autorregulación en la educación a distancia que en las experiencias que cuentan con un apoyo presencial. En este contexto, el enfoque *Student-Centred-Learning* (SCL) asume un rol activo del estudiantado en su propio proceso de aprendizaje en escenarios digitales, adoptando un mayor grado de autonomía y responsabilidad, y está dirigido a la toma de decisiones. Esta perspectiva integra, pues, la propia autorregulación del aprendizaje, en la que el aprendiz participa activamente desde el punto de vista metacognitivo, motivacional y conductual (Zimmerman, 2002).

Van Laer y Elen (2017), a través de una revisión de literatura realizada entre los años 1995 y 2005 sobre los atributos que apoyan la autorregulación en un entorno de aprendizaje híbrido, concluyen que los entornos que fomentan la cognición, la metacognición y la motivación (autorregulación), cuentan con siete atributos principales: personalización, interacción, autenticidad, andamiaje, control del aprendizaje y señales para la reflexión y para la calibración. Recientemente, Lluch et al. (2020), determinan que los procesos de autorregulación del aprendizaje poseen una triple dimensión: cognitiva, metacognitiva y emocional, y en este proceso, la tecnología puede suponer un valor añadido, aunque más centrado en lo instrumental (Gros y Cano, 2021). Villalonga-Gómez y Mora-Cantalops (2021), por su parte, identifican cinco perfiles de estudiantes en cursos *online*, atendiendo a los factores intrínsecos (relacionados con las características cognitivas y metacognitivas personales) y los factores exógenos (relacionados con el contexto). Estos cinco perfiles corresponden a: multitarea, novel solitario, veterano, novel social y novel social móvil. Pese a

que cuentan con necesidades particulares en función de sus características, todos requieren trabajar la autorregulación de manera reflexiva y constante. Múltiples investigaciones (Greene et al., 2011; Lehmann et al., 2014) muestran que el aprendizaje en enseñanzas virtuales tiene dificultades para el establecimiento de metas, la planificación horaria y tiempos de estudio y la organización de tareas. Además, no llevan a cabo una monitorización del proceso, lo que les dificulta la toma de decisiones para cambiar o ajustar sus estrategias de aprendizaje (Solórzano-Restrepo y López-Vargas, 2019). Con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje y, así, obtener mejores resultados y rendimiento académico, algunos trabajos apuntan a la necesidad de aplicar diferentes estrategias metacognitivas, como la aplicación de andamiajes.

Andamiajes metacognitivos en entornos digitales

El andamiaje metacognitivo no es un concepto nuevo. Surge en la década de los setenta a partir de los planteamientos de Wood et al. (1976) y se define como el apoyo que se brinda al estudiante para que gestione y regule sus procesos cognitivos. Los objetivos que puede perseguir un andamiaje son: (1) Motivar al estudiante durante el desarrollo de una actividad de aprendizaje; (2) Adaptar la tarea de acuerdo con las necesidades del aprendiz; (3) Mantener el interés del aprendiz en la tarea; (4) Establecer el avance de la actividad para proponer acciones consecuentes; (5) Manejar la frustración y el fracaso y; (6) Disminuir el apoyo a través del tiempo. En este proceso, el rol del docente es imprescindible, acompaña al aprendiz en su proceso de autorregulación, le guía y apoya en todo momento y ofrece el *feedback* necesario (Hernández-Rivero et al., 2021).

Respecto a los andamiajes metacognitivos en entornos digitales, Requena (2020) identifica seis categorías, según el criterio de aplicación en relación con la adaptabilidad, la fuente, el estilo, la profundidad del objeto, el alcance y la fase de la regulación. Según Draeger y Winckelmann (2020) los andamiajes metacognitivos se pueden incluir dentro del propio diseño del curso de manera intencional, con el uso de herramientas de aprendizaje del propio entorno digital, monitorizando el progreso del alumno y haciendo ajustes basándose en las necesidades del estudiante. Focalizando en las herramientas de las que suelen disponer las plataformas digitales de aprendizaje, los LMS (*Learning Management System*), Jaramillo y Simbaña (2014) y Richardson et al. (2022) indican que las herramientas virtuales que optimizan la metacognición son los blogs, las wikis, la información multimedia, el chat, la clase virtual, las videoconferencias y la pizarra digital interactiva. Otros autores apuestan por diseñar sus propios andamiajes metacognitivos para incorporarlos en los cursos, como es el diseño del andamiaje computacional Amadís de Hederich et al. (2015). López-Vargas et al. (2018) aplicaron Amadís en un estudio con 182 estudiantes en un ambiente de aprendizaje híbrido y concluyeron que el andamiaje metacognitivo influyó positivamente en el logro del aprendizaje; en el proceso de

planificación, monitoreo, autoevaluación y control metacognitivo, potenciando la reflexión constante sobre los conocimientos adquiridos durante la realización de las diferentes actividades.

