

# Evaluación de la eficacia de la autorregulación del aprendizaje en los entornos virtuales en educación superior<sup>1</sup>

## Evaluation of the effectiveness of self-regulation of learning in virtual environments in higher education

DOI <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.15.2.2024.4628>

Recibido: 01-12-2022 Aceptado: 11-12-2023 Publicado: 25-10-2024

**Martha Lucia García-Naranjo** 

Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo.  
Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.

[marthalgn@umanizales.edu.co](mailto:marthalgn@umanizales.edu.co) 

**María Carmenza Grisales-Grisales** 

Instituto Pedagógico. Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.

[mcgrisales@umanizales.edu.co](mailto:mcgrisales@umanizales.edu.co)

**Daniel Eduardo Quintero-Pamplona** 

Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.

[dequinterop@unal.edu.co](mailto:dequinterop@unal.edu.co)

**Nubia Esteban-Duarte** 

Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.

[nesteband@unal.edu.co](mailto:nesteband@unal.edu.co)

### Para citar este artículo:

García-Naranjo, M.-L.; Grisales-Grisales, M.-C.; Quintero-Pamplona, D.E & Esteban-Duarte, N. (2024). Evaluación de la eficacia de la autorregulación del aprendizaje en los entornos virtuales en educación superior. *Cultura, Educación y Sociedad*, 15(2), e34454628. DOI <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.15.2.2024.4628>

### Resumen

**Introducción:** La autorregulación del aprendizaje es la capacidad del estudiante para asumir el control de su propio aprendizaje, mediante la elección consciente de estrategias cognitivas y metacognitivas. En la virtualidad esta competencia se constituye en un factor determinante para alcanzar autonomía que puede mejorar las interacciones del estudiante en los entornos virtuales de aprendizaje. **Objetivo:** evaluar la eficacia de la autorregulación del aprendizaje en los entornos virtuales en programas de pregrado y posgrado de una universidad colombiana. **Metodología:** cuantitativa con estadística descriptiva y correlacional aplicada a tres momentos del acto formativo y a tres fases de la autorregulación del aprendizaje. La muestra fue de ocho profesores y 533 estudiantes de seis programas académicos virtuales. **Resultados:** se encontró una ruptura en los tres momentos del acto formativo, lo que limitó el desarrollo del ciclo de autorregulación del aprendizaje. Las variables: previsión, ejecución, autorreflexión fueron significativas para su medición y las de mayor influencia en los procesos autorregulatorios se relacionaron con el nivel de formación en tres pregrados y tres posgrados. Para la universidad estudiada el Índice de Autoeficacia tuvo un valor de 0.31. **Conclusiones:** se evidencia una problemática asociada a factores pedagógicos, tecnológicos, comunicativos y/o de gestión educativa, que reducen la intencionalidad formativa para que el estudiante alcance autonomía. Es importante investigar y medir de manera holística la autorregulación del aprendizaje en entornos virtuales como proceso y acto formativo. El índice de autoeficacia es aplicable en otras investigaciones en entornos virtuales de aprendizaje.

**Palabras clave:** Autorregulación; aprendizaje; aprendizaje en línea; autoeficacia; enseñanza superior

### Abstract

Self-regulated learning is the student's ability to take control of their own learning, through the conscious choice of cognitive and metacognitive strategies. In virtuality, this competence becomes a determining factor to achieve autonomy that can improve student interactions in virtual learning environments. **Objective:** evaluate the effectiveness of self-regulation of learning in virtual environments in undergraduate and graduate programs from a Colombian university. **Methodology:** quantitative with descriptive and correlational statistics applied to three moments of the training event and three phases of self-regulation of learning. The sample was eight teachers and 533 students from six virtual academic programs. **Results:** A rupture was found in the three moments of the training event, which limited the development of the self-regulation cycle of learning. The variables: foresight, execution, self-reflection was significant for measurement and those with the greatest influence on self-regulatory processes were related to the level of training in three undergraduate and three postgraduate degrees. For the university studied, the Self-Efficacy Index had a value of 0.31. **Conclusions:** There is evidence of a problem in educational management associated with pedagogical, technological, communicative and/or management factors, which reduce the formative intention so that the student achieves autonomy. It is important to holistically investigate and measure the self-regulation of learning in virtual environments, as a process and formative act. The self-efficacy index is applicable in other investigations in virtual learning environments.

**Keywords:** Self-regulation; learning; online learning; self-efficacy; higher education

<sup>1</sup> Artículo derivado del proyecto de investigación con financiación de la Universidad de Manizales: Autorregulación del aprendizaje en los entornos virtuales de programas de pregrado y posgrado de la Universidad de Manizales.



## INTRODUCCIÓN

La Autorregulación del Aprendizaje (AA) hace referencia a los procesos cognitivos, emotivos, motivacionales, conductuales que el estudiante pone en marcha para alcanzar las metas de aprendizaje (Alonso-Tapia, 2014; Pintrich y Panadero, 2003; Zimmerman, 2000 y 1989). En educación superior, en todos los niveles educativos, la autorregulación del aprendizaje cobra relevancia ante exigencias de formar para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, la toma de decisiones, el aprender a aprender y la autonomía; como ejes articuladores que permiten ampliar el horizonte de formación en la universidad.

Este interés no siempre se logra en la modalidad de educación virtual, dado que, por su reciente emergencia en Colombia (cerca de dos décadas) se avanza lentamente en la fundamentación e implementación de estrategias que reemplacen las prácticas pedagógicas heredadas de la presencialidad, propias de la tecnología educativa y el diseño instruccional que caracterizaron los primeros modelos de educación mediada por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Este tipo de prácticas desencadena en desinterés, abandono escolar, estrés y ansiedad; ello se complejiza con la reducción en alternativas de acompañamiento y seguimiento por parte de los profesores, para identificar e intervenir la problemática. Efectos que se pueden evitar si la educación universitaria en modalidad virtual concede relevancia a crear las condiciones que faciliten el aprendizaje y direccionen la enseñanza hacia la generación de oportunidades para que el estudiante asuma de manera consciente su proceso de formación.

El principal problema radica en la restricción del desarrollo de habilidades metacognitivas, la inclinación a autorregular en actividades que requieren bajo esfuerzo (Huang et al., 2023), la escasa búsqueda de apoyo (Funa et al., 2023); lo que desencadena dificultades en el aprendizaje autónomo y falta de compromiso emocional en el estudiante (Dubovi, 2023). Problemática que se agudiza con la ausencia de gestión de estrategias educativas, pedagogías flexibles, alternativas de comunicación bidireccional con apoyo humano (Jin et al., 2023) y disposiciones para la autorregulación y el aprendizaje colaborativo en la modalidad virtual (Reyna, 2023).

Lo anterior vislumbra que un aspecto crucial de la pedagogía mediada por las TIC son los cambios significativos en la concepción de aprendizaje y enseñanza (Carneiro et al., 2021). En el aprendizaje, por cuanto se amplía el abanico de estrategias, interacciones y modos de planificar, producir, acceder, usar, comunicar y evaluar los conocimientos. Lo que conlleva a ampliar la capacidad de conciencia, control y autogestión del aprendizaje, según Zhang & Zou (2022) y Eggers et al., (2021). En la enseñanza, dado que se trascienden los procesos unidireccionales profesor-objeto de estudio- estudiante, para potenciar relaciones dialógicas en las que el contexto, los pensamientos, motivaciones, intereses y necesidades del estudiante juegan papel determinante (Schunk & Zimmerman, 2003).

Autores como Yonhgai et al., 2022; Puya Lino et al., 2021; Castro Méndez et al., 2021; Salazar & Heredia-Escorza, 2019; Martínez y Gaeta, 2019; resaltan que en estas concepciones se requiere el papel activo del estudiante para la construcción de conocimiento, control sobre los procesos cognitivos, afectivos y motivacionales, y con ello las capacidades para desenvolverse en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). También las habilidades para la colaboración y autonomía en la gestión de la información y los recursos para la comunicación efectiva (Levy, 2004). Entonces, dichos entornos se convierten en una puerta de entrada/ salida a redes académicas, comunidades de aprendizaje, comunidades sociales, redes de contenidos entre otras. Por ello, de acuerdo con Coll (2005), los EVA deben contar con una adecuada organización de tiempo y recursos para que el estudiante aprenda a su propio ritmo y emprenda acciones de búsqueda y procesamiento de la información.

En este escenario, la importancia del presente estudio radica en identificar factores clave en el acto formativo para incorporar la AA en el diseño, implementación y evaluación de procesos formativos en la educación superior mediada por EVA. Así se presenta en estudios (Apridayani, 2023; Junastikova, 2023; Pineda, 2023; Matcha et al., 2020; Pérez-Álvarez et al., 2018; Maldonado-Mahauad et al., 2018), los cuales miden la autorregulación del aprendizaje con indicadores que evalúan al estudiante autorregulado y el uso de herramientas integradas a los EVA. La relevancia científica social del estudio es que aporta métodos de estadística descriptiva, estadística correlacional, un modelo ANOVA de factores de interacción y la aplicación del teorema de Bayes para obtener un Índice de Autoeficacia. Estos métodos hacen posible la evaluación de eficacia de la autorregulación del aprendizaje en lo que se incluyen los momentos de acto formativo con las fases de la AA; la información es útil para la toma de decisiones académicas y aplicar estrategias (Saiz-Manzanares et al., 2022) que tributen al alcance de los fines educativos orientados al estudiante (Li et al., 2022) en la modalidad de educación virtual (Wang et al., 2023).

El objetivo del artículo es evaluar la eficacia de la autorregulación del aprendizaje en los EVA en programas de pregrado y posgrado de la Universidad de Manizales. Indaga por la autorregulación del aprendizaje en los tres momentos del acto formativo y en las tres fases de la AA propuesta por Zimmerman (2002), estas son previsión, ejecución o control volitivo y autorreflexión.

