



Cuadernos de Investigación Educativa

ISSN: 1510-2432

ISSN: 1688-9304

Instituto de Educación Universidad ORT Uruguay

Butrón-Zamora, Prócoro Omar; Sánchez-Ruiz, José Gabriel
Características en estrategias de aprendizaje en matemáticas por alumnos mexicanos de bachillerato
Cuadernos de Investigación Educativa, vol. 12, núm. 1, 2021, Enero-Junio, pp. 34-54
Instituto de Educación Universidad ORT Uruguay

DOI: <https://doi.org/10.18861/cied.2021.12.1.3012>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443670415004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UDEM 

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Características en estrategias de aprendizaje en matemáticas por alumnos mexicanos de bachillerato

Characteristics in the use of mathematics learning strategies by Mexican senior high school students

Características em estratégias de aprendizagem em matemática por alunos mexicanos de bacharelado

DOI: <https://doi.org/10.18861/cied.2021.12.1.3012>

Prócoro Omar Butrón Zamora
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
México
omar_21063@hotmail.com
ORCID: 0000-0001-7221-265X

José Gabriel Sánchez Ruiz
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
México
josegsr@unam.mx
ORCID: 0000-0002-4306-1431

Fecha de recibido: 16/10/2020
Fecha de aprobado: 16/02/2021

Cómo citar: Butrón Zamora, P. O., & Sánchez Ruiz, J. G. (2021). Características en estrategias de aprendizaje en matemáticas por alumnos mexicanos de bachillerato. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 12(1). <https://doi.org/10.18861/cied.2021.12.1.3012>

Resumen

Las estrategias de aprendizaje (*cognitivas, metacognitivas y estrategias relacionadas con el uso de recursos*) están estrechamente vinculadas con el rendimiento académico del alumno posibilitando mejorar el aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje se han considerado herramientas fundamentales en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la totalidad de las áreas del conocimiento, entre ellas en matemáticas. El objetivo del presente estudio es detectar las características en el empleo de estrategias de aprendizaje en matemáticas en alumnos de bachillerato y posibles diferencias en función del curso académico y del sexo. Se aplicó el cuestionario LIST (Estrategias de aprendizaje en la universidad) a 154 estudiantes: 91 mujeres (59,1%) y 63 varones (40,9%). Se encontró una confiabilidad muy aceptable del instrumento ($\alpha=0,94$). Por un lado el grupo de alumnos del segundo semestre tiene tendencia a recurrir más a las estrategias evaluadas en comparación con los demás grupos. Por otro lado, las estudiantes tienen tendencia a gestionar mejor los saberes matemáticos