

41

LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL PROCESO DE FORMACIÓN DEL INGENIERO INDUSTRIAL

THE SELF-REGULATION OF LEARNING IN THE PROCESS OF TRAINING THE INDUSTRIAL ENGINEER

Gladys Elena Capote León¹

E-mail: gcapote@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8961-1400>

Noemí Rizo Rabelo¹

E-mail: nrizo@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0344-1306>

Lilliam Melisa Curbelo Capote¹

E-mail: ii1711@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1888-2414>

¹Universidad de Cienfuegos. Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos, Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Capote León, G. E., Rizo Rabelo, N., & Curbelo Capote, L. M. (2022). La autorregulación del aprendizaje en el proceso de formación del Ingeniero Industrial. *Revista Conrado*, 19(90), 365-377.

RESUMEN

El objetivo del trabajo se centra en elaborar un modelo para la autorregulación del aprendizaje, en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial en universidades cubanas, estructurado en objetivos, principios, dimensiones e indicadores y una metodología para su aplicación a partir de las etapas de diagnóstico, evaluación y control. Su aplicación incluye la construcción y validación de una herramienta que permite diagnosticar el proceso, asociada a la determinación de un indicador global, individual y colectivo, lo que facilita una autoevaluación sistemática en los estudiantes. Su implementación por la carrera, contribuye a determinar las potencialidades y limitaciones del proceso docente educativo y proponer acciones encaminadas a su perfeccionamiento. Los resultados del estudio reconocen que el proceso de autorregulación del aprendizaje constituye una forma eficaz de la enseñanza como una práctica efectiva y probada que permite la mejora del proceso de formación en su conjunto.

Palabras clave:

Educación superior, autorregulación del aprendizaje, proceso de formación, Ingeniería Industrial, perfeccionamiento de la enseñanza

ABSTRACT

The objective of the work focuses on developing a model for the self-regulation of learning, in the students of the Industrial Engineering in Cuban universities, structured in objectives, principles, dimensions and indicators and a methodology for its application from the stages of diagnosis, evaluation and control. Its application includes the construction and validation of a tool that allows diagnosing the process, associated with the determination of a global, individual and collective indicator, which facilitates a systematic self-evaluation in students. Its implementation throughout, contributes to determine the potentialities and limitations of the educational teaching process and propose actions aimed at its improvement. The results of the study allow us to point out that the process of self-regulation of learning constitutes an effective form of teaching as an effective and proven practice that allows the improvement of the training process as a whole.

Keywords:

Higher education, self-regulation of learning, training process, industrial engineering

INTRODUCCIÓN

La sociedad moderna, fuertemente impactada por el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la tecnología, le impone profundas transformaciones a las instituciones docentes, las cuales requieren desarrollar aprendizajes con mayor nivel de autonomía, flexibilidad y autorregulación, donde estén presentes las metas educativas que preparen a los futuros ciudadanos, para enfrentar las implicaciones sociales y éticas que el impacto tecnológico conlleva y los faculte para la toma de decisiones fundamentadas y responsables (Chaves, et al. 2015; Gaeta, et al. 2020).

En este contexto, dentro de los retos principales planteados a la educación está la búsqueda de mecanismos y vías para la formación del estudiante, lo cual está siendo cada vez más condicionado por las exigencias del mundo de hoy, marcado por las dinámicas del cambio, el desarrollo tecnológico y científico acelerado, impuesto por la sociedad del conocimiento (Torrano, et al. 2017; García & Bustos, 2020).

Estas consideraciones, aunque válidas, resultan insuficientes, por lo que es preciso considerar otras apreciaciones cruciales dentro de las que se encuentran las relacionadas con la implicación personal del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, sobre la base de las intenciones, motivos, afectos, convicciones y valores.

Desde esta perspectiva las principales necesidades a las que debe dar respuesta el sistema educativo son básicamente dos: proporcionar una educación de calidad a todos los niveles, lo que implica lograr que los estudiantes lleven a cabo un aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida, con énfasis en la implicación personal y preparar los para afrontar los retos, que se deriven, en la nueva sociedad del conocimiento (Delgado, et al. 2018).

Estos elementos imponen a la Educación Superior, el desarrollo de una serie de capacidades y actitudes que le permitan a los estudiantes apropiarse de nuevas formas de aprender ante los desafíos de un aprendizaje autónomo con el objetivo de poner en práctica la autorregulación del aprendizaje (Gargallo, et al. 2020).

La importancia de la autorregulación del aprendizaje en las universidades establece que para que esta práctica se lleve a cabo en su totalidad, es necesario que los estudiantes puedan autorregular sus acciones para aprender, lo que implica que sean más conscientes de las decisiones que toman, de los conocimientos que disponen, de

las dificultades para aprender y del modo en el cual pueden superarlas (Pool & Martínez, 2013; Zambrano, 2016; Monge, et al. 2017; Zambrano, et al. 2018).

Autores como (Pinto, et al. 2020), enfatizan la importancia del proceso de autorregulación del aprendizaje y su influencia en el desempeño educativo, afirmando que “se puede modificar y mejorar, permitiendo incluso conducir a incrementar el rendimiento y la motivación de los alumnos, ya que posibilita tomar decisiones para mejorar la capacidad de monitorear, regular y ajustar sus habilidades” (p. 252).

Atendiendo a ello, el objetivo fundamental del trabajo está encaminado al diseño e implementación de un modelo que potencie la autorregulación del aprendizaje en los estudiantes universitarios.

MATERIALES Y MÉTODO

El modelo que se presenta es una alternativa para estudiar y analizar las bases teóricas, metodológicas y prácticas de la autorregulación del aprendizaje en el proceso de formación del profesional de Ingeniería Industrial en la Universidad de Cienfuegos, Cuba.

La concepción del modelo identifica, por una parte, la estructura que lo conforma determinado por sus dimensiones, indicadores y variables, y por otra, la metodología a partir de tres etapas diagnóstico, evaluación y control, que facilitan su aplicación y evaluación en el ámbito educativo.

Dentro de las características que definen al modelo se encuentran las siguientes: su carácter abierto y flexible, en cuanto a posibilidades de diseño, aplicación, evaluación y contextualización; centra su atención en los estudiantes, dirigido a potenciar el aprendizaje; puede ser utilizado por los profesores y los diferentes niveles estructurales del proceso, pues permite la evaluación personalizada, grupal y la determinación de los elementos que favorecen o entorpecen el mismo.