### *Revisión de literatura*

Más allá de una capacidad mental o de rendimiento académico, la autorregulación es un proceso que implica autoeficacia percibida (Bandura, 2006), autocognocimiento, autodeterminación, autodirección y autoconciencia. En general, los estudiantes son autorregulados “en la medida en que son participantes metacognitivamente, motivacionales y conductualmente activos en su propio proceso de aprendizaje. Así, ellos inician y dirigen personalmente sus propios esfuerzos para adquirir conocimientos” (Zimmerman, 1989, p.1). Así mismo, incorporan lo cognitivo y emotivo en contextos que los anima al logro de aprendizajes demostrados en la acción (Panadero y Alonso-Tapia, 2014).

La AA ocurre en tres fases: previsión, ejecución o control volitivo y autorreflexión, como lo expone el modelo cíclico de [Zimmerman \(2000\)](#). La previsión se relaciona con la capacidad de anticipar mentalmente la forma de llevar a cabo acciones y estrategias para alcanzar las metas de aprendizaje, así como los materiales y recursos para tal fin. Esta fase tiene influencia de la percepción de autoeficacia y la motivación intrínseca por la tarea de aprendizaje ([Pintrich, 2003](#)). La ejecución consiste en monitorear la dirección del plan establecido y la manera correcta en que se dan las estrategias de aprendizaje elegidas. Esta fase supone la aplicación de técnicas de autocontrol. La autorreflexión, es la capacidad para evaluar el nivel de alcance de los objetivos; así mismo, valorar hasta la eficacia de las estrategias empleadas.

Los resultados de varios estudios resaltan las posibilidades que ofrecen los EVA para que un estudiante desarrolle la capacidad de dirigir y mejorar sus procesos cognitivos, motivacionales y comportamentales ([Özdal et al., 2022](#); [Stephen & Rockinson-Szapkiw, 2021](#); [Shafaq et al., 2021](#); [Wong et al., 2021](#); [Chao Hong et al., 2021](#); [Lee et al., 2020](#); [Flores-Rivas y Márquez, 2020](#); [Tohadurin et al., 2019](#)). Los autores señalan, como variables determinantes en este proceso, el reconocimiento de las necesidades psicológicas, capacidad de planificación, establecimiento de metas, autonomía y motivación intrínseca.

Además, se observa el énfasis en la planeación del aprendizaje con instrucción estratégica y explícita de las actividades, resultados de aprendizaje esperados en el estudiante y el feedback relevante que ofrezca oportunidades de mejora ([Zhu et al., 2022](#); [Landau et al., 2021](#); [Hernández et al., 2021](#); [Bylieva et al., 2021](#); [Jafarova et al., 2020](#); [Dang & Koedinger, 2019](#)). Un aspecto destacado en las investigaciones es la incidencia del mantenimiento del ciclo autopercepción -reflexión -acción en la calidad del aprendizaje y en el nivel de rendimiento académico ([Le et al., 2022](#); [Yilmaz, 2022](#)).

Otras investigaciones sugieren el diseño de EVA que respondan a las concepciones y fines del aprendizaje. Para [Duque et al., \(2017\)](#) este diseño consiste en implementar ambientes virtuales de aprendizaje adaptativos, colaborativos e inclusivos. Así mismo, que cuenten con interfaces funcionales, navegación intuitiva, elementos visualmente llamativos; que den apertura a la interacción dinámica como lo plantean varios autores ([Sutarni et al., 2021](#); [Rivera-Vargas et al., 2021](#); [Tawfk et al., 2021](#); [Şahin & Yurdugül, 2020](#)). También se considera que los EVA brindan la posibilidad de diseñar estrategias para las interacciones, incluir contenido multimedia y facilitar el establecimiento de objetivos, compromisos individuales; como lo señalan varios autores ([Al-Hawamleh et al., 2022](#); [Harrak et al., 2019](#); [Tur, et al., 2021](#); [Mo, 2021](#)). En consecuencia, los EVA proporcionan interacciones, recursos y estrategias para que el estudiante sea consciente del valor percibido de la tarea, el autocontrol y el desarrollo de competencias profesionales.

Por lo anterior, la AA se constituye en una acción prioritaria si se tiene en cuenta que las instituciones de educación superior están llamadas a revisar y fortalecer su papel en el desarrollo de la autorregulación de sus estudiantes en el aprendizaje académico ([Cassidy, 2011](#)). Para el caso de la educación virtual, a través de las

interacciones en las que se reconozca la individualidad y la diversidad de capacidades, con mediación de EVA flexibles y enriquecidos con experiencias de aprendizaje, contenidos y alternativas de comunicación (Dillenbourg et al., 2002).

Para dar sentido educativo a la tecnología, García (2023) sugiere tener en cuenta tres factores que se interrelacionan desde la reflexión pedagógica: las pedagogías alternativas, la intencionalidad formativa y la evolución educativa con la integración de las tecnologías. Primero, emergen pedagogías alternativas como aula invertida, STEAM, diseño universal para el aprendizaje –DUA-, entre otros, que impulsan la AA a lo largo del proceso. Segundo, el sentido pedagógico que asignan los profesores a dicha integración y orientan la finalidad formativa hacia la capacidad del estudiante para personalizar su proceso, deliberar, cuestionar y argumentar en EVA. Tercero, el abanico de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tecnologías para el aprendizaje y la colaboración (TAC), las tecnologías para el empoderamiento y la participación (TEP) y de forma paralela los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), plataformas de gestión de contenidos, entornos personales de aprendizaje –PLE- que se integran en las prácticas educativas para favorecer el rol activo del estudiante.

## MÉTODO

### *Enfoque y tipo de estudio*

La investigación fue cuantitativa, de tipo correlacional.

### *Población y muestra*

La investigación se realizó en la Universidad de Manizales que cuenta con 24 programas académicos de pregrado (11 virtuales) y 52 de posgrado (6 virtuales). Participaron ocho profesores, tres de pregrado y cinco de posgrado. Se utilizó un muestreo no probabilístico de selección intencional. El tamaño de la muestra fue de 533 estudiantes: 399 de pregrados como Administración de Empresas, Contaduría Pública y Economía; y 134 estudiantes de posgrado de las Maestrías en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente; Educación desde la Diversidad; y Mercado Nacional e Internacional. El criterio de inclusión para profesores fue su vinculación a los programas mencionados y para los estudiantes, estar matriculados en los programas virtuales en el primer semestre de 2021.

### *Técnicas e instrumentos*

Las técnicas e instrumentos utilizadas en los tres momentos del acto formativo fueron los siguientes: para el momento 1 (preparación), revisión documental de las guías de actividades de cursos dispuestos en la Plataforma Educativa (LMS) Moodle. Momento 2 (ejecución), extracción de registros de las interacciones de cada uno de los estudiantes en 8 EVA dispuestos en la Plataforma Educativa

(LMS) Moodle 2. En el momento 3 (autoevaluación), se diseñó una encuesta mediante un formulario en línea en la plataforma *google forms*, que fue enviado a los estudiantes para recopilar la información sobre su capacidad para autorregular el aprendizaje.

La información obtenida en los tres momentos se sistematizó en matrices de registro. La validez y confiabilidad del instrumento aplicado se realizó mediante el índice de Cronbach y alcanzó un valor de 0,964 (Muy cercano a uno) para las preguntas del instrumento de autorregulación (Fase III). El resultado demuestra la validez interna del instrumento utilizado, respaldando la confiabilidad de los datos obtenidos y consolidando la credibilidad de las conclusiones extraídas en el contexto de la investigación.

### *Plan de análisis*

En primer lugar, se aplicó estadística descriptiva a los momentos de preparación, ejecución y autoevaluación de las actividades académicas del curso en los EVA, así se logró caracterizar los datos derivados de los tres momentos de las actividades académicas de los módulos en los EVA: preparación, ejecución y autoevaluación y de las tres fases del ciclo de la autorregulación: previsión, monitoreo y autorreflexión. Es decir que, en cada momento se analizó el ciclo completo de las fases de la autorregulación, como se muestra en la tabla 1.

Luego, la estadística correlacional entre las variables previsión, ejecución, autorreflexión a través de un bosque aleatorio, con el fin de conocer las relaciones en la generación de autorregulación del aprendizaje. Seguidamente, el Modelo ANOVA de dos factores con interacción para identificar las diferencias entre los estudiantes que presentaron AA y los que no. Finalmente, se consideró el teorema de Bayes para obtener el Índice de Autoeficacia; el teorema se basa en la probabilidad condicional y permite relacionar los tres momentos y las tres fases de la autorregulación.

**TABLA 1.** Descripción de la autorregulación total del aprendizaje en entornos virtuales

Fases de la autorregulación del aprendizaje	Acto Formativo		
	Momento 1 (preparación)	Momento 2 (Ejecución de Interacciones)	Momento 3 (autoevaluación)
Previsión	Indicadores de que los profesores disponen estrategias, actividades y herramientas para que el estudiante planee sus acciones para aprender	Indicadores de que los estudiantes interactúan en la plataforma educativa (LMS) Moodle, para anticipar su aprendizaje	Indicadores de que los estudiantes autoevalúan sus acciones de planeación del aprendizaje

<b>Acto Formativo</b>			
Ejecución	Indicadores de que los profesores disponen estrategias, actividades y herramientas para que el estudiante ejecute acciones para aprender	Indicadores de que los estudiantes interactúan en la plataforma educativa (LMS) Moodle para ejecutar acciones para su aprendizaje	Indicadores de que los estudiantes autoevalúan sus acciones de ejecución de actividades para el aprendizaje
Autorreflexión	Indicadores de que los profesores disponen estrategias, actividades y herramientas para que el estudiante autorregule acciones para aprender	Indicadores de que los estudiantes interactúan en la plataforma educativa (LMS) Moodle para autorreflexionar sobre el alcance de los aprendizajes	Indicadores de que los estudiantes autoevalúan sus acciones de autorreflexión del aprendizaje

Elaboración propia

Para medir la información del primer momento (preparación de las actividades académicas por parte de los profesores) se establecieron tres niveles de calificación según la presencia o ausencia de indicadores característicos de la AA: alto, si tiene presente entre 5 y 4 indicadores; medio, si tiene presente entre 3 y 2 indicadores; y bajo, si tiene presente entre 1 y 0 indicadores. Se midieron las variables que se presentan en la tabla 2.