Pero si hay una herramienta que permite un trabajo de introspección, reflexión y seguimiento del propio aprendizaje es la herramienta “diario”, que permite además una interacción individual y privada con el equipo docente. Bort-Mir (2016; 2021) apuesta por esta herramienta diseñando además un Diario de Aprendizaje Guiado (DAG), basado en la tabla de estrategias de aprendizaje autorregulado propuesta por Zimmerman. En este sentido, el DAG promueve los tres procesos que tienen lugar durante el aprendizaje autorregulado: (1) la auto-observación (monitorización del propio aprendizaje); (2) auto-juicio (comparación del aprendizaje con los objetivos a alcanzar) y; (3) auto-reacción (establecimiento de metas) (Bort-Mir, 2021). En las investigaciones de Garofalo y Miño (2021), sobre la implementación de actividades de autoevaluación y evaluación colaborativa con diarios de aprendizaje como estrategia de enseñanza para la autorregulación y metacognición, se identifica una buena predisposición por parte de los aprendices en este tipo de intervención. Se concluye que esta estrategia tiene efectos en la planificación, la participación de los estudiantes y los procesos dialógicos basados en el acompañamiento docente.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo principal de este estudio es analizar el impacto de la aplicación de andamiajes metacognitivos basados en diarios de aprendizaje tanto en el proceso como en los resultados de aprendizaje de estudiantes universitarios de posgrado en entornos virtuales. Este objetivo principal se desglosa en las siguientes partes:

O1: Identificar los factores más relevantes para el aprendizaje en el proceso de reflexión y aplicación de un andamiaje metacognitivo en un entorno de enseñanza virtual (campus virtual, plataforma LMS).

O2: Analizar el impacto de la aplicación de un andamiaje metacognitivo basado en diarios de aprendizaje en los resultados de aprendizaje.

O3: Analizar de qué manera influye la aplicación de un andamiaje metacognitivo en el comportamiento del estudiantado con el uso de la plataforma virtual de aprendizaje y las herramientas que la integran.

Para dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados, se ha realizado una investigación mixta en forma de diseño exploratorio secuencial, que combina métodos cualitativos con cuantitativos, desarrollada en el marco de la asignatura “Competencias Digitales y Mediáticas”, del Máster en Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) para la Educación y el Aprendizaje Digital en una universidad española de tamaño medio. En el apartado de metodología se detalla el diseño de la investigación, así como los métodos aplicados.

METODOLOGÍA

Participantes

En el estudio participan 101 estudiantes del Máster en TIC para la Educación y el Aprendizaje Digital, que cursaron sus estudios en modalidad virtual durante el curso 2021/2022. El perfil del estudiantado es, en su totalidad, profesorado de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria y Formación Profesional, con lo que el alumnado cuenta con conocimientos previos vinculados al ámbito educativo.

La asignatura en la que se ha desarrollado la investigación es “Competencias digitales y mediáticas” de 4 ECTS de carga lectiva e impartida por el mismo equipo docente en el mismo espacio temporal, durante un total de 4 meses.

Los estudiantes se reparten al azar en dos grupos. Al grupo de control ($n = 50$, edad media 29,5 y 74 % mujeres) se le aplica la metodología de enseñanza habitual, mientras que al grupo experimental ($n = 51$, edad media 30,4 y 80,4 % mujeres) se le aplica el diseño con andamiajes metacognitivos basados en diarios de aprendizaje.

Procedimiento e instrumentos

El estudio ha seguido una metodología mixta en forma de diseño exploratorio secuencial; en primer lugar, se han recopilado y analizado los datos de la investigación cualitativa (respecto a los diarios de aprendizaje), a la que se ha dado prioridad. Posteriormente, se han obtenido y analizado los datos cuantitativos, que se han integrado y triangulado en la fase de interpretación del estudio, para consolidar, contrastar y reforzar las conclusiones de la fase cualitativa. A continuación, se describe el procedimiento e instrumentos aplicados.

Diseño del andamiaje metacognitivo, basado en diarios de aprendizaje

Siguiendo la categorización de Requena (2020), se define en el marco del estudio un andamiaje basado en diarios de aprendizaje de carácter fijo, que se aplica al grupo experimental, en la que la fuente es humana (el equipo docente de la asignatura), con un estilo directo focalizado en las tareas, de alcance medio, y centrado en los aspectos metacognitivos y la reflexión. Como se ha descrito anteriormente, el objetivo del andamiaje es que el estudiante tome conciencia explícita de su proceso de aprendizaje y lleve a cabo una reflexión continuada para su control, mejora y adaptación.

La asignatura “Competencias digitales y mediáticas” cuenta con cuatro módulos de contenido y cada módulo consta de dos unidades didácticas. En cuanto a la evaluación, ésta se compone de la realización de tres actividades prácticas que forman parte de un mismo proyecto (30 % de la evaluación final), la participación

en foros y sesiones síncronas (10 %) y un examen final (60 %). Aunque no son de obligatoria asistencia, la asignatura cuenta con diez sesiones síncronas de carácter teórico-práctico.