El carácter sistémico del modelo está dado por la integración de todos sus elementos, donde las dimensiones constituyen el núcleo central y la metodología, organizada en etapas, la vía que posibilita operar, mover y aplicar el modelo.

En la figura 1 se visualizan los componentes del modelo de autorregulación del aprendizaje.

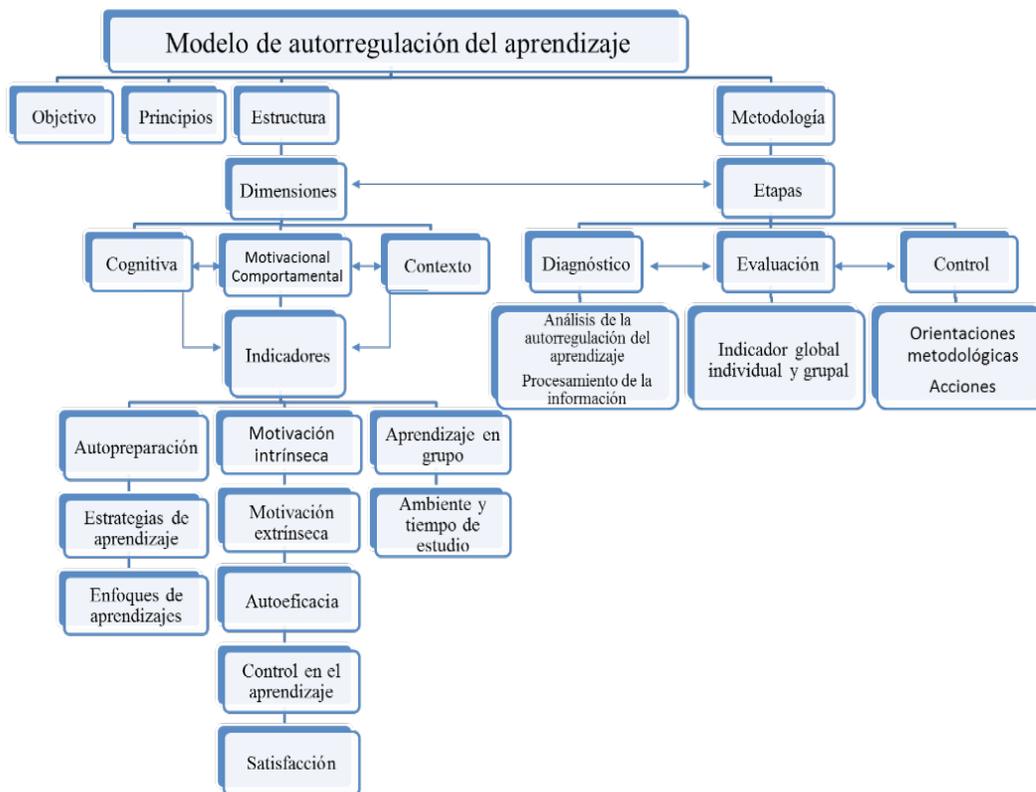


Figura 1: Estructura del modelo de autorregulación del aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia.

El modelo desarrollado propone una estructura basada en tres dimensiones: cognitiva, motivacional- comportamental y contexto. En esta estructura las dimensiones motivacional y comportamental aparecen como una sola, dado que los aspectos que incluye el comportamiento y los elementos afectivos tienen un papel relevante en la autorregulación del aprendizaje y determinan el deseo, compromiso y esfuerzo para ejecutar las tareas docentes.

En la presente investigación el concepto de dimensión se incorpora al modelo para caracterizar el modo en que el proceso de autorregulación del aprendizaje puede ser estudiado y analizado, a partir de una evaluación personalizada, grupal e integral, asociado a un conjunto de indicadores, cuyos resultados aportan información al proceso de formación para su mejora continua.

Otras contribuciones de la investigación están en ofrecer una investigación empírica de la que se deriva la construcción y validación de una herramienta que permite diagnosticar el proceso, asociada a la determinación de un indicador global, individual y colectivo, que expresa una medida de la autorregulación del aprendizaje, con la finalidad de potenciar o proponer acciones encaminadas a solucionar las dificultades identificadas.

La explicación detallada de la estructura del modelo y de la metodología para su aplicación se presenta a continuación.

Se define la dimensión cognitiva, tomando como referente los criterios de (Peñalosa, et al. 2006; Parres & Flores, 2011; Rosario, et al. 2016; Zamora, et al. 2020) como los procesos que posibilitan el aprendizaje, donde están presentes la memoria, el razonamiento, la solución de problemas, o la construcción de significado, los que en el proceso de enseñanza aprendizaje se relacionan con las estrategias de aprendizaje.

Las variables de tipo cognitivo son utilizadas como predictivas del rendimiento académico y están directamente relacionadas con la calidad del aprendizaje, porque implican el desarrollo de procesos cognitivos. En este sentido saber utilizar estrategias de aprendizaje adecuadas, planificar y controlar las actividades académicas a realizar, aumenta la eficacia en el rendimiento académico y la obtención de resultados satisfactorios como un factor decisivo para explicar

el éxito y fracaso escolar. En esta dimensión se consideran los indicadores de auto preparación, estrategias de aprendizaje y enfoques de aprendizaje.

El indicador de auto preparación se refiere a las estrategias que emplean los estudiantes para realizar el estudio de las distintas asignaturas; las estrategias de aprendizaje, por su parte, facilitan la adquisición, almacenamiento y utilización de la información, mediante los cuales el estudiante, elige y recupera los conocimientos que necesita para lograr o satisfacer una tarea, dependiendo de las características en que se produce la actividad, permite seleccionar la información relevante, aplicar el conocimiento previo a nuevas situaciones y hacer valoraciones críticas de los contenidos estudiados; el indicador enfoque de aprendizaje, designa las formas en que el estudiante se orienta para desarrollar las tareas de aprendizaje, al identificar los mecanismos que utiliza para aprender.

Los elementos aportados por los autores (Pool & Martínez, 2013; Chávez & Merino, 2015; Daura, 2015), son los referentes utilizados para definir la dimensión motivacional comportamental como el conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta tales como la actitud y disposición que tiene el estudiante ante la actividad docente, dirigida al logro de las metas e influidas por las creencias y capacidades para aprender o ejecutar las mismas, utilidad del aprendizaje y el interés, agrado o desagrado que tiene sobre el contenido de la actividad.