**TABLA 2.** Variables de preparación de las actividades académicas por parte de los profesores

Fases de la autorregulación del aprendizaje	Indicador	Tipo de variable	Operacionalización de la variable en la fase
Previsión	Define objetivos de aprendizaje	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto: si tiene presente entre 5 y 4 indicadores</li> <li>• Medio: si tiene presente entre 3 y 2 indicadores</li> <li>• Bajo: si tiene presente entre 1 y 0 indicadores</li> </ul>
	Propone retos/desafíos que involucre al estudiante con el tema	Ordinal	
	Vincula los conocimientos previos	Ordinal	
	Especifica las expectativas y el nivel de aprendizaje esperado	Ordinal	
	Define los tiempos y los criterios de evaluación	Ordinal	

Fases de la autorregulación del aprendizaje	Indicador	Tipo de variable	Operacionalización de la variable en la fase
Ejecución	Promueve la imaginación, la creación e investigación	Ordinal	
	Estimula el uso de estrategias de aprendizaje	Ordinal	• Alto: si tiene presente entre 5 y 4 indicadores
	Estimula el uso de estrategias reguladoras	Ordinal	• Medio: si tiene presente entre 3 y 2 indicadores
	Privilegia el trabajo colaborativo	Ordinal	• Bajo: si tiene presente entre 1 y 0 indicadores
	Privilegia la participación	Ordinal	
Autorreflexión	Existe correspondencia entre los resultados de aprendizaje, las actividades formativas y los métodos de evaluación	Ordinal	• Alto: si tiene presente entre 5 y 4 indicadores
	Existe correspondencia entre los resultados de aprendizaje, las actividades formativas	Ordinal	• Medio: si tiene presente entre 3 y 2 indicadores
	Existe correspondencia entre los resultados de aprendizaje los métodos de evaluación	Ordinal	• Bajo: si tiene presente entre 1 y 0 indicadores
	No existe correspondencia entre los resultados de aprendizaje, las actividades formativas y los métodos de evaluación	Ordinal	

Elaboración propia

Para medir la información del segundo momento (ejecución de actividades), se establecieron tres niveles de calificación, según las interacciones del estudiante en el EVA (dadas por el número de días de acceso al módulo y/o el número de días de publicación de las actividades previamente al cierre de éstas y la frecuencia de acceso a algunos recursos de plataforma educativa). En la medición de las interacciones por días, se definió la siguiente valoración: alto más de 5 días, medio: entre 2 y 4 días y bajo: menos de 2 días. En las interacciones por frecuencia de acceso, las valoraciones fueron medidas en alto, más de 5 veces de acceso; medio, entre 2 y 4 veces y bajo, menos de 2 veces. Se midieron las variables que se presentan en la tabla 3.

**TABLA 3**  
*Variables de ejecución de actividades académicas en los entornos virtuales de aprendizaje por parte de los estudiantes*

Fase de la autorregulación del aprendizaje	Indicador	Tipo de variable	Operacionalización de la variable en la fase
Previsión	Diferencia de días desde la apertura del módulo hasta el primer ingreso	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto: más de 5 días</li> <li>• Medio: entre 2 y 4 días</li> <li>• Bajo: menos de 2 días</li> </ul>
Previsión	Diferencia de días desde el primer acceso y el primer chat	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto: más de 5 días</li> <li>• Medio: entre 2 y 4 días</li> <li>• Bajo: menos de 2 días</li> </ul>
Ejecución	Diferencia entre el día de cierre de la actividad en relación con la fecha de envío	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto: más de 5 días</li> <li>• Medio: entre 2 y 4 días</li> <li>• Bajo: menos de 2 días o sin entrega</li> </ul>
Ejecución	Acceso a las actividades	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto: más de 5 veces de acceso</li> <li>• Medio: entre 2 y 4 veces</li> <li>• Bajo: menos de 2 veces</li> </ul>
Autorreflexión	Acceso al libro de calificaciones	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto: más de 5 veces de acceso</li> <li>• Medio: entre 2 y 4 veces</li> <li>• Bajo: menos de 2 veces</li> </ul>

Elaboración propia

Para medir la información del tercer momento (autoevaluación), se establecieron cinco niveles de calificación según la presencia o no del indicador: 0. Nunca, 1. Pocas veces, 2. Algunas veces, 3. Muchas veces, 4. Siempre. Estas se muestran en la tabla 4.

**TABLA 4.** *Variables de autorreflexión del proceso del aprendizaje por parte de los estudiantes*

Fase de la Autorregulación del aprendizaje	Indicador	Tipo de variable	Operacionalización de la variable en la fase
Previsión	1. ¿Siento el impulso de aprender?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre
Previsión	2. ¿Me conecto de inmediato con lo se propone?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre

Fase de la Autorregulación del aprendizaje	Indicador	Tipo de variable	Operacionalización de la variable en la fase
Previsión	3. ¿Permanezco vinculado con el impulso que me llevó a iniciar la actividad propuesta?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre
Ejecución	4. ¿Mantengo la voluntad de aprender lo que me propone?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre
Ejecución	5. ¿Me siento activo en el proceso de aprendizaje?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre
Ejecución	6. ¿Permanezco activo a lo largo de las interacciones?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre
Ejecución	7. ¿Mantengo una actitud favorable conducente a aprender?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre
Autorreflexión	8. ¿Estoy dispuesto a completar o terminar lo propuesto?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre
Autorreflexión	9. ¿Mi actuar permanece como el mecanismo para lograr el aprendizaje?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre
Autorreflexión	10. ¿Me sincronizo con todas las actividades realizadas?	Ordinal	0. Nunca 1. Pocas veces 2. Algunas veces 3. Muchas veces 4. Siempre

Elaboración propia

La estadística correlacional se dio entre las variables previsión, ejecución, autorreflexión a través de un bosque aleatorio. A los datos del estudio se les aplicó un método de clasificación supervisada tradicional en aprendizaje de máquinas, conocido como bosque aleatorio (*random forest*). Este método utiliza estadística

correlacional para encontrar la importancia de una variable en la explicación dentro de un conjunto de datos. Está centrado en la generación de fronteras de decisión mediante umbralizaciones sobre las características definidas (Breiman, 2001). En la presente investigación el modelo permitió identificar las variables más influyentes en la autorregulación: previsión, ejecución, autorreflexión, teniendo en cuenta las tres fuentes de datos (profesores, plataforma LMS, estudiantes) obtenidas en: el momento 1 (preparación), momento 2 (Ejecución de Interacciones) y momento 3 (Evaluación de tipo autoevaluación); que dan información relevante del estudio sobre la eficacia del aprendizaje en los EVA.

El Modelo Anova fue otro análisis encaminado a detectar diferencias entre los datos de los estudiantes que presentaron autorregulación y los que no, en los dos últimos momentos de las actividades académicas del módulo en los EVA (momento 2, ejecución, momento 3, autoevaluación). El Modelo Anova derivó en dos factores con interacción (Montgomery, 2004); que corresponden al nivel de estudios (pregrado y posgrado) y autorregulación (en sus tres fases). En el análisis, los resultados indicaron que todas las variables son significativas y la interacción es relevante dentro del modelo ( $p = \text{valor menor que } 0.05$ ). Más específicamente, que el nivel de estudios es muy importante dentro del análisis, así como la AA. Finalmente, se construyó un índice denominado Índice de Autoeficacia, con base en las fuentes de datos de cada fase de la autorregulación; con ellas, se calcularon las condiciones de autorregulación en EVA en cada momento. Para llegar a ese índice, se utilizaron probabilidades condicionales y en general la teoría asociada al Teorema de Bayes.

## RESULTADOS

Los resultados del análisis descriptivo muestran una ruptura en la consistencia en los tres momentos del acto formativo, lo cual limita el desarrollo del ciclo de la autorregulación en sus tres fases. Seguidamente los resultados de la aplicación del Modelo ANOVA dan cuenta que las variables más influyentes en la autorregulación del aprendizaje en los estudiantes fueron el nivel educativo pregrado y posgrado. Y finalmente se destaca que, todas las variables son significativas a la hora de medir de manera holística la AA, lo cual se constituyó en fundamento para calcular el índice de Autoeficacia; que para la universidad estudiada tuvo un valor de 0.31.

### *Descripción holística de la autorregulación del aprendizaje en entornos virtuales.*

*En el momento de preparación* de las actividades académicas por parte de los profesores, existe propensión a focalizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje en la fase de ejecución con: la descripción de contenidos, secuenciación de temas, organización de actividades, distribución de tiempos y formas de agrupamiento. Esta fase mostró baja interrelación con la previsión (resultados de aprendizaje y conexión con saberes previos) y escasa correspondencia con la fase de autorreflexión (actividades de evaluación).