El andamiaje metacognitivo basado en diarios de aprendizaje diseñado en la asignatura parte de varios modelos teóricos acerca del aprendizaje autorregulado. Por un lado, toma del modelo de autorregulación de Zimmerman (2000), basado en tres fases: (1) Fase previa; (2) Fase de realización y; (3) Fase de autorreflexión. Por otro, el modelo de aprendizaje autorregulado de Winne (2001), que adopta como elemento principal la monitorización constante del proceso de aprendizaje, en el que intervienen cuatro fases: (1) Definición de la tarea; (2) Planteamiento de metas; (3) Actuación y; (4) Adaptación. A partir de estos modelos y tomando como referencia la propia estructura de la asignatura, se han definido las fases a partir de los modelos citados, de forma alineada a los hitos más importantes en relación con los contenidos teóricos y las actividades prácticas. Se plantea, pues, una estrategia de reflexión inicial (antes de empezar cada módulo) y reflexión final (al concluir cada módulo) con los ítems que se muestran en la Tabla 1. Respecto a las tres actividades prácticas diseñadas en la asignatura, el alumnado también completa una serie de preguntas de reflexión para cada una de ellas, divididas en esta ocasión en tres fases (Tabla 1).

Tabla 1

Diseño del andamiaje metacognitivo basado en diarios de aprendizaje en relación con los contenidos teóricos, las actividades prácticas y las preguntas de reflexión

Hito	Fase	Preguntas de reflexión (Ítems)
Módulos de contenido teórico, sesiones síncronas y foros	Reflexión inicial	<p>PR1-I1. Conocimientos previos sobre el tema a estudiar y valoración del porcentaje de conocimiento del que dispone el alumno.</p> <p>PR2-I2. Tiempo de estudio para dedicar a los contenidos de ese módulo.</p> <p>PR3-I3. Objetivo de aprendizaje para el módulo</p>
	Reflexión final	<p>PR4-I4. Comprensión de los contenidos del módulo y valoración del porcentaje de conocimiento del que disponía con base en la predicción anterior.</p> <p>PR5-I5. Valoración del tiempo de estudio dedicado.</p> <p>PR6-I6. Reflexión acerca del objetivo de aprendizaje logrado.</p>

Hito	Fase	Preguntas de reflexión (Ítems)
Actividad práctica	Reflexión inicial	PR7-I7. Plan de acción PR8-I8. Valoración sobre los conocimientos y competencias para asumir la tarea.
	Desarrollo de la actividad	PR9-I9. Valoración de dificultades y estrategias de resolución. PR10-I10. Actuación ante desajustes en los objetivos predefinidos.
	Reflexión final	PR11-I11. Valoración y reflexión emocional del resultado logrado. PR12-I12. Reflexión subjetiva de la adecuación de la actividad a los objetivos logrados.

Fuente: elaboración propia.

Con el fin de motivar la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje de cada estudiante, el andamiaje específico en el grupo experimental se aplica de forma individual a través de un diario de aprendizaje integrado en el campus virtual de la asignatura. Para orientar al aprendiz, en cada uno de los hitos del diario se plantean una serie de preguntas de reflexión antes del inicio del mismo y al final. Por otro lado, para orientar en el proceso de autorregulación, el equipo docente realiza una retroalimentación para cada una de las entradas del diario, con un tiempo de respuesta no superior a las 48 horas. Además de este *feedback*, que es totalmente individual, el equipo docente dedica unos minutos al final de cada sesión síncrona para realizar una valoración general en la que el estudiantado dialoga y se extraen conclusiones de forma colaborativa.

Fuente y análisis de datos

Por un lado, con el objetivo de identificar los factores más relevantes para el aprendiz en el proceso de reflexión y aplicación del andamiaje metacognitivo presentado, se ha realizado un análisis de contenido de las entradas en los diarios de los aprendices del grupo experimental en el campus virtual de la asignatura. Para ello, se ha aplicado un análisis de contenido basado en un análisis de comparación constante, centrado en tres etapas: (1) Codificación abierta: identificación de los segmentos y unidades de contenido; (2) Codificación axial: agrupación de los códigos en categorías y; (3) Codificación selectiva: categorización por temáticas. Este método facilita la identificación de los conceptos clave a través del análisis comparativo y sistemático de los datos y la evaluación de la saturación de los mismos (Onwuegbuzie et al., 2011). Para facilitar el análisis se han tomado como referencia para la categorización los ítems basados en las preguntas de reflexión del andamiaje.

Los resultados cualitativos se han contrastado con los datos cuantitativos obtenidos de la plataforma de aprendizaje, que se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2

Ítems evaluados y su categorización con respecto a los Resultados de aprendizaje y el Uso de la plataforma

VARIABLES ESTUDIADAS	CATEGORÍAS	COMPOSICIÓN DE CADA ÍTEM EVALUADO
Resultados de aprendizaje (Evaluación sobre 10)	Actividades de evaluación	Actividad 1 (7,5 %)
		Actividad 2 (7,5 %)
		Actividad 3 (15 %)
	Participación en la asignatura	Participación (10 % de la calificación total)
	Evaluación final	Examen (60 % calificación total)
Uso de la plataforma (Número de interacciones con la plataforma)	Herramientas de visualización de contenido	Número de accesos a las áreas de contenido del curso: material teórico textual, contenido complementario en formato textual y audiovisual, artículos científicos, etc.
	Herramientas de comunicación	Número de acceso a la herramienta de anuncios: comunicaciones del equipo docente al estudiantado sobre los hitos más importantes del curso, como es la presentación de los módulos, recordatorios de fechas importantes, etc.
		Número de acceso a la herramienta de videoconferencia: acceso a las sesiones síncronas y sus grabaciones.
	Herramientas de colaboración	Número de acceso a la herramienta de grupos: espacio dedicado al trabajo colaborativo. Número de participaciones en la herramienta de foros: espacio dedicado a la discusión asíncrona.
	Otras	Número de accesos al campus virtual: accesos generales a la plataforma LMS. Número de accesos al centro de calificaciones del curso: acceso a las calificaciones de la asignatura.