Considera los indicadores relacionados con la motivación intrínseca y extrínseca, el control del aprendizaje, la autoeficacia y la satisfacción con el proceso de enseñanza aprendizaje.

El indicador motivación intrínseca indica el interés e implicación que posee el estudiante por aprender los contenidos y materiales de estudio propuestos por motivos internos, así como los juicios acerca de la importancia, el interés y la utilidad que tienen las distintas asignaturas, la motivación extrínseca caracteriza las acciones a realizar para satisfacer otras metas como obtener buenas notas, lograr reconocimiento por parte de los demás, evitar el fracaso, ganar recompensas, entre otros.

El indicador control del aprendizaje refleja el grado que los estudiantes creen tener sobre su propio aprendizaje, revela las preferencias por temas que estimulen la curiosidad, las preocupaciones frente al aprendizaje y la predisposición personal para esforzarse frente al trabajo académico, aun cuando este sea difícil o complejo. Por su parte el indicador autoeficacia se relaciona con las creencias del estudiante sobre su capacidad para cumplir con éxito la tarea docente, seguridad y confianza para

desempeñarse en las actividades docentes y alcanzar un nivel aceptable de aprendizaje y rendimiento. El indicador satisfacción refiere la evaluación, el cumplimiento de las expectativas y es utilizado en la valoración de la calidad del proceso del aprendizaje.

La dimensión contexto se relaciona con el ambiente y los medios de apoyo en el que el estudiante aprende, se incluyen las características del ambiente físico de aprendizaje y del aula, los servicios que dispone y las interacciones que se realizan entre profesor y estudiante y de los estudiantes entre sí para llevar a cabo el aprendizaje (Peñalosa & Castañeda, 2012; Daura, 2015). Incluye los indicadores: aprendizaje en grupo y el ambiente de aprendizaje.

El aprendizaje en grupo es un indicador que refleja las actividades que realizan los estudiantes para aprender con otros y la disposición para solicitar ayuda a profesores o compañeros con el fin de resolver situaciones problemáticas; por su parte el ambiente de aprendizaje indica la organización del entorno académico y los servicios que dispone para poder desempeñar el proceso de aprendizaje.

Los elementos expuestos permiten señalar que la autorregulación del aprendizaje se orienta a buscar formas eficaces de llevar a cabo la enseñanza que puedan implementarse en los contextos educativos, de manera que en las prácticas constituye un desafío buscar formas efectivas y probadas que permitan la mejora de este proceso. En este sentido se ofrece un esclarecimiento de la metodología y de cada una de las etapas que la conforman, que permite implementar el modelo.

La etapa Diagnóstica incluye la aplicación del cuestionario de autorregulación del aprendizaje (CAAEU) cuyas variables se explican a continuación.

Variables cognitivas: relacionadas con la dimensión cognitiva y los indicadores asociados a ella. Dentro de estas variables se encuentran: la planificación y organización del contenido a estudiar, la utilización de apuntes, bibliografía y materiales indicados por el profesor para profundizar en el contenido, la profundización de los contenidos recibidos en la búsqueda de enfoques similares o alternativas, la relación de los contenidos con temas de otras asignaturas, la aplicación de los conocimientos recibidos en las asignaturas en los escenarios donde se desempeñan, la lectura de textos difíciles de entender y la delimitación de los contenidos que no se comprenden, el estudio del contenido con profundidad hasta arribar a conclusiones y la formulación de preguntas sobre los contenidos nuevos e importantes.

Variables motivacionales: corresponden a la dimensión motivacional comportamental, incluye los indicadores interés y motivación por aprender los contenidos nuevos, la obtención de calificaciones satisfactorias, el estudio de los contenidos para aprender, la búsqueda de soluciones, capacidad para aprender, participación en las actividades, mejorar las calificaciones, la satisfacción con el alcance de los objetivos propuestos, con la manera de aprender y con la forma de realizar la enseñanza por parte de los profesores.

Variables del contexto: asociadas a la dimensión contexto y a los indicadores búsqueda de ayuda en estudiantes y profesores cuando existen dificultades o si es necesario, condiciones físicas de los locales y disponibilidad de servicios de apoyo al proceso.

Los resultados del análisis de la autorregulación del aprendizaje, a partir del cuestionario propuesto, pueden ser utilizados, de manera individual, por cada estudiante para autoevaluarse, también por los profesores y colectivos de años para caracterizar y evaluar el proceso de forma personal y grupal; al colectivo de carrera le posibilita identificar las potencialidades y limitaciones del proceso de enseñanza aprendizaje.

Después de aplicado el cuestionario, se propone utilizar la escala Likert para procesar la información obtenida a partir de la evaluación de las variables. Los datos obtenidos pueden ser tabulados en el procesador electrónico Microsoft Office Excel.

La etapa de Evaluación se dirige a determinar el valor promedio de las variables, los indicadores y las dimensiones. Un aspecto novedoso de la metodología, materializado en esta etapa, es la propuesta de un indicador global, individual y grupal, que posibilita evaluar la autorregulación del aprendizaje para cada uno de los estudiantes y además de forma grupal para cada año académico de la carrera.

Las puntuaciones de las escalas, para medir el valor promedio de las variables, se obtienen sumando los valores alcanzados para cada una de ellas. Los indicadores son evaluados a partir de la suma de los valores obtenidos en la totalidad de las variables que lo conforman, resultante de la fórmula PT/NT (donde PT es la puntuación total de las variables y NT el número de variables que conforman el indicador). Una puntuación se considera alta o baja según el valor que obtenga el resultado de la fórmula anterior. El valor promedio de cada una de las dimensiones se calcula utilizando el mismo procedimiento establecido para cada indicador.

La valoración individual de cada estudiante se obtiene a partir de la evaluación de cada una de las variables y con ello se determina el valor de cada uno de los indicadores. En la valoración de las dimensiones se utiliza el mismo procedimiento empleado en la determinación de los indicadores, es decir, se calcula el valor promedio de las variables que incluyen los indicadores que se analizan en cada una de las dimensiones. El indicador global de cada estudiante es el valor promedio de las variables que se analizan en las dimensiones relacionadas con la autorregulación del aprendizaje.

El análisis de la autorregulación del aprendizaje a nivel de grupo o año académico resulta similar a la valoración individual, es decir, se determina el valor promedio de las variables, indicadores y dimensiones del año académico analizado, lo que posibilita una evaluación integral del proceso objeto de estudio.