Ello se soporta en que el porcentaje más alto en cada una de las fases fue el siguiente: previsión 38%, ejecución 75% y autorreflexión 13%. La ejecución refleja que, en la guía de aprendizaje, se describen las estrategias para el desarrollo del módulo: exposición del profesor, estudios de caso, solución de ejercicios, elaboración de esquemas y resúmenes, trabajo colaborativo y uso de recursos interactivos, entre otros. Aunque esta fase incluye las estrategias regulatorias, para el presente estudio, se encontraron en una sola de las ocho guías analizadas. La previsión, relacionada con definir objetivos de aprendizaje, proponer retos o desafíos, vincular conocimientos previos, especificar expectativas y nivel de aprendizaje esperado, se cumplió en un 38%. La autorreflexión, con un 13% mostró correspondencia insuficiente entre los resultados de aprendizaje, las acciones formativas y los métodos de evaluación.

*En el momento de ejecución* de las interacciones en la plataforma educativa (LMS) Moodle, los resultados dan cuenta de diferencias en la AA en los estudiantes de pregrado y posgrado, principalmente en las notas obtenidas y las interacciones en la plataforma. Dichas diferencias se observan en los resultados de los indicadores en las fases de previsión, ejecución y autorregulación. En general, en los estudiantes, prevaleció el interés por acceder a las actividades académicas y conocer las notas obtenidas. Las acciones relacionadas con los procesos de planeación para el aprendizaje, resultaron reducidas si se entiende que la formación en los EVA requiere el ejercicio de la autonomía y la capacidad para autorregularse de acuerdo con las exigencias del módulo. Se puede afirmar que los estudiantes encontraron interés en las interacciones asincrónicas en la plataforma educativa en la consulta de los contenidos, la revisión de las actividades y la comunicación bidireccional con los demás estudiantes y profesores; sin embargo, presentaron dificultad a la hora de concretar el cumplimiento con las actividades del módulo de manera anticipada.

Lo dicho se infiere de los datos obtenidos de la plataforma educativa (LMS) Moodle de acuerdo con las interacciones de los estudiantes. El porcentaje más alto en las fases de la AA fue el siguiente: la previsión mostró que el 34% de los estudiantes acceden al módulo 5 días antes del inicio del curso. La ejecución demostró que el 18% de ellos, enviaron las actividades entre 2 y 4 días antes del cierre. El 72% de los estudiantes ejecutaron acciones que les permitió conocer el alcance de los objetivos planteados mediante la consulta en el libro de calificaciones más de 5 veces durante el curso; para hacer seguimiento a las notas parciales y finales. Se resalta que el 100% de los estudiantes accedieron en alto nivel, durante el curso, a las actividades propuestas, con una leve diferencia en el promedio de consulta de los estudiantes de pregrado 10 veces durante el curso y los de posgrado 8 veces.

*En el momento de la evaluación* se reconoce la tendencia de los estudiantes a percibirse a sí mismos como sujetos autorregulados. Con relación a la fase de autorreflexión, consideran tener capacidad para evaluar de manera crítica el alcance de los propósitos de aprendizaje y reaccionar de manera proactiva a los resultados obtenidos. En cuanto a la fase de previsión, expresan planear de manera estratégica la tarea de aprendizaje y tener confianza en sus capacidades. Con relación a la fase de ejecución, manifiestan tener control sobre la atención y las estrategias elegidas.

Lo anterior se infiere a partir de los porcentajes obtenidos en este momento. El porcentaje más alto de cada una de las fases fue el siguiente: previsión 73%, ejecución 70% y autorreflexión, 82%. La autorreflexión demostró que el 82% de los estudiantes consideraron tener disposición para completar o terminar lo propuesto y sincronizarse con las actividades para lograr los aprendizajes esperados. La previsión mostró que el 73% de ellos siente impulso por aprender, se conecta con lo propuesto y su capacidad para sostener el impulso. La ejecución indicó que el 70% de los estudiantes, mantuvo la voluntad de aprender, permaneció activo, con actitud favorable para el aprendizaje.

En síntesis, el análisis de la estadística descriptiva permite afirmar que hubo una ruptura en los tres momentos del acto formativo (preparación, ejecución y evaluación) y un ciclo incompleto de autorregulación (previsión, ejecución y autorreflexión) en los EVA. Las posibles causas se pueden atribuir a profesores, estudiantes y EVA:

*Con relación al profesor*, dada la dificultad para desaprender prácticas eficaces en otro tipo de modalidad (presencial, a distancia o mixta), lo que conduce a replicar metodologías, estrategias, formas de interactuar y evaluar en los EVA. Hecho que pone al profesor en una situación de complacencia o, por el contrario, de tensión generada al verse enfrentado a retos pedagógicos y didácticos en la integración de las TIC en la enseñanza aprendizaje. Otro aspecto, es la deficiente capacidad de regular, reflexionar y modificar su actividad docente según las motivaciones y habilidades que expresan los estudiantes por los medios digitales.

*Con relación al estudiante*, por un lado, la débil percepción de autoeficacia, locus de control externo y tendencia a la motivación extrínseca. Por otro lado, la dificultad para identificar las estrategias que se requieren en desarrollar el plan de trabajo (saber cómo, cuándo y por qué es pertinente o no una estrategia), según sea el alcance de la tarea académica, amplitud, objetivo que pretende, nivel de dificultad o recursos requeridos. Además, la poca habilidad para mantener el control volitivo; es decir, para monitorear el proceso con relación a la gestión del tiempo, uso de recursos y pertinencia de las estrategias que utiliza.

*Finalmente, sobre los entornos virtuales de aprendizaje*, las dificultades radican en que se desdibuja la mediación de los EVA como espacios para la personalización del aprendizaje, la interacción autónoma y colectiva que genere significados en el aprendizaje. Por otro lado, el diseño y planificación como un asunto de organización secuencial y lineal de los contenidos, actividades y recursos tecnológicos. Así mismo la concepción de espacio-tiempo asociada con el eficientísimo en el cumplimiento de condiciones, objetivos y plazos estrictos para la realización de las tareas; considerando que esto es garantía del aprendizaje. Según lo expuesto, los atributos de los EVA relacionados con la flexibilidad, libertad para elegir horarios, rutas y recorridos para aprender por la propia cuenta, se minimizan cuando son frecuentes las regularidades y el sentido instrumental del aprendizaje en línea.

### *Variaciones en la Autorregulación del aprendizaje en niveles educativos*

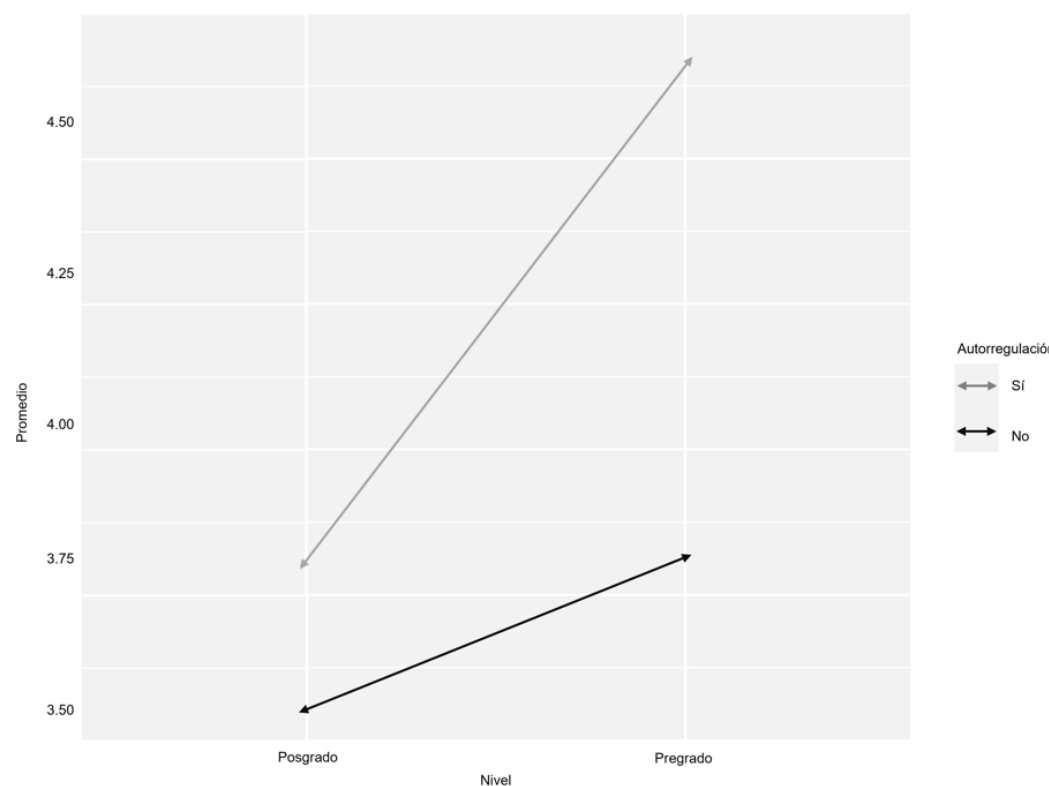
Con la aplicación del Modelo ANOVA se tuvo como principal resultado dos factores con interacción que corresponden al nivel de estudios (pregrado y posgrado). Los resultados del análisis dan cuenta de que los niveles de AA, en sus tres fases, son más altos en los estudiantes de posgrado que en los de pregrado. Esto se soporta en el registro de las interacciones de los estudiantes en la plataforma educativa (LMS) Moodle. El 22% de las interacciones de los estudiantes de posgrado presentan el ciclo completo de autorregulación, mientras que los estudiantes de pregrado presentan interacciones del 15.9% en las tres fases.

Respecto a los estudiantes que se autorregulan y los que no, se encontró que los niveles de AA, están en relación directa con los promedios en las notas cuantitativas en ambos niveles de formación; entre 4.6 y 3.8 para los autorregulados y entre 3.7 y 3.5 para los que no se autorregulan.