Fuente: elaboración propia

Para el análisis cuantitativo de los datos se ha realizado un análisis de varianza de un factor, donde la variable predictora es la pertenencia al grupo control o grupo experimental y la variable criterio los resultados de aprendizaje y el uso de la plataforma, usando la herramienta IBM SPSS versión 29. Posteriormente, se ha realizado el análisis de varianza de un factor con todas las variables. Se ha incluido

en el análisis, además de los estadísticos descriptivos, la prueba de homogeneidad de las varianzas de Levene y de Welch.

RESULTADOS

Resultados del análisis de contenido de los diarios de aprendizaje

Las categorías de análisis corresponden a los 12 ítems que parten de las preguntas de reflexión que integra el andamiaje metacognitivo (Tabla 1). El grupo experimental cuenta con un total de 51 estudiantes, cuya participación se reparte de la siguiente manera:

- (27,45 %) Estudiantes que han completado todos los ítems del andamiaje.
- (21,56 %) Estudiantes que han realizado los ítems correspondientes a la reflexión inicial y final de los módulos (I1, I2, I3, I4, I5, I6) y algunas partes de las actividades (I7, I8, I9, I10, I11, I12), pero no los han finalizado.
- (19,60 %) Estudiantes que han realizado todos los ítems excepto los correspondientes al desarrollo de la actividad y la reflexión final de la misma (I7, I8, I11, I12).
- (5,88 %) Estudiantes que han realizado todos los ítems excepto los correspondientes al desarrollo de la actividad (I9, I10).
- (5,88 %) Estudiantes que han realizado todos los ítems excepto los correspondientes al desarrollo de la actividad y la reflexión inicial de la misma (I7, I8, I9, I10).
- (15,68 %) Estudiantes que han iniciado el andamiaje, pero lo han abandonado antes de finalizar el primer módulo (I1, I2, I3).

A continuación, se identifican los factores más relevantes en relación con el andamiaje metacognitivo basado en diarios de aprendizaje y la autorregulación de su propio proceso de aprendizaje en función de las categorías de análisis (análisis de contenido). Estas categorías se agrupan en tres, que corresponden a los hitos más relevantes del andamiaje.

C1. Conocimientos previos sobre los contenidos teóricos de la asignatura (Módulos), tiempo de estudio y objetivos para la organización del trabajo (I1, I2, I3)

Un total de 43 alumnos han completado esta categoría. En los primeros módulos (reflexión inicial del módulo), se observa que los estudiantes vinculan los conocimientos previos sobre los contenidos de la asignatura (competencias digitales y mediáticas) con sus experiencias profesionales y personales. El 85,32 % de los estudiantes que responden aluden a la necesidad de abordar los contenidos de la

asignatura para su desarrollo profesional en el ámbito educativo, pero también para el desarrollo personal en el contexto de la sociedad digital actual (*Es nuevo para mí [...] trabajo en Educación Infantil y las nuevas tecnologías están a la orden del día*).

La mayoría percibe que tiene un conocimiento medio (73,20 %) sobre estos contenidos, y considera interesante trabajar los mismos en la asignatura. Un porcentaje alto del alumnado (84,35 %) también vincula estos conocimientos a la decisión de estudiar un máster oficial que aborda la aplicación de las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje y las TIC (*Me parece muy interesante pero no estoy muy metida en esto aún, de ahí mi elección de este máster*). En menor medida, algunos estudiantes hacen referencia a sus experiencias académicas anteriores, en las que han trabajado contenidos afines (*Los profesores que me han impartido clase durante el grado universitario han hecho mucho hincapié en esto*).

En cuanto al resto de módulos de contenido (2, 3 y 4), el alumnado indica que tiene un conocimiento menor de partida, ya que los contenidos son más específicos y cuentan con mayor grado de complejidad (*Creo que me enfrento a este nuevo bloque con un bajo conocimiento de los conceptos que vamos a trabajar*). A medida que avanza la asignatura, los aprendices van relacionando los conceptos trabajados tanto en la misma como en el resto de asignaturas del máster, que están cursando a la vez (*Después de los diferentes temas trabajados en las diferentes materias del máster, mis conocimientos han aumentado*).

Respecto al tiempo de estudio y su organización, se identifica un perfil de estudiante de posgrado profesional, que compagina sus estudios con el trabajo (91,3 %) y un pequeño porcentaje todavía no cuenta con experiencia profesional y ha cursado recientemente sus estudios de Grado. Por lo tanto, la mayoría cuenta con un tiempo de estudio muy limitado y necesita contar con una organización muy disciplinada, haciendo mención no solo al tiempo a nivel cuantitativo, sino también la calidad del mismo para poder concentrarse (*Las circunstancias personales y el día a día me dejan con poco tiempo y de peor calidad*). Por otro lado, indican que el tiempo de estudio previsto debe ser compartido con el resto de asignaturas, lo que complica el cumplimiento de las metas de organización.