Con los valores promedios de la totalidad de las variables relacionadas en las dimensiones analizadas, se determina el indicador global que expresa una medida de la autorregulación del aprendizaje, valorado en una escala del 1 al 5 que permite una valoración individual y colectiva de las variables, indicadores y dimensiones relacionadas con la misma.

Los resultados pueden ser visualizados utilizando como herramientas, los gráficos radiales y el análisis de conglomerados, elementos que resultan novedosos en esta investigación, pues no se encontraron trabajos relacionados con la autorregulación del aprendizaje que utilicen las mismas.

El gráfico radial, también conocido como diagrama de araña, es un método de visualización de datos, a través de una representación gráfica. Es una herramienta clave para comunicar la información numérica de un modo más sencillo y efectivo que puede ser utilizado para visualizar las diferencias entre el estado actual y el ideal; el comportamiento de los miembros del grupo con respecto al desempeño del colectivo; las fortalezas y debilidades

relacionadas con la temática objeto de estudio y los indicadores globales individual y grupal de autorregulación del aprendizaje.

El análisis de conglomerados es una técnica que permite explicar el comportamiento de las variables o individuos analizados, identificando grupos homogéneos de objetos de manera que, las observaciones pertenecientes a un conglomerado sean muy similares entre sí y muy disimilares del resto, es decir, permite formar grupos de individuos o variables homogéneos y mutuamente excluyentes (Montero, et al. 2015).

El objetivo fundamental de esta técnica en la pesquisa realizada es la configuración de grupos similares y homogéneos para entender y estudiar mejor los fenómenos sociales y educativos. Se fundamenta en el estudio de las distancias entre ellos, permitiendo en el análisis, cuantificar el grado de similitud, en el caso de las proximidades, y el grado de diferencia, en el caso de las distancias, donde aparecen como resultado agrupaciones o clúster homogéneos (Organista, et al. 2012; Arévalo & Pérez, 2018).

En esta etapa se identifican las variables e indicadores que inciden positivamente o no en el proceso, a través de las dimensiones que la conforman; la determinación a su vez del indicador global, posibilita valorar el proceso de autorregulación del aprendizaje, de forma individual, grupal e integral en la carrera objeto de estudio.

La tercera etapa Control considera los resultados del diagnóstico y la evaluación de las variables e indicadores relacionados con cada una de las dimensiones, para tomar decisiones, trazar acciones y orientaciones dirigidas a estudiantes y profesores con la finalidad de determinar las regularidades y tendencias que distinguen al proceso para potenciar la mejora del mismo.

La aplicación del modelo, a través de la metodología de trabajo propuesta, aporta una visión integral de la autorregulación del aprendizaje que incluye elementos cognitivos, motivacionales y comportamentales en determinados contextos de aprendizaje de la educación superior; la concepción de la metodología, por etapas, posibilita además realizar un diagnóstico, soportado en un cuestionario, que permite una evaluación sistémica, individual y grupal del proceso, apoyado en herramientas que facilitan la interpretación y visualización de la información, lo que facilita una valoración integral y un cambio cualitativo en el proceso de formación del estudiante.

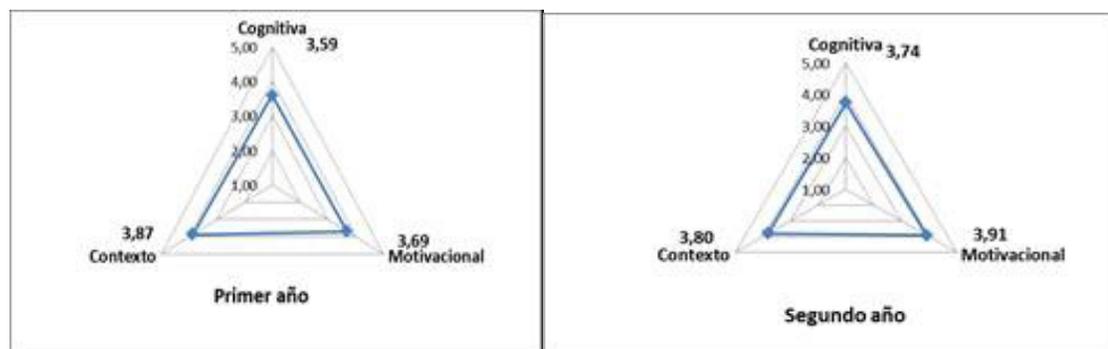
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El modelo de autorregulación del aprendizaje, fue aplicado a 132 estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos, a través del Cuestionario de Autorregulación del Aprendizaje (CAAEU).

Para la descripción de los resultados, se parte de la determinación del indicador global y los valores promedios que obtiene cada una de las dimensiones interrelacionadas, teniendo en cuenta los indicadores asociados a cada una de ellas. Como resultado se identifican aquellas que ejercen una influencia favorable y desfavorable en el proceso de formación.

Los valores totales que se alcanzan a nivel de grupo, en las dimensiones e indicadores, son contrastados con los obtenidos en la valoración individual de cada estudiante, a partir de la evaluación obtenida por cada uno de ellos, con la finalidad de brindar una evaluación personalizada y grupal de la autorregulación del aprendizaje.

Los resultados en cada una de las dimensiones e indicadores por cada año académico y a nivel de carrera se muestran en la Figura 2.