Esto puede indicar que en pregrado las calificaciones cuantitativas, son equivalentes al nivel de esfuerzo, dedicación y empeño en las tareas de aprendizaje. Para los estudiantes de posgrado, con calificaciones bajas tanto para quienes se autorregulan como quienes no, se infiere que los objetivos y metas académicas se orientan más a la formación que a la obtención de buenas notas. Estos resultados, ponen en tensión el sistema de evaluación que privilegia la nota y descuida la capacidad del estudiante para agenciarse.

**FIGURA 1**

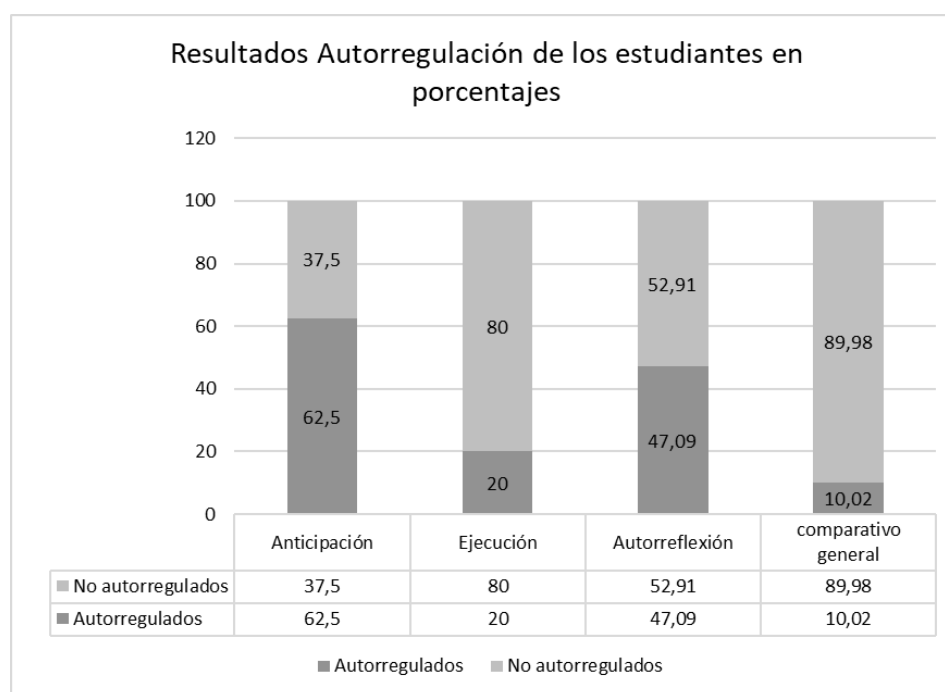
*Resultados pregrado y posgrado autorregulación vs obtención de notas*



En las interacciones entre las variables de la AA (previsión, ejecución, autorreflexión) que se midieron en los tres momentos, se destaca que un 62.5 % de profesores dieron estrategias de autorregulación; un 20 % de los participantes interactuaron activamente en la plataforma educativa (LMS) Moodle para tener la autorregulación; un 47.09 % cumplieron con los criterios de autorreflexión. En suma, el 10.02 % de los estudiantes de pregrado y posgrado presentaron autorregulación; es decir que tuvieron niveles altos en las tres fases el ciclo completo de autorregulación. Como se muestra en la figura 2.

**FIGURA 2**

*Representación de los porcentajes de estudiantes que presentan autorregulación del aprendizaje*



Los resultados, indican una ruptura en las estrategias institucionales para mantener la coherencia entre lo que se planea, la efectividad en la ejecución de las actividades formativas y el qué y cómo se evalúa el aprendizaje en los EVA. También sugieren que, aunque el profesor diseñe rutas orientadas al aprendizaje en términos de plantear los logros, estrategias, actividades académicas y mediación con las TIC; en el momento de ejecución de la enseñanza, estas intenciones se ven relegadas a aspectos de orden instrumental como: acceso a los contenidos, interacción asincrónica en la plataforma, cumplimiento de lineamientos educativos, consulta de notas, entre otros. Por lo anterior, en tanto los EVA estén diseñados con base lineamientos conductistas e instruccionales, los resultados seguirán siendo los mismos.

*Índice para la autoeficacia en la regulación del Aprendizaje en EVA*

Finalmente, se construyó un índice denominado Índice de Autoeficacia que surgió del análisis holístico de la sincronización del proceso de planeación, interacción y evaluación. En esta investigación se tuvo en cuenta que la autorregulación del aprendizaje en EVA vincula no solo los tres momentos del acto formativo en la modalidad educación virtual (preparación, ejecución, evaluación) sino también las fases de la AA (previsión, ejecución, autorregulación). Como se explicó, el Índice de Autoeficacia, se basa en el Teorema de la Probabilidad Total que se obtiene a través de probabilidades condicionales y es fundamental en la formulación del Teorema clásico de Bayes. La probabilidad condicional es la probabilidad de que ocurra un resultado, dado un resultado anterior que haya ocurrido en circunstancias similares (Blanco, 2004). El teorema de Bayes proporciona una forma de revisar las predicciones o teorías existentes dadas la evidencia nueva o adicional, y su fórmula viene dada por:

$$P(A_i|B) = \frac{P(A_i)P(B|A_i)}{P(B)}$$

Donde:

$P(A_i)$ : es la probabilidad que  $A_i$  ocurra.

$P(B)$ : es la probabilidad que  $B$  ocurra.

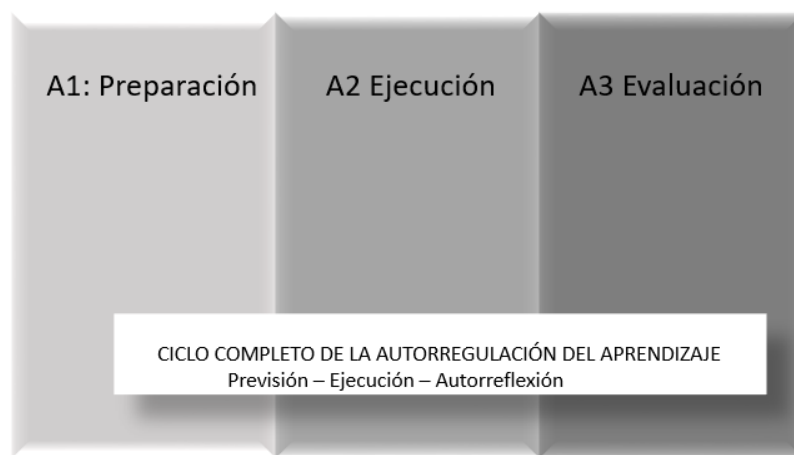
$P(A_i|B)$ : es la probabilidad de  $A_i$  dado  $B$ .

La probabilidad total es calculada con ayuda de los eventos  $A_i$ , a saber: para tres eventos la probabilidad total  $B$  es dada por:

$$P(B) = P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + P(A_3)P(B|A_3)$$

Para el caso de esta investigación, el Teorema de la Probabilidad Total ayudó a relacionar todas las fuentes de datos de las tres fases del ciclo de autorregulación, basados en una probabilidad condicional. Una aplicación del Teorema de Bayes en educación puede ser encontrada en Díaz & Batanero (2007). Sin embargo, no se encontraron estudios en los cuales dicho teorema se aplique en la autorregulación del aprendizaje. En la Figura 3 se presenta el proceso que se realizó para conocer la probabilidad total de AA (Conjunto B en la fórmula anterior) dependiendo de tres momentos de acto formativo (A1: Preparación, A2: ejecución, A3: Evaluación) que se discriminaron del conjunto de datos en estudio, a saber: previsión, ejecución y autorreflexión.

**FIGURA 3**  
*Autorregulación total*



Elaboración propia

Dadas las consideraciones de la probabilidad total, el índice de autoeficacia puede ser expresado de la siguiente forma, en el cual las probabilidades son obtenidas de los datos:

$$\begin{aligned} P(\text{Autorregulación}) &= P(\text{El Profesor dé herramientas})P(\text{Autorregulación} \vee \text{ Profesor dé herramientas}) \\ &+ P(\text{Actividades de interacción})P(\text{Autorregulación} | \text{Actividades de interacción}) \\ &+ P(\text{Actividades de Autorreflexión})P(\text{Autorregulación} | \text{Actividades de Autorreflexión}) \end{aligned}$$

Generalizando este índice, se pueden incluir tres variables, X1, X2 y X3, cuyos valores pueden ser extendidos a otros estudios similares. Así, el índice propuesto de autoeficacia es dado por:

$$\text{Índice de Autorregulación} = P(\text{El profesor dé herramientas})X1 + P(\text{Actividades de interacción})X2 + P(\text{Actividades de Autorreflexión})X3,$$

donde,

**X1:** Es una variable entre 0 y 1 asociada con el porcentaje que se obtiene de la planeación que hace el profesor, es decir que dé herramientas para la autorregulación: la disposición de las estrategias didácticas, actividades académicas y herramientas tecnológicas para la autorregulación en momento del acto formativo.

**X2:** Es una variable entre 0 y 1 que está asociada a la ejecución de las interacciones en los EVA; es decir, las actividades autónomas, colaborativas y de acompañamiento, que muestran que el estudiante está activo en el EVA.

**X3:** Es una variable entre 0 y 1 que representa la evaluación del acto educativo. En el caso de la modalidad virtual dicha evaluación plantea estrategias autoevaluativas.