Por último, cuando hablan de objetivos, se centran en los contenidos y competencias concretos de la asignatura (competencias digitales, alfabetización digital, educación digital, etc.), utilizando verbos de acción como: aprender, indagar, descubrir, crear, alcanzar, hacer, poder, profundizar, etc.

C2. Conocimientos posteriores al estudio de los contenidos teóricos de la asignatura (Módulos), tiempo de estudio dedicado y objetivos logrados en cuanto a la organización del trabajo (I4, I5, I6)

Al igual que en el caso anterior, un total de 43 alumnos han completado esta categoría. En cuanto a los conocimientos posteriores al estudio de los módulos de contenido (reflexión final del módulo), la mayoría de los aprendices (93,56 %) que

han realizado la reflexión indican comprender los conceptos trabajados y alcanzado los objetivos de aprendizaje planteados. Sin embargo, indican que necesitan profundizar en los mismos para consolidar su aprendizaje y que no es suficiente con la asistencia a clase (sesiones sincrónicas) o la lectura de los materiales.

En referencia a la comparación entre los conocimientos previos y posteriores, el 53,58 % de los estudiantes indica saber más de lo que creía y que había reflejado en la reflexión inicial. Sin embargo, el 46,42 % de los que contestan manifiesta haber profundizado en conocimientos desconocidos hasta el momento. En esta reflexión final, algunos aprendices recogen los conceptos que han sido más complicados o que eran desconocidos hasta el momento como “alfabetización mediática” y “dimensiones de la competencia digital”.

A medida que avanza la asignatura (y los módulos) se observa que el estudiantado se centra en su reflexión final en los contenidos teóricos, aunque también los relaciona con los trabajos prácticos y las dinámicas colaborativas de las sesiones sincrónicas, así como en la evaluación del tiempo dedicado y el alcance de las metas. Si bien en los primeros módulos (1 y 2) el estudiantado, en su mayoría (76,96 %), manifiesta haber cumplido el tiempo de estudio y organización que se había planteado, en los últimos módulos (3 y 4) indican tener que “ajustar” los tiempos (*Aunque las dificultades se van acrecentando ya que el tiempo corre en mi cuenta y debido a la gran cantidad de actividades obligatorias que se nos exigen en el resto de asignaturas [...] mi objetivo de estudio se ve acortado*).

C3. Realización de actividades: conocimientos previos, estrategia y logro de los objetivos planteados (I7, I8, I9, I10, I11, I12).

En cuanto a la reflexión sobre la realización de actividades, tal y como se indica en la Tabla 1 esta se divide en tres momentos: antes, durante y después de la realización de las mismas. Respecto a la reflexión inicial, en todas las actividades (1, 2 y 3) la totalidad del estudiantado que ha respondido a esa reflexión manifiesta conocer los objetivos y las fases que debe seguir para su realización. Algunos estudiantes han encontrado dificultad para comprender las fases en la primera actividad (*Tuve bastantes dificultades para entender cuál era el desarrollo de la misma*). Estas dificultades no se han repetido ni expresado en las siguientes actividades. Así mismo, indican la importancia de leer las instrucciones sobre la actividad y la necesidad de haber trabajado los contenidos previamente en detalle (*Es importante haber asistido a las videoconferencias y haberse leído las unidades didácticas*). Respecto a los resultados, en general, el alumnado está muy satisfecho (así lo expresan 26 de los 29 que han completado esta reflexión) y manifiesta haber logrado los objetivos planteados en la actividad y haber ampliado sus conocimientos prácticos en el marco de la asignatura.

Resultados del análisis cuantitativo

Con los datos obtenidos se realiza un Análisis de Varianza de un Factor (ANOVA) con cada una de las variables correspondientes a los resultados de aprendizaje y al uso de la plataforma, comparando los grupos de estudio. Los resultados del análisis correspondiente al contraste de hipótesis para igualdad de medias entre grupos (que es la hipótesis de partida para todos los casos) se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Estadísticos correspondientes a las variables de estudio para ambos grupos

Variable	Grupo	Media	Desv. Estándar	p-valor (entre grupos)
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
Actividad 1 (calificación)	Control	9,1500	,71607	,029*
	Experimental	8,8235	,76696	
Actividad 2 (calificación)	Control	8,7000	,72139	<,001*
	Experimental	9,2843	,36749	
Actividad 3 (calificación)	Control	9,1500	,39448	<,001*
	Experimental	9,7059	,40220	
Participación (calificación)	Control	8,08	3,636	,011*
	Experimental	9,51	1,485	
Ex. Final (calificación)	Control	7,8300	,98255	,580
	Experimental	7,9510	1,19689	
USO DE LA PLATAFORMA				
Foros (participaciones)	Control	1,74	1,367	,420
	Experimental	1,94	1,121	
Campus (accesos)	Control	232,44	104,843	<,001*
	Experimental	400,76	139,791	
Anuncios (accesos)	Control	7,5200	6,16521	,103
	Experimental	9,9608	8,53454	
Videoconf. (accesos)	Control	,5400	1,24884	,851
	Experimental	,5882	1,32931	

Variable	Grupo	Media	Desv. Estándar	p-valor (entre grupos)
Contenidos (accesos)	Control	118,0000	53,04138	<,001*
	Experimental	197,7647	61,79566	
Grupos (accesos)	Control	12,8000	10,26983	,523
	Experimental	14,0196	8,79657	
Calificaciones (accesos)	Control	11,1800	10,85468	<,001*
	Experimental	29,9608	30,39274	

*Diferencias significativas entre grupos con un nivel de significación de 0,05.