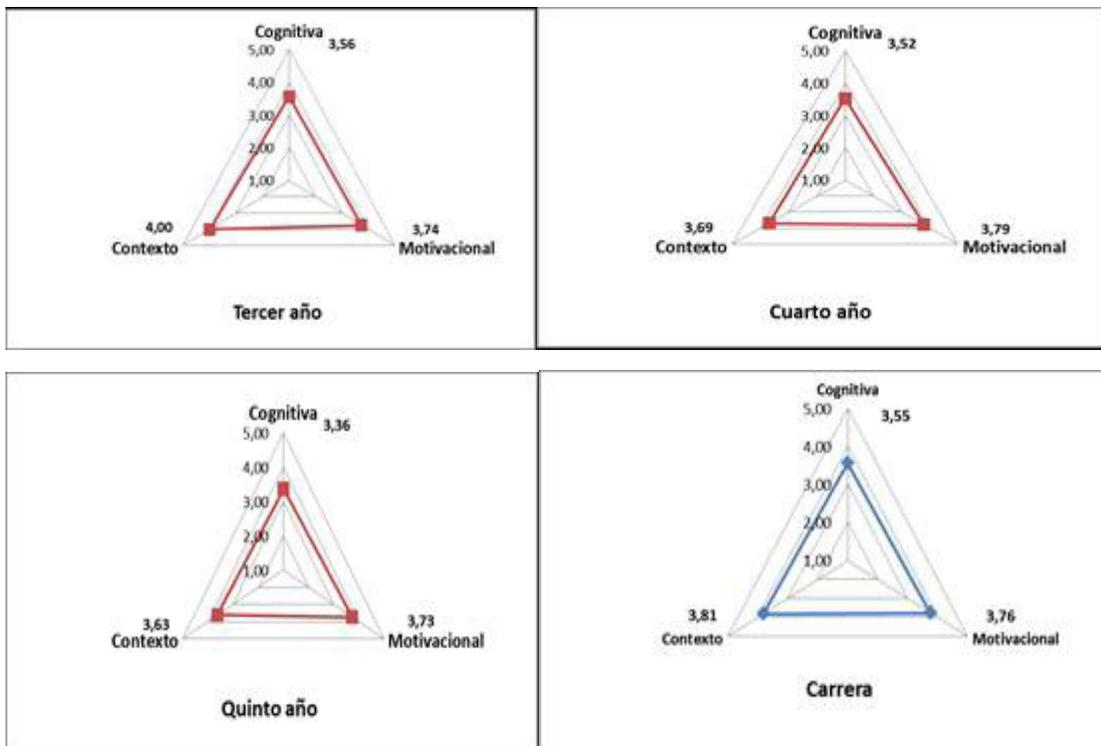
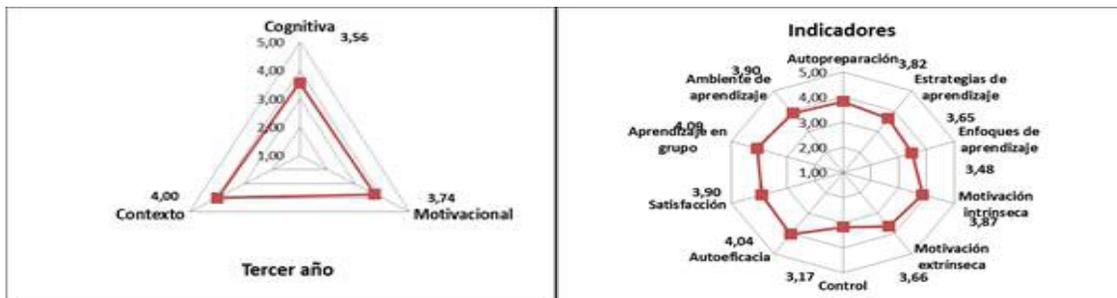


Figura 2: Resultados obtenidos en las dimensiones del modelo de autorregulación del aprendizaje en los cinco años académicos de la carrera de Ingeniería Industrial.

Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse que los resultados obtenidos en los cinco años de la carrera tienen un comportamiento similar y estable, lo que posibilita valorar la autorregulación del aprendizaje, a nivel grupal de adecuada, a partir de la evaluación de las tres dimensiones y brindar opciones que posibiliten identificar potencialidades y limitaciones

En la Figura 3 se visualizan los resultados obtenidos en el tercer año de la carrera y en la 4 se refleja, en particular, el comportamiento para un estudiante del mismo año.



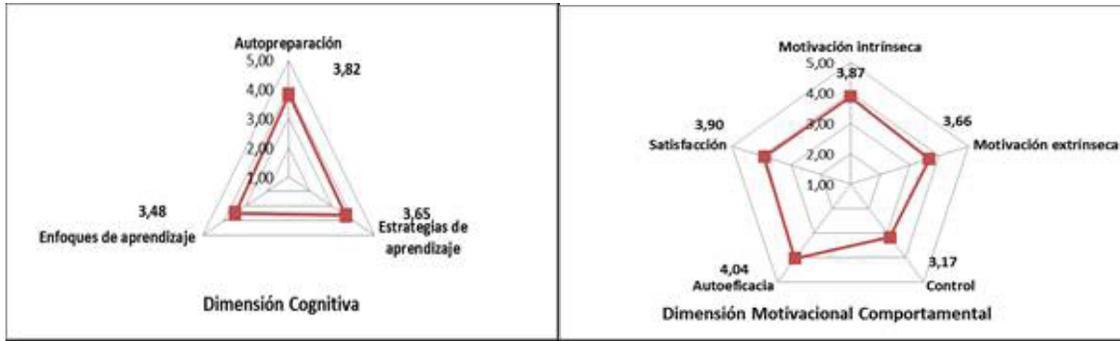


Figura 3: Resultados obtenidos en las dimensiones e indicadores en el tercer año académico de Ingeniería Industrial.

Fuente: Elaboración propia.

Si se toma como ejemplo los resultados obtenidos en un grupo de la carrera (tercer año), es posible representar al interior de las dimensiones los valores que alcanzan, a nivel grupal, los indicadores que conforman cada una. Esta información obtenida posibilita caracterizar y evaluar de manera particular el comportamiento del grupo en relación a la autorregulación, visualizar las fortalezas y debilidades relacionadas con la misma y establecer estudios comparativos en los diferentes años académicos en una carrera, en diferentes carreras de una institución determinada y en general aplicable a carreras de otras instituciones universitarias.

Un análisis particular posibilita, además, la evaluación y valoración individual, de cada uno de los estudiantes, para en función de ello trazar estrategias y alternativas que faciliten mantener o aumentar los niveles alcanzados en el proceso. Figura 4