En la Tabla 5 se presenta el consolidado de los registros de la investigación que cumplieron o no con el ciclo completo de las fases de la AA (Previsión, ejecución y autorreflexión) en los tres momentos del acto formativo en la modalidad de educación virtual (preparación, ejecución, evaluación):

**TABLA 5**  
*Resultado del consolidado de registros de la autorregulación en el acto formativo*

Ciclo completo de autorregulación	Momento 1 (preparación)	Momento 2 (ejecución de Interacciones)	Momento 3 Evaluación (de tipo autoevaluación)	Autorregulación total
Sí	5	401	251	201
No	3	1604	282	1804
Total	8	2005	533	2005

Ahora, para calcular el índice de autoeficacia en este estudio, se consideraron las siguientes probabilidades:

- La probabilidad que en el momento 1 de la preparación un profesor dé herramientas de autorregulación es del 0.625 (5 profesores del total de 8 profesores).
- La probabilidad que se presente autorregulación dado que en el momento de la preparación el profesor dé herramientas de autorregulación es del 0.17.
- La probabilidad que en el momento 2 de ejecución una interacción presente autorregulación es del 0.2 (401 de 2005).
- La probabilidad que se presente autorregulación dado que en el momento 2 de ejecución las interacciones en plataforma presentaron autorregulación es del 0.50 (201 de 401).
- La probabilidad que se presente autorregulación en el momento 3 de evaluación es de 0.47 (251 de 533).
- La probabilidad que se presente autorregulación dado que en el momento 3 de evaluación se presentó autorregulación es del 0.21.

$$P(\text{Autorregulación}) = 0.625 * 0.17 + 0.2 * 0.50 + 0.47 * 0.21 = 0.31$$

Es decir, para este estudio se obtuvo una probabilidad de autorregulación de 0.31 o de forma equivalente 31 %. Para el cálculo de las probabilidades condicionales se tomaron los datos obtenidos en tres momentos del acto formativo (A1. Preparación, A2. Ejecución, A3. Evaluación) y en las tres fases de la AA (Previsión, ejecución y autorreflexión).

De acuerdo con los datos recolectados y expuestos en el apartado metodológico, el índice de Autoeficacia propuesto está dado por:

$$A = 0.625 * X1 + 0.2 * X2 + 0.47 * X3$$

## DISCUSIÓN

Los resultados en la descripción holística de la autorregulación del aprendizaje en entornos virtuales permiten inferir lo siguiente:

*En el momento de preparación*, por un lado, hay una lógica instrumental en la forma de comprender la planificación para el EVA, esto es, entenderla como un asunto de técnica que consiste en presentar en formato digital la secuencia del método, contenidos y procedimientos de evaluación. Y por otro, una concepción de enseñanza basada en la instrucción, la pragmática y la reproducción de lo enseñado. Al respecto, [Zimmerman \(2002\)](#) refiere que los profesores rara vez animan a los estudiantes a asumir el control de su aprendizaje y pocas veces a que autoevalúen sus competencias académicas. Actividad que puede proporcionar información sobre aspectos de orden cognitivo o motivacional que obstaculizan el alcance de las metas escolares y se superan con la respectiva orientación. En tal sentido, se limita la posibilidad de generar AA, dado que, no basta con describir detalladamente la forma cómo se desarrollará el curso.

Una alternativa para incidir en la autonomía, autodirección y autocontrol de los estudiantes en los EVA, radica en los cambios sustantivos en la planificación a través de guías de aprendizaje, puesto que éstas se constituyen en el medio (no el fin). Al respecto los estudios de [Al-Hawamleh et al., \(2022\)](#) y [Garzón y Organista \(2021\)](#) encontraron que se genera autorregulación con las guías diseñadas alrededor de estrategias metacognitivas, como la autosupervisión y autorreflexión, contenidos orientados a la solución de problemas, con alternativas (flexibilidad) para el aprendizaje.

*En el momento de ejecución*, las diferencias entre estudiantes de pregrado y posgrado y las reducidas acciones en la planeación pueden obedecer a causas intrínsecas como la motivación, autonomía y gestión del tiempo y extrínsecas asociadas con la didáctica y/o el diseño de los EVA. Respecto a las causas intrínsecas [García-Marcos et al., \(2020\)](#) resaltan el valor que le asignan a la tarea y la gestión del tiempo, cuando no se tiene gusto por la actividad y se dejan para el último momento (procrastinación), se generan problemas de desmotivación, apatía y en consecuencia bajos desempeños. En un estudio [Chao- Hong et al., \(2021\)](#) encontraron que la procrastinación en el aprendizaje en línea está negativamente relacionada con las estrategias de tareas, ajuste del estado de ánimo, autoevaluación, estructura ambiental, gestión del tiempo y búsqueda de ayuda.

Respecto a las causas extrínsecas, la didáctica juega papel fundamental, [Pérez-Álvarez, et al., \(2018\)](#) consideran que cuando el profesor presenta los objetivos a alcanzar y las rutas posibles para el aprendizaje, el estudiante puede conectar fácilmente sus intereses con ellas y establecer compromiso con el

aprendizaje. Según [García \(2023\)](#) las prácticas educativas deben disponer las estrategias y el entorno para que el estudiante sea actor, explore y comprenda sus experiencias, adquiera autonomía y avance en la construcción y reconstrucción de conocimientos, acciones y valores. En el caso del presente estudio, la obtención de las notas fue un motivador extrínseco que mantuvo el interés de los estudiantes demostrado en las interacciones con el libro de calificaciones. Resultados similares se presentaron en el estudio de [Pedrotti & Nistor \(2019\)](#), en el cual se encontró interacción ineficiente de los estudiantes en los EVA al ser utilizada solo para consultar actividades y el tiempo requerido para aprobar las evaluaciones. Identificaron que las estrategias de regulación se subordinan a observar grabaciones de las clases y a la preparación de los exámenes.

Entonces se reconoce la importancia del diseño de EVA potenciadores de la autorregulación del aprendizaje. Varios autores indican que el diseño de los EVA aporta de manera positiva a la autorregulación; para [Tawfk et al., \(2019\)](#) por cuanto propician experiencias para el aprendizaje a través del contenido, interactividad, funcionalidad de sus componentes, personalización y sistema de navegación. De acuerdo con [Bylieva, et al., \(2021\)](#) se requieren EVA inmersivos para conseguir que el estudiante preestablecer sus metas y planifique su tiempo; en palabras de [Muhittin & Halil \(2020\)](#), los estudiantes quieren entornos interactivos, más entretenidos que potencien el autocontrol.

*En el momento de evaluación*, los resultados sugieren una alta percepción de autoeficacia, es decir, los estudiantes consideran tener control sobre los procesos cognitivos, motivacionales y conductuales necesarios para realizar las actividades propuestas. Así, sus pensamientos, sentimientos y actuaciones se orientan por la confianza en sus capacidades, el esfuerzo y por motivaciones intrínsecas que impulsan las acciones y el logro de objetivos de aprendizaje. Los estudios de [Ozdal et al., \(2022\)](#), [Le et al., \(2022\)](#), [Yilmaz \(2022\)](#) y [Pham et al., \(2021\)](#), establecieron que la autoeficacia es un buen predictor de la AA y del rendimiento académico en los EVA; además, que existe correspondencia entre las habilidades del estudiante para planificar y monitorear procesos académicos, con el aprendizaje percibido. No obstante, estudios previos sugieren analizar el trasfondo de la autopercepción, ya que altos niveles en los autoinformes pueden estar influenciados por la necesidad de ser valorados por profesores y pares, por su capacidad de autonomía, persistencia y perseverancia para alcanzar las metas propias ([Villada et., al 2018](#)).

Respecto a las variaciones en la Autorregulación del aprendizaje en niveles educativos, que están dadas por las rupturas que se evidencian entre lo que se planea, ejecuta y autoevalúa en las cuales priman las intencionalidades instrumentales, [García \(2023\)](#) expresa que, se requieren adaptaciones pedagógicas acordes con los procesos individuales y colaborativos con mediación de los EVA; en lo individual para que el estudiante, a partir de la reflexión constante, potencie y active sus disposiciones hacia el aprender a aprender y aprender para toda la vida, es decir, que se propicien estrategias y recursos para la autorregulación, participación y aprendizaje autónomo. En lo colaborativo, implementar espacios

sincrónicos y asincrónicos para generar significados colectivos acerca del conocimiento, valores, cultura, contexto histórico y aprovechamiento de las oportunidades sociales, económicas y políticas en el ámbito educativo, laboral y social.

### CONCLUSIONES

Se precisa complementar las técnicas aplicadas en el momento de planificación del aprendizaje que, para esta investigación, consistió en la revisión de las guías de aprendizaje, entonces se sugiere diseñar técnicas cualitativas, por ejemplo, entrevistas semiestructuradas al maestro, que permitan conocer sus ideas, creencias y pensamientos sobre el aprendizaje en entornos virtuales.

De acuerdo con los resultados de este estudio, se puede afirmar que existen múltiples causas de la ruptura en las fases y momentos de la AA como: escasa intencionalidad pedagógica para que los estudiantes autorregulen el aprendizaje en lo EVA, carencia de estrategias metacognitivas en el diseño de guías de actividades para que el estudiante asuma y proyecte su autonomía en la formación, desarticulación entre resultados de aprendizaje que no se corresponden con las acciones formativas y con la evaluación, diseño de los EVA con sentido instrumental que relegan el fortalecimiento de la autonomía y la personalización del aprendizaje, entre otros.

Por lo tanto, es recomendable realizar acciones que permitan conocer la trazabilidad de los indicadores que favorecen la AA e implementar estrategias educativas apoyadas con tecnologías para conocer el comportamiento de los estudiantes en el EVA, para a partir de ahí desplegar estrategias pedagógicas y de comunicación educativa que favorezcan la autorregulación del aprendizaje. Las líneas para futuras investigaciones sugeridas son la implementación y evaluación de un sistema de indicadores para observar, monitorear y evaluar, en tiempo real, la AA en EVA. Un sistema útil para apoyar la toma de decisiones en la gestión educativa.