Fuente: elaboración propia

El análisis se ha complementado con la Prueba de Levene sobre homogeneidad de varianzas, consultando la prueba robusta de igualdad de medias de Welch en caso de que las varianzas no fuesen iguales para alguna de las variables. Los resultados son consistentes en ambas hipótesis.

De esta forma, con respecto al bloque de variables de “Resultados de aprendizaje”, se observan diferencias significativas en todos los elementos salvo la calificación del examen final. Tanto la calificación de participación como de las actividades se ve influenciada por el uso de andamiajes metacognitivos; en particular, se detecta una influencia negativa en la primera actividad (en la que los estudiantes del grupo de control obtienen mejor calificación) y marcadamente positiva en el resto de actividades (2 y 3) y su participación durante el curso. En este último caso se observa, además, una relevante menor dispersión de los datos en el caso de los estudiantes del grupo experimental. En cambio, el resultado del examen final parece ser independiente de la aplicación de andamiajes metacognitivos a lo largo del curso, obteniendo resultados similares en ambos grupos.

Para el bloque de variables que corresponden al “Uso de la plataforma” por parte del estudiantado, se detectan notables diferencias en función de la herramienta concreta que se analice. Mientras el número de participaciones en los tableros de discusión habilitados en la asignatura, los accesos a la sección de anuncios (comunicaciones importantes para los estudiantes), las visitas a las sesiones de videoconferencia (o sus grabaciones) y las entradas a los espacios de trabajo compartidos se mantienen sin diferencias entre ambos grupos, el número de accesos tanto al campus virtual, como al área de contenidos de la asignatura y a la de calificaciones es significativamente mayor en el grupo experimental.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los andamiajes metacognitivos permiten llevar a cabo estrategias de autorregulación del aprendizaje, especialmente útiles para las experiencias educativas en entornos digitales (Draeger y Winckelmann, 2020), como la que se presenta en esta investigación, y de acuerdo con lo expuesto en el trabajo de Berridi y Martínez (2017). Los andamiajes metacognitivos basados en diarios de aprendizaje pueden incluirse en el propio diseño de la asignatura en enseñanzas virtuales (Draeger y Winckelmann, 2020), con el objetivo de reforzar la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes en el contexto digital, como es el caso de este estudio.

En la presente investigación se aprecia que la aplicación de esta estrategia de autorregulación impacta en los resultados de aprendizaje que se dan en el desarrollo de la asignatura (en el proceso), pero no en los resultados que se muestran en el examen final. De esta manera, en el análisis comparativo entre un grupo experimental (que cuenta con andamiaje basado en los diarios) y un grupo control (que sigue una metodología tradicional), se observan mejores resultados de aprendizaje en el desarrollo de las actividades prácticas y en la participación en la asignatura. Estos resultados están alineados con las investigaciones de Garofalo y Miño (2021), en las que destacan una mayor participación de los estudiantes que cuentan con estrategias para la autorregulación y la metacognición que los que no. De alguna manera, presentan un mayor grado de implicación. Esto se ve reflejado tanto en las calificaciones de las actividades como en la monitorización del uso de la plataforma de aprendizaje, en el que se aprecia un número mayor de accesos a la plataforma, contenidos y calificaciones. También se aprecia en el análisis de la reflexión del estudiantado del grupo experimental, en las entradas de sus diarios. Se sienten implicados en la realización de las actividades, las comprenden y están satisfechos con sus resultados. En las investigaciones realizadas por López-Vargas et al. (2018), se observan resultados parecidos, en los que la aplicación del andamiaje tiene impacto en las mismas variables: la planificación, la monitorización y la propia autoevaluación de los aprendizajes (satisfacción por el logro).

En cuanto a la participación, los estudiantes del grupo experimental cuentan con resultados más homogéneos, participan de forma más equilibrada, mientras que en el grupo control la participación no es tan solo menor, sino que además es mucho más dispersa en su varianza; esto significa que parte del estudiantado participa al mismo nivel (o incluso más) que el grupo experimental, pero otra parte importante lo hace de manera significativamente mucho menos intensa y constante, en la línea de lo descrito en el trabajo de Garofalo y Miño (2021).