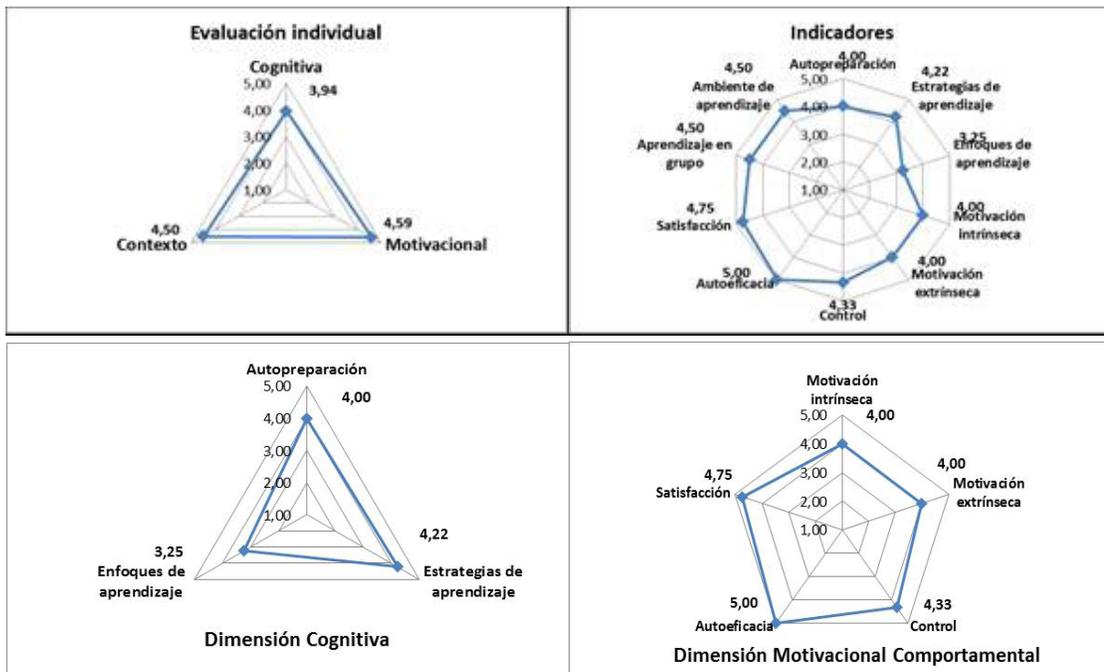


Figura 4: Resultados obtenidos en las dimensiones e indicadores en un estudiante del tercer año de Ingeniería Industrial.

Fuente: Elaboración propia.

En la pesquisa que se desarrolla se emplea el agrupamiento jerárquico, aplicando como medida la distancia euclidiana y como método el enlace promedio, como uno de los más utilizados, donde la distancia entre los grupos se obtiene

al calcular la distancia promedio entre todos los pares de observaciones independientemente de que estén próximos o alejados. Agrupa los conglomerados con un tamaño óptimo y fusiona grupos con varianzas pequeñas.

El coeficiente de correlación cofenética muestra en qué medida el árbol obtenido representa la estructura o desemejanza entre los datos.

Como criterio de validación se utiliza el valor de la silueta que representa una medida de cuán semejante es un elemento a los miembros de su grupo. Para caracterizar el agrupamiento final se utiliza la media de la silueta de los elementos que se agrupan.

Los resultados a nivel de año y carrera se muestran a continuación Tabla 1, se detalla en cada caso los miembros del grupo y el valor promedio de cada una de las dimensiones obtenidas en el agrupamiento de los conglomerados.

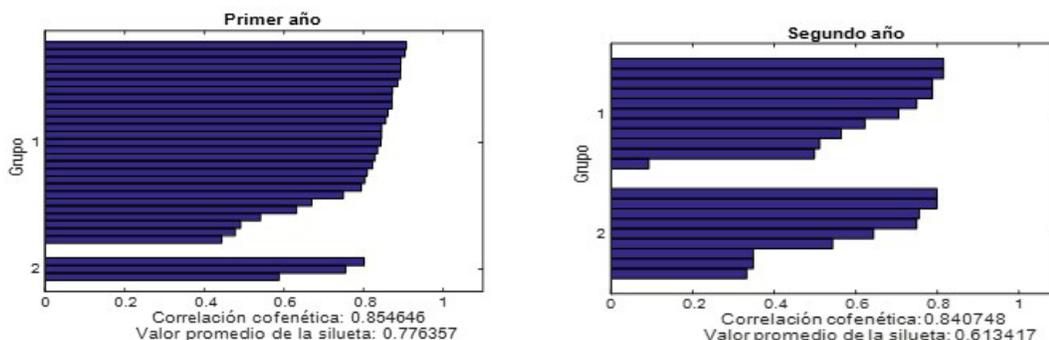
Tabla 1. Grupos obtenidos y valores promedio del análisis de conglomerados

Años	Grupo 1				Grupo 2			
	Total	Cognitiva	Motivación	Contexto	Total	Cognitiva	Motivación	Contexto
1ro	27	3.52	3.67	4.11	3	3.14	2.79	2.23
2do	11	3.46	4.28	4.16	9	3.82	3.41	3.33
3ro	14	3.82	4.14	4.17	17	3.06	3.42	3.77
4to	11	3.68	4.16	4.36	11	3.18	3.32	3.00
5to	24	3.28	3.77	3.76	3	3.14	3.57	2.52
Total	120	3.47	3.77	3.94	10	2.93	3.06	2.42

Fuente: Elaboración propia

Para la aplicación del análisis de conglomerados en la investigación que se presenta, se utilizan los resultados de los valores promedios de cada uno de los estudiantes en las dimensiones que conforman el modelo de autorregulación del aprendizaje realizando una valoración para cada año académico y la carrera.

A continuación Figura 5 se presentan los gráficos donde se visualiza el coeficiente de correlación cofenética y el valor promedio de la silueta obtenido para cada año académico.