Se concluye que no hay diferenciación en la AA en EVA en los estudiantes de pregrado respecto a los de posgrado. La eficacia del aprendizaje en los pregrados se asocia con el mejor alcance de valoraciones cuantitativas, mientras para los posgrados dicha valoración parece no ser relevante. Una línea para futuras investigaciones consiste conocer las motivaciones intrínsecas para la AA y extrínsecas derivadas de factores pedagógicos, didácticos, comunicativos, tecnológicos en EVA.

La utilidad de calcular un índice de autoeficacia con probabilidades condicionales radica en que se puede aplicar en otros contextos: primero permite evaluar la eficacia de la autorregulación del aprendizaje en EVA. Segundo, posibilita su aplicabilidad en otros estudios dado que se pueden adaptar (aumentar) los momentos para la toma de datos, lo que daría más precisión en el índice propuesto; de igual manera los indicadores definidos para las tres fases de la AA pueden ser ajustados de acuerdo con las propuestas pedagógicas y los sistemas de interacciones, que se definan en las modalidades educativas con EVA. En consecuencia,

este índice de autoeficacia es aplicable en otras investigaciones cuyo objetivo sea encontrar una probabilidad de autorregulación, en los estudiantes, con la mediación de los EVA.

Los resultados de esta investigación permiten recomendar la implementación de la analítica del aprendizaje asociado a la autorregulación del aprendizaje en EVA. Dada la necesidad de proveer información actualizada y consistente que permita construir rutas alternativas para el aprendizaje, adaptadas a las particularidades de los estudiantes, contextos, culturas, disciplinas y modalidades educativas.

Se reconocen las siguientes limitaciones en este estudio:

El cuestionario de autorregulación del aprendizaje, aplicado a los estudiantes en la fase de autorreflexión, se basó en las autopercepciones; dado su carácter subjetivo, las respuestas pueden estar influenciadas por el interés de obtener juicios de valor positivos. Se recomienda en este caso, complementar con técnicas como la entrevista a profundidad y la observación participante, que permitan conocer al estudiante en otros escenarios de aprendizaje.

Pese a que el Índice de Autoeficacia da cuenta de la autorregulación del aprendizaje en entornos virtuales, se sugiere aplicarlo en muestras más amplias de la población, en niveles educativos de programas técnicos y tecnológicos y especializaciones en diversas modalidades educativas como la híbrida y la presencial con mediación de las TIC.

### FINANCIACIÓN

El proyecto contó con la financiación del Centro de Investigaciones de la Universidad de Manizales, Colombia, por convocatoria interna de investigación

### DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

El trabajo sometido no representa ningún conflicto de interés con ninguna de las autoras, la revista, la entidad editora y las entidades financiadoras.

### CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

Martha-Lucia García -Naranjo: investigación, conceptualización.

María -Carmenza Grisales-Grisales: conceptualización, administración del proyecto

Daniel -Eduardo Quintero -Pamplona: curación de datos, metodología

Nubia Esteban-Duarte: análisis formal

## REFERENCIAS

- Al-Hawamleh, M. S., Alazemi, A., Al-Jamal, D., Shdaifat, S., Rezaei, Z. (2022). Online Learning and Self-Regulation Strategies: Learning Guides Matter. *Education Research International*, 1(31), 1-8. <https://doi.org/10.1155/2022/4175854>
- Apridayani, A., Hanb, W & Waluyo, B (2023). Understanding students' self-regulated learning and anxiety in online English courses in higher education. *Heliyon*. Volumen 9. Volumen 9, Número 6. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17469>
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (Vol. 5, pp. 307-337). Greenwich, CT: Information Age Publishing. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876380006001815>
- Breiman, L. (2001). *Random Forests*. The University of Berkley, California. <https://www.stat.berkeley.edu/~breiman/randomforest2001.pdf>.
- Bylieva, D., Hong, J. C., Lobatyuk, V., Nam, T. (2021). Self-Regulation in E-Learning Environment. *Educ. Sci.*, 11, 785. <https://doi.org/10.3390/educsci11120785>
- Carneiro, J., Toscano, J. C. y Diaz, T. (2021). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Fundación Santillana. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). <https://www.oei.es/uploads/files/microsites/28/140/lastic2.pdf>
- Cassidy, S. (2011). Self-regulated learning in higher education: Identifying key component processes. *Studies in Higher Education*, 36(8), 989-1000. <https://doi.org/10.1080/03075079.2010.503269>
- Castro Méndez, N., Suárez Cretton, X. & Rivera Olguín, P. (2021). Self-regulation strategies used by university students in virtual environments and academic satisfaction achieved in a pandemic. *Rev. Mendive*, 19(4), 1127-1141. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2555>
- Coll, C. (2005). Lectura y alfabetismo en la Sociedad de la información. *Revista sobre la Sociedad del conocimiento* <https://www.uoc.edu/uocpapers/1/dt/esp/coll.pdf>
- Chao-Hong, J., Fang Lee, Y. & Hong Ye, J. (2021). Procrastination predicts online self-regulated learning and online learning ineffectiveness during the coronavirus lockdown. *Personality and Individual Differences*, 174 <https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.110673>
- Dang, S. & Koedinger, K. (2020, 25-27 de marzo). Opportunities for Human-AI Collaborative Tools to Advance Development of Motivation Analytics. [Workshop]. 10th International Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAK20). [https://www.stevencdang.com/\\_files/ugd/c1d7a7\\_b3d31dbef40940d196962a037ea4923d.pdf](https://www.stevencdang.com/_files/ugd/c1d7a7_b3d31dbef40940d196962a037ea4923d.pdf)
- Dillenbourg, P., Schneider, D. K., & Synteta, P. (2002). Virtual Learning Environments. In A. Dimitracopoulou (Ed). *Proceedings of the 3rd Hellenic Conference "Information & Communication Technologies in Education"* (pp. 3-18). Kastaniotis Editions Greece. [https://www.academia.edu/2863196/Virtual\\_learning\\_environments](https://www.academia.edu/2863196/Virtual_learning_environments)
- Duque, N., Ovalle, D. y Moreno, J. (2017). *Tecnologías para entornos educativos ubicuos, adaptativos, accesibles e interactivos para todos*. *Publicaciones Universidad Nacional de Colombia*. <https://catalogo.juanncorpas.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=13979>
- Dubovi, I (2023). Facial expressions capturing emotional engagement while learning with desktop VR: the impact of emotional regulation and personality traits.. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2208173>

- Eggers, J. H., Oostdam, R., & Voogt, J. (2021). Self-regulation strategies in blended learning environments in higher education: A systematic review. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(6), 175–192. <https://doi.org/10.14742/ajet.6453>
- Flores-Rivas, V. y Márquez, L. (2020). Logros de aprendizaje, herramientas tecnológicas y autorregulación del aprendizaje en tiempos de Covid 19. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*, 4(3), 102-109. <https://www.redalyc.org/journal/5736/573667939007/>
- Funa, A., Gabay, R., Deblois, E., Lerios, I & Jetorno, F. (2023). Exploring Filipino preservice teachers' online self-regulated learning skills and strategies amid the COVID-19 pandemic. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100470>
- García, M. L. (2023). *La formación en capacidades humanas en educación virtual*. Fondo Editorial Universidad de Manizales.
- García-Marcos, C., López-Vargas, O. y Cabrero-Almenara, J. (2020). Autorregulación del aprendizaje en la formación profesional a distancia: efectos de la gestión del tiempo. *Revista de Educación a Distancia*, 20(62) <http://dx.doi.org/10.6018/red.400071>.
- Garzón, A. y Díaz, P. (2021). Towards best practices in online learning: fostering student self-regulation. *Administración & Desarrollo*, 51(1),4-27. <https://doi.org/10.22431/25005227.vol51n1.1>
- Harrak, F., Bouchet, F., Luengo, V., & Bachelet, R. (2019, 2-5 de julio). *Automatic Identification of Questions in MOOC Forums and Association with Self-Regulated Learning* [Sesión de congreso]. Educational Data Mining, Montréal, Canada. [ffhal-02157335f https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02157335/document](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02157335/document)
- Hernández, V. M., Santana, P. J. y Sosa, J. J. (2021). Feedback y autorregulación del aprendizaje en educación superior. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 227-248. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.423341>
- Huang, X., Li, Z, S., Wang, T & Pain, Z. (2023). Exploring the co-occurrence of students' learning behaviours and reasoning processes in an intelligent tutoring system: An epistemic network analysis. *Journal of Computer Assisted Learning* <https://doi.org/10.1111/jcal.12827>
- Jafarova, O., Mazhirina, K., Sokhadze, E., & Shtark, M. (2020). Self-regulation Strategies and Heart Rate Biofeedback Training. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 45, 87–98. <https://doi.org/10.1007/s10484-020-09460-5>
- Jin, S., Yoo, M & Seo, K. (2023). Supporting students' self-regulated learning in online learning using artificial intelligence applications. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00406-5>
- Junastikova, J. (2023). Self-regulation of learning in the context of modern technology: a review of empirical studies. *Interactive Technology and Smart Education*. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ITSE-02-2023-0030/full/html>
- Landau, M., Sabulsky, G., & Schwartzman, G. (2021). Hacia nuevos horizontes en las clases universitarias en contextos emergentes. *Contribuciones de la tecnología educativa. Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12(24), 9–24. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/36279>
- Le, B., Lawrie, G. A., & Wang, J. (2022). Student Self-perception on Digital Literacy in STEM Blended Learning Environments. *J Sci Educ Technol*, 31, 303-321. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-09956-1>

- Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio*. Organización Panamericana de la Salud. <https://ciudadanosconstituyentes.files.wordpress.com/2016/05/lc3a9vy-pierre-inteligencia-colectiva-por-una-antropologc3ada-del-ciberespacio-2004.pdf>
- Li, Q., Xu, D., Baker, R., Holton, A and Warschauer, M. (2022). Can student-facing analytics improve online students' effort and success by affecting how they explain the cause of past performance?, *Comput. Educ.*, vol. 185, pp. 104517. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104517>
- Maldonado-Mahauad, J., Hilliger, D., Laet, T., Millecamp, M., Verbert, K., Ochoa, X., & Pérez-Sanagustín, M. (2018, 7-9 de marzo). *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America (LALA)*. [Supplementary Proceedings]. 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK18)
- Martínez, L. F, y Gaeta, M. L. (2019). Utilización de la plataforma virtual Moodle para el desarrollo del aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Educar*, 55(2), 479-498. <https://educar.uab.cat/article/view/v55-n2-martinez-sarmiento-gaeta/883-pdf-es>
- Matcha, W., Gasevi, D., Ahmad, N., Jovanovic, J., Pardo, A., Lim, L., Maldonado-Mahauad, J., Gentili, S., Heridan, Perez-Sanagust, M., & Tsai, Y. (2020). Analytics of Learning Strategies: Role of Course Design and Delivery Modality. *Journal of learning analytics*, 7(2), 45–71. <http://dx.doi.org/10.18608/jla.2020.72.3>
- Mo, T. Y. (2021). El aprendizaje en línea en tiempos de la crisis del COVID-19: Implicaciones para el aprendizaje autorregulado de estudiantes universitarios de diseño. *Aprendizaje Activo en la Educación Superior*. doi: 10.1177/14697874211051226
- Montgomery, D. (2004). *Diseño y análisis de experimentos*. John Wiley & Sons. Moreno-Marcos, P., Merino, P., Maldonado, J., Pérez-Sanagustín, M., Alario-Hoyos, C., & Delgado Kloos, C. (2019). Temporal analysis for dropout prediction using self-regulated learning strategies in self-paced MOOCs. *Computers & Education*, 145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103728>.
- Muhittin, S & Halil, Y. (2022). Learners' Needs in Online Learning Environments and Third Generation Learning Management Systems (LMS 3.0). *Technology, Knowledge and Learning*, v27 n1 p33-48 Mar 2022. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1327212>
- Özdal, H., Özden, C., Güneyli, A., & Atasoy, R. (2022). Effectiveness of self-regulated Learning skills on web-based instruction attitudes in online environments. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 12(1), 182–193. <https://doi.org/10.47750/pegegog.12.01.18>
- Pham, T., Lai, P & Nguyen, V. (2021). Exploring Relationships Between Learners' Internet Self-efficacy, Online Self-Regulation, and Interaction during Online Learning amid COVID-19 in Vietnam. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211224.013>
- Panadero, P. y Alonso-Tapia, J. (2014). Teorías de autorregulación educativa: una comparación y reflexión teórica. Contrasting self-regulation educational theories: A theoretical review. *Psicología Educativa*, 20(Issue 1), 11-22. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2014.05.002>
- Perez-Álvarez, R., Maldonado-Mahauad, J., Pérez-Sanagustín, M. (2018, 3-5 sep.). Tools to Support Self-regulated Learning in Online Environments: Literature Review [Proceeding]. 13th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_2)
- Pedrotti, M & Nistor, N. (2019). How Students Fail to Self-regulate Their Online Learning Experience. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-29736-7\\_28](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-29736-7_28)

- Pineda, J & Jr, M. (2023). Self-regulation among state university students in an online learning environment. *International Journal of Social Science And Human Research*. Volume 06. DOI: 10.47191/ijsshr/v6-i6-15, Impact factor- 6.686. <https://ijsshr.in/v6i6/Doc/15.pdf>
- Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667–686. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.667>
- Puya Lino, A., Ruíz Rabasco, Y., & García Espinoza, M. (2021). Autorregulación académica y aprendizaje autónomo en la enseñanza virtual de la carrera de Educación Básica de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 9(2), 33-39. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v9i2.426>
- Reyna, M. (2023). Entornos virtuales y aprendizaje colaborativo. Nuevas tendencias. *Revista de la Universidad del Zulia*, Vol. 14, N°. 39, 333-354 DOI: <http://dx.doi.org/10.46925//rdluz.39.18>
- Rivera-Vargas, P., Anderson, T. & Cano, C. A. (2021). Exploring Students' learning Experience in Online Education: Analysis and Improvement Proposals Based on the Case of a Spanish Open Learning University. *Education Tech Research Dev*, 69, 3367–3389. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10045-0>
- Şahin, M., & Yurdugül, H. (2020). Learners' Needs in Online Learning Environments and Third Generation Learning Management Systems (LMS 3.0). *Tech Know Learn* 27, 33–48. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09479-x>.
- Saiz-Manzanares, M., Almeida, L., Aton, M., Carbonero, L., Valdivieso-Burón, M., (2022). Teacher Training Effectiveness in Self-Regulation in Virtual Environments. *Frontiers in Psychology*. 13. 776806. [10.3389/fpsyg.2022.776806](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.776806).
- Salazar, I., & Heredia-Escorza, Y. (2019). Estrategias de aprendizaje y desempeño académico en estudiantes de Medicina. *Educación Médica*, 20(4), 256-262 <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.12.005>
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2003). Self-regulation and learning. In W. M. Reynolds & G. E. Miller (Eds.), *Handbook of psychology: educational psychology*, Vol. 7, pp. 59–78). John Wiley & Sons Inc. <https://psycnet.apa.org/record/2003-04684-004>
- Shafaq, S., Ali. A., Memon, F., Ahmad, A., & Soomro, A. (2021). Aprendizaje en línea durante la pandemia del COVID-19: aplicación de la teoría de la autodeterminación en la 'nueva normalidad'. *Revista de Psicodidáctica*, 26(Issue 2), 169-178. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2020.12.003>
- Stephen, J., & Rockinson-Szapkiw, A. (2021). A high-impact Practice for Online Students: the use of a First-semester Seminar Course to Promote Self-regulation, Self-direction, Online Learning Self-efficacy. *Smart Learn. Environ.* 8, 6. <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00151-0>
- Sutarni, N., Ramdhany, M. A., Hufad, A., Kurniawan. E. (2021). Self-regulated Learning and Digital Learning Environment: its' Effect on Academic Achievement During the Pandemic. *Journal Ilmiah Pendidikan*, 40(2), 374-388. <https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/40718>
- Stephen, J & Rockinson-Szapkiw, A. (2021). A high-impact practice for online students: the use of a first-semester seminar course to promote self-regulation, self-direction, online learning self-efficacy. <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-021-00151-0>

- Tawfik, A. A., Gatewood, J., Gish-Lieberman, J. J., Hampton, A. (2021). Toward a Definition of Learning Experience Design. *Tech Know Learn* 27, 309–334. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09482-2>
- Tohadurin, U., Rahmat, A., & Kurniawan, S. (2019). The Important of Self-efficacy and Self-regulation in Learning: How should a Student be? *Journal of Physics: Conference Series* 1157(Issue2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022074>
- Tur, G., Ramírez-Mera, U., & Marín, V. I. (2021). Aprendizaje autorregulado y entornos personales de aprendizaje en la formación inicial docente: percepciones del alumnado y propuestas de herramientas y recursos. *Revista Complutense de Educación*, 33(1), 41-55. <https://doi.org/10.5209/rced.71002>
- Villada, D., Grisales, M.C., Prada, D., Ocampo, J., García, M.L y Villada, M. (2018). Auto-rregulación e investigación: habilidades en trayecto. Fondo editorial, Universidad de Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/5566>
- Wang, H., Li, D., Gu, C., Wei, W., Chen, J. (2023). Research on high school students' behavior in art course within a virtual learning environment based on SVVR. *Frontiers in Psychology*. vol. 14, pp. 10.3389/fpsyg.2023.1218959
- Wong, F., Baars, M., He, M., Koning, B & Pass, F. (2021). Facilitating Goal Setting and Planning to Enhance Online Self-regulation of Learning. *Computers in Human Behavior*, 124, 106913. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106913>.
- Yılmaz, Y. (2022). Structural Equation Modelling Analysis of the Relationships Among University Students' Online Self-Regulation Skills, Satisfaction and Perceived Learning. *Participatory Educational Research*, 9(3), 1-22. <https://doi.org/10.17275/per.22.51.9.3>
- Yonghai, Z., Shengmei, X., Wenguang, W., Zhang, L., Liu, D., Liu, Z & Xu, Y. (2022). The impact of Online and Offline Learning motivation on learning performance: the mediating role of positive academic emotion. *Education and Information Technologies*. Vol. 27, No. 7 <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1007/s10639-022-10961-5>
- Zhang, R., & Zou, D. (2022). Self-regulated Second Language Learning: a Review of Types and Benefits of Strategies, Modes of Teacher Support, and Pedagogical Implications. *Computer Assisted Language Learning* <https://doi.org/10.1080/09588221.2022.2055081>.
- Zhu, Y., Xu, S., Wang, W., Zhabg, L., Liu, D., Liu, Z., & Xu, Y. (2022). The impact of Online and Offline Learning Motivation on Learning Performance: the Mediating Role of Positive Academic Emotion. *Educ Inf Technol*, 27(7), 8921-8938. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10961-5>
- Zimmerman, B.J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329–339. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 13-39). Academic Press. <http://dx.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. DOI:10.1207/s15430421tip4102\_2
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2002). Acquiring writing revision and self-regulatory skill through observation and emulation. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 660–668. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.4.660>

**Martha-Lucia García-Naranjo:** Doctora en Educación, Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad de Manizales, Colombia. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7232-953X>

**María-Carmenza Grisales-Grisales:** Magíster en Educación. Docente de la Universidad de Manizales, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6157-5372>

**Daniel-Eduardo Quintero-Pamplona:** Especialista en Estadística, Universidad Nacional de Colombia, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8711-9933>

**Nubia Esteban-Duarte:** Doctora en Estadística, Universidad Nacional de Colombia, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4629-8629>