Uno de los aspectos que se ha visto más influenciado por la aplicación del andamiaje metacognitivo es el trabajo de los contenidos teóricos (módulos). En el análisis de contenido se aprecia que el alumnado empieza los módulos de contenido con conocimientos previos débiles. Una vez trabajado el material y, sobre todo, habiendo participado en las sesiones de videoconferencia y los foros, manifiesta

haber comprendido los conceptos básicos, aunque necesita profundizar más. Analizando la monitorización en la plataforma, se observa un trabajo más intenso sobre los contenidos por parte del grupo experimental, con un número mayor de accesos a los módulos teóricos. Lo mismo ocurre con las calificaciones. El alumnado del grupo experimental consulta con mayor frecuencia este apartado y realiza un seguimiento más continuado sobre la retroalimentación que el equipo docente realiza sobre las actividades prácticas. En este sentido, como apuntan Gros y Cano (2021), las tecnologías suponen un valor añadido en este proceso, pero más a nivel instrumental, para facilitar el acceso a la información, pero el estudiantado no se centra en las mismas, sino en el contenido y las interacciones.

Otro de los factores importantes a la hora de llevar a cabo la estrategia de autorregulación ha sido la reflexión sobre el establecimiento de metas y su cumplimiento. Sobre esta cuestión, la mayoría del estudiantado se siente satisfecho, especialmente en la primera fase (módulo) de la asignatura, pero, a medida que avanza la misma, se siente más angustiado, especialmente por la falta de tiempo al tener que compaginar la asignatura (el trabajo de los contenidos, las actividades, etc.) con el resto de materias del máster. En este caso, los resultados obtenidos están alineados con estudios como el de Solórzano-Restrepo y López-Vargas (2019), en el que se observa la dificultad del estudiantado no tanto en el establecimiento de las metas como en el cumplimiento de las mismas.

En resumen:

- La aplicación de andamiajes metacognitivos basados en diarios de aprendizaje como estrategia de autorregulación impacta de forma significativa y en favor del estudiantado durante el desarrollo y seguimiento de la asignatura.
- El grupo que ha trabajado siguiendo esta metodología se ha visto, además, con un mayor nivel de implicación en las actividades y las herramientas del curso, especialmente aquellas relacionadas con su seguimiento directo (accesos, contenidos, calificaciones).
- Finalmente, la aplicación de andamiajes puede ayudar a generar una experiencia general de aprendizaje más homogénea entre los estudiantes, que puede a su vez contribuir a un mejor desarrollo y resultado del curso.

Este trabajo no está exento, sin embargo, de limitaciones; futuras iteraciones del mismo deberían extenderse a un mayor abanico de asignaturas, titulaciones y niveles (por ejemplo, de grado) con el fin de obtener conclusiones más generales. Por otro lado, las variables de estudio se ven limitadas por las posibilidades de extracción de la plataforma; igualmente, los comentarios de los diarios de aprendizaje han tenido que ser revisados manualmente e individualmente por los investigadores. Se sugiere que futuras investigaciones y experiencias, especialmente en caso de incluir a un número mucho más elevado de individuos, opten por incluir técnicas avanzadas computacionales para permitir el análisis masivo y sistemático de datos. Con este

propósito, se propone por ejemplo el uso de técnicas de NLP (Procesamiento del Lenguaje Natural) como *Topic Modeling* para obtener de forma automática sugerencias de categorías de análisis y poder compararlas con las obtenidas de forma manual.

REFERENCIAS

- Alonso, C., Gallego, D., y Honey, P. (1999). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Mensajero.
- Azevedo, R. (2005). Using Hypermedia as a Metacognitive Tool for Enhancing Student Learning? The Role of Self-regulated Learning. *Educational Psychologist*, 40(4), 199-209. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4004_2
- Bates, T. (2009). ¿Se comprende realmente lo que es el e-learning? En A. Gewerc Barujel (Coord.), *Políticas, prácticas e investigación en tecnología educativa* (pp. 109-132). Octaedro.
- Berridi-Ramírez, R., y Martínez-Guerrero, J. I. (2017). Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje. *Perfiles educativos*, 39(156), 89-102. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2017.156.58285>
- Bort-Mir, L. (2016). Desarrollando la Herramienta DAG: Diario de Aprendizaje Guiado para Promover y Evaluar los Procesos Metacognitivos de los Estudiantes en la Educación Superior. En A. M. Arnal Pons, J. J. Castelló Benavent, I. Epifanio López, C. Galindo Pastor, P. Gregori Huerta, A. M. Lluch Peris, y V. Martínez García (Coords.), *Actas del Congreso virtual Avances en Tecnología, Innovación y Desafíos de la Educación Superior*, (pp. 421-434). Universitat Jaume I. <https://doi.org/10.6035/InnovacioEducativa.2016.16>
- Bort-Mir, L. (2021). Using PenzuTM for Academic Online Diaries to Enhance Metacognitive Skills in Higher Education. *The EuroCALL Review*, 28(2), 50-63. <https://doi.org/10.4995/eurocall.2020.12756>
- Draeger, J., y Winckelmann, B. (2020). How Metacognitive Instructors Can Use Their Learning Management System to Facilitate Student Learning. *Journal of Teaching and Learning With Technology*, 9(1). <https://doi.org/10.14434/jotlt.v9i1.29159>
- Garofalo, S. J., y Miño, M. H. (2021). Estrategias evaluativas para promover la autorregulación del aprendizaje de Biología en estudiantes de primer año universitario. *Ciência & Educação*, (27), 1-19. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210053>
- Greene, J. A., Moos, D. C., y Azevedo, R. (2011). Self-regulation of learning with computer-based learning environments. *New Directions for Teaching and Learning*, 126(2011), 107-115. <https://doi.org/10.1002/tl.449>
- Gros, B. (2011). *Evolución y retos de la educación virtual. Construyendo el e-learning del siglo XXI*. UOC.
- Gros, B., y Cano, E. (2021). Procesos de feedback para fomentar la autorregulación con soporte tecnológico en la educación superior: Revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 107-125. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28886>
- Hederich, C., Camargo, Á., y López, O. (2015). *Amadis: Un andamiaje para el desarrollo de la autorregulación en la educación virtual. Presentación y manual para el desarrollo de cursos en Tutor*. Universidad Pedagógica de Colombia.
- Hernández-Rivero, V. M., Santana-Bonilla, P. J., y Sosa-Alonso, J. J. (2021). Feedback