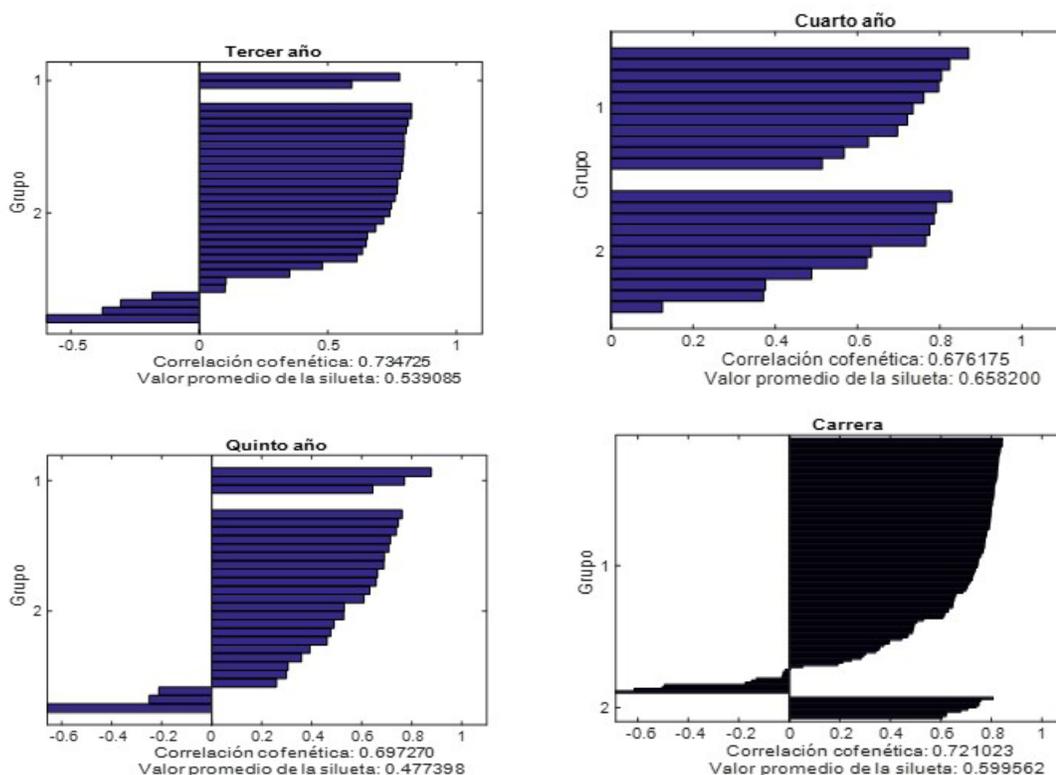


Figura 5. Resultados del análisis de conglomerados en cada año académico

Fuente: Elaboración propia.

En cada uno de los análisis realizados se identifican dos grupos de conglomerados; en uno se agrupan los elementos que muestran resultados favorables en las dimensiones relacionadas con la autorregulación del aprendizaje y en el otro los que alcanzan cifras inferiores en las mismas.

Los resultados a nivel de año y carrera se muestran a continuación, se detalla en cada caso los miembros del grupo y el valor promedio de cada una de las dimensiones obtenidas en el agrupamiento de los conglomerados.

En el grupo de primer año se obtienen dos agrupamientos, en el primero se ubican un total de 27 miembros con valores promedio en las tres dimensiones por encima de 3.5 y en el segundo grupo se encuentran menor cantidad de estudiantes, donde prevalecen cifras por debajo de 3 en las dimensiones motivacional comportamental y contexto con valores adecuados de correlación cofenética de 0.85 y el valor promedio de la silueta de 0.77, tal y como se muestra en el gráfico 5, lo que indica niveles de semejanza entre los miembros del grupo analizado.

Para el grupo de segundo año la distribución de los miembros de los conglomerados resulta diferente a la obtenida en primer año, donde se ubican en el primer agrupamiento 11 miembros con valores bastante adecuados (mayores de 4), en la dimensión motivacional comportamental y contexto y en el segundo un total de 9 estudiantes con cifras adecuadas, que oscilan alrededor de 3 en las tres dimensiones. La correlación cofenética y el valor promedio de la silueta es de 0,84 y 0,61 respectivamente, lo que expresa homogeneidad en los elementos contenidos en este grupo.

De manera similar al grupo de segundo año se comporta el tercer año de la carrera, donde se presentan 2 conglomerados, uno con 14 y otro de 17 miembros respectivamente, se destacan los valores promedio en las dimensiones motivacional comportamental y contexto para ambos agrupamientos, sustentado en valores de correlación cofenética y el valor promedio de la silueta de 0.77 y 0.53 respectivamente.

El grupo de cuarto año presenta resultados de manera similar al de segundo año, donde se obtiene dos conglomerados formados por 11 miembros cada uno, con valores de correlación cofenética y el valor promedio de la silueta de 0,67 y 0,65 respectivamente, lo que demuestran la semejanza entre los miembros del grupo.

El quinto año de la carrera se comporta similar al primero, se obtiene un agrupamiento de 3 y 24 miembros respectivamente con valores promedios en las dimensiones que resultan las más bajas en comparación con el resto de los grupos, así como el valor promedio de la silueta de 0,47, a diferencia de la correlación cofenética que resulta de 0.69.

A nivel de carrera, se obtienen 2 conglomerados, uno formado por 120 miembros y el otro por 10, con cifras de correlación cofenética de 0,72 y el valor promedio de la silueta de 0,59, como se muestra en el gráfico 5.

En sentido general, para cada año académico y para el nivel de carrera, el agrupamiento de los miembros de los grupos se comporta de manera homogénea y las dimensiones que coincidentemente muestran resultados adecuados son la motivacional comportamental y contexto; y con valores promedios inferiores la cognitiva.

Los elementos anteriormente explicados se visualizan en el gráfico 5, donde se muestra, además, el coeficiente de correlación cofenética y el valor promedio de la silueta obtenido para cada año académico.

Del análisis de los resultados se infiere que el método de conglomerados constituye una herramienta efectiva para valorar la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes, a partir de las dimensiones cognitiva, motivacional comportamental y contexto. Los datos e informaciones obtenidos mediante este método, sustentados en el modelo de autorregulación del aprendizaje, pueden ser utilizados por los profesores para ofrecer una enseñanza personalizada, fortaleciendo las capacidades y habilidades que distinguen a los estudiantes, e identificando, estimulando y perfeccionando aquellas poco desarrolladas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La implementación del modelo teórico, la utilización de la metodología propuesta con las herramientas y técnicas de análisis aplicadas en la investigación, permiten identificar un conjunto de regularidades vinculadas a la autorregulación del aprendizaje en la carrera de Ingeniería Industrial, las que se declaran a continuación:

- La autorregulación del aprendizaje en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial es adecuada, el indicador global de autorregulación manifiesta valores por encima de 3,5, lo que refleja comportamiento estable en los diferentes años académicos.
- La evaluación de las dimensiones motivacional comportamental y contexto que conforman la autorregulación del aprendizaje en la carrera alcanzan valores favorables, por encima de 3,5; lo que refleja la pertinencia de los estudiantes con el proceso de formación.