- y autorregulación del aprendizaje en educación superior. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 227-248. <https://doi.org/10.6018/rie.423341>
- Jaramillo, L., y Simbaña, V. (2014). La metacognición y su aplicación en herramientas virtuales desde la práctica docente. *Sophia: colección de filosofía de la educación*, 16(1), 299-313.
- Lehmann, T., Hähnlein, I., y Ifenthaler, D. (2014). Cognitive, metacognitive and motivational perspectives on preflexion in self-regulated online learning. *Computers in Human Behavior*, 32, 313-323. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.07.051>
- Lluch, L., Pons, L., y Cano, E. (2020). La evaluación entre iguales para contribuir al desarrollo de la competencia de aprender a aprender en el grado de maestro de educación primaria. En R. Roig-Vila (Coord.), *Redes de Investigación en Docencia Universitaria* (pp. 273-284). ICE de la Universidad de Alicante.
- López-Vargas, O., Sanabria, L. B., y Buitrago-González, N. (2018). Efecto diferencial de un andamiaje metacognitivo sobre la autorregulación y el logro de aprendizaje en un ambiente combinado. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 33-50. <https://doi.org/10.17227/ted.num44-8988>
- Onwuegbuzie, A. J., Leech, N. L., Dickinson, W. B., y Zoran, A. G. (2011). Un marco cualitativo para la recolección y análisis de datos en la investigación basada en grupos focales. *Paradigmas: una revista disciplinar de investigación*, 3(2), 127-157. <https://doi.org/10.1177/160940690900800301>
- Requena, M. A. (2020). Autorregulación del aprendizaje y su andamiaje en entornos virtuales. En L. Bengochea, D. Meziat y Ó. López, *Actas del XIII Congreso Iberoamericano de Computación para el Desarrollo* (pp. 75-84). Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.compdes.org/libros/compdes2020.pdf>
- Richardson, J. C., Caskurlu, S., Castellanos-Reyes, D., Duan, S., Duha, M. S. U., Fiock, H., y Long, Y. (2022). Instructors' Conceptualization and Implementation of Scaffolding in Online Higher Education Courses. *Journal of Computing in Higher Education*, 34(1), 242-279. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09300-3>
- Solórzano-Restrepo, J., y López-Vargas, O. (2019). Efecto diferencial de un andamiaje metacognitivo en un ambiente e-learning sobre la carga cognitiva, el logro de aprendizaje y la habilidad metacognitiva. *Suma Psicológica*, 26(1), 37-45. <https://doi.org/10.14349/sumapsi.2019.v26.n1.5>
- Van Laer, S., y Elen, J. (2017). In search of attributes that support self-regulation in blended learning environments. *Educational and Information Technologies*, 22, 1395-1454. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9505-x>
- Villalonga-Gómez, C., Ibáñez-Ibáñez, P., y Marta-Lazo, C. (2021). *La educación digital en el ámbito universitario. Un enfoque 360*. Aranzadi/Civitas.
- Villalonga-Gómez, C., Ibáñez-Ibáñez, P., y Delgado-Reverón, L. (2021). Análisis del sistema de acompañamiento tecnopedagógico al alumnado y profesorado en escenarios virtuales e híbridos. En C. Villalonga-Gómez, P. Ibáñez-Ibáñez, y C. Marta-Lazo, (Coord.), *La educación digital en el ámbito universitario. Un enfoque 360*, (pp. 73-97). Aranzadi/Civitas. <https://doi.org/10.32029/2605-4655.03.02.2021>
- Villalonga-Gómez, C., y Mora-Cantalops, M. (2021). Profiling distance learners in TEL environments: a hierarchical cluster analysis. *Behaviour & Information Technology*, 41(7), 1439-1452. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2021.1876766>
- Winne, P. H. (2001). Self-regulated learning viewed from models of information processing. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical*

- perspectives* (pp. 153-189). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wood, D., Bruner, J. S., y Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 17(2), 89-100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation. A social cognitive perspectives. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory into Practice*, 41, (2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Fecha de recepción del artículo: 01/12/2022

Fecha de aceptación del artículo: 01/03/2023

Fecha de aprobación para maquetación: 09/03/2023

Fecha de publicación en OnlineFirst: 20/03/2023

Fecha de publicación: 01/07/2023