- Dentro de las estrategias de aprendizaje más utilizadas por los estudiantes se encuentran, la lectura para comprender los contenidos, la búsqueda de alternativas para resolver un problema y la delimitación de los contenidos que no son comprendidos.
- Se visualiza una tendencia a la utilización por los estudiantes de un enfoque de aprendizaje profundo dirigido al estudio de los contenidos, a la búsqueda de información adicional cuando los contenidos resultan interesantes y a la formulación de preguntas para poder entenderlos, lo que permite descubrir el significado de lo que aprenden y establecer relaciones con conocimientos previos relevantes.
- Las principales satisfacciones y expectativas de los estudiantes están dadas por disponer de la capacidad suficiente para aprender los contenidos y la importancia de comprenderlos para el desempeño profesional, la aclaración de dudas cuando existan y la mejoría de las notas cuando se obtienen bajas calificaciones.
- La satisfacción es otro indicador referido a la manera en que los profesores enseñan y los estudiantes lo gran aprender.
- Las principales motivaciones de los estudiantes hacia el aprendizaje se expresan en el interés y motivación por aprender los contenidos, la obtención de calificaciones como una prioridad de satisfacción personal para tener un desempeño adecuado y demostrar estos resultados a la familia y amigos.
- El control en el aprendizaje se expresa en cómo la comprensión de los contenidos permite a los estudiantes aprender.
- El contexto favorece el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje al propiciar la colaboración entre los miembros del grupo en la búsqueda y propuesta de ayuda en un ambiente de aprendizaje con las condiciones requeridas.
- Es deficiente el vínculo de las asignaturas con el perfil profesional en los diferentes escenarios educativos y la sistematización e integración del conocimiento en las asignaturas y disciplinas del currículo, lo que exige desarrollar un trabajo metodológico interdisciplinar en la carrera en sus distintos niveles organizativos.

CONCLUSIONES

El modelo que se presenta constituye una alternativa para estudiar y analizar las bases teóricas, metodológicas y prácticas de la autorregulación del aprendizaje en el proceso de formación del profesional de Ingeniería Industrial.

La aplicación del modelo facilita una autoevaluación sistemática de la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes y su implementación por los profesores, en los colectivos de año y carrera, permite, además, la

evaluación personalizada y grupal del proceso y la determinación de los elementos que favorecen o entorpecen el mismo; cuenta además con un conjunto de acciones y orientaciones metodológicas que facilitan la toma de decisiones para la mejora del proceso.

La autorregulación del aprendizaje en la carrera de Ingeniería Industrial objeto de estudio, a partir de las dimensiones estudiadas: cognitiva, motivacional comportamental y contexto, reflejan un comportamiento entre adecuado y bastante adecuado en los distintos años académicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo, J. G. & Pérez, S. (2018). El análisis de conglomerados como herramienta para evaluar el rendimiento académico: una experiencia en la universidad. *Revista Espacios*, 39(46), 1-30.
- Chaves, E., Trujillo, J. M., & López, J. A. (2015). Autorregulación del Aprendizaje en Entornos Personales de Aprendizaje en el Grado de Educación Primaria de la Universidad de Granada, España. *Formación Universitaria*, 8(4), 63-76.
- Chávez, G. & Merino, C. (2015). Validez estructural de la escala de autorregulación del aprendizaje para estudiantes universitarios. *Revista de Investigación en Docencia Universitaria*, 9(2), 65-76.
- Daura, F. T. (2015). Aprendizaje autorregulado y rendimiento académico en estudiantes del ciclo clínico de la carrera de Medicina. *Revista Electrónica de Investigación educativa*, 17(3), 28-45.
- Delgado, V., Hortigüela, D., Ausín, V., & Abella, V. (2018). El Blog como Instrumento de mejora para la autorregulación del aprendizaje del estudiante universitario. *Estudios Pedagógicos*, XLIV(2), 171-184.
- Gaeta, M. L., Reyes, M. L., González, M. L., García-Béjar, L., Espinosa, M., Gutiérrez, M. I., & Benítez, Y. T. (2020). Perspectiva de futuro, patrones de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios mexicanos. *Estudios sobre Educación*, 39, 9-31.
- García, I. & Bustos, R. B. (2020). Desarrollo de la autonomía y la autorregulación en estudiantes universitarios. *Sinéctica*, (55), 1-22.
- Gargallo, B., Pérez, C., García, F. J., Giménez, J. A., & Portillo, N. (2020). La competencia aprender a aprender en la universidad: propuesta de modelo teórico. *Educación XX1*, 23(1), 19-44.
- Monge, D., Bonilla, R., & Aguilar, W. (2017). El Inventario de Estrategias de Autorregulación: traducción al español, características psicométricas preliminares y su relación con variables sociodemográficas en una muestra de estudiantes universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(1), 61-78.
- Montero, Y. H., Pedroza, M. E., Astiz, M. S., & Vilanova, S. L. (2015). Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 88-99.
- Organista, J., McAnally, L., & Henríquez, P. (2012). Clasificación de estudiantes de nuevo ingreso a una universidad pública, con base a variables de desempeño académico, uso de tecnología digital y escolaridad de los padres. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(1), 34-55.
- Parres, R. E. & Flores, R. del C. (2011). Experiencia educativa en arte visual diseñada bajo un modelo de autorregulación del aprendizaje con estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(49), 597-624.
- Peñalosa, E. & Castañeda, S. (2012). Identificación de predictores para el aprendizaje efectivo en línea. Un modelo de ecuaciones estructurales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(52), 247-285.
- Pinto, C., Ortiz, R., Muñoz, C. L., Yáñez, M., & Letelier, P. (2020). Cuestionario de autorregulación del aprendizaje en línea (Online Self-regulated Learning Questionnaire, OSLQ): estudio de validez y fiabilidad de la versión en español. *Estudios Pedagógicos*, XLVI(2), 251-266.
- Pool, W. & Martínez, J. (2013). Autoeficacia y uso de estrategias para el aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(3), 21-37.
- Rosario, P., Fuentes, S., Beuchat, M., & Ramaciotti, A. (2016). Autorregulación del aprendizaje en una clase de la universidad: un enfoque de difusión curricular. *Revista de Investigación Educativa*, 34(1), 31-49.
- Torrano, F., Fuentes, J. L., & Soria, M. (2017). Aprendizaje autorregulado: estado de la cuestión y retos psicopedagógicos. *Perfiles Educativos*, XXXIX(156), 160-173.
- Zambrano, C. (2016). Autoeficacia, prácticas de aprendizaje autorregulado y docencia para fomentar el aprendizaje autorregulado en un Curso de Ingeniería de Software. *Formación Universitaria*, 9(3), 51-60.

Zambrano, C., Albarran, F., & Salcedo, P. (2018). Percepción de Estudiantes de Pedagogía respecto de la Autorregulación del Aprendizaje. *Formación Universitaria*, 11(3), 73-86.

Zamora, Á., Gil, J., & De Besa, M. R. (2020). Enfoques de aprendizaje, perspectiva temporal y persistencia en estudiantes universitarios. *Educación XX1*, 23(2), 17-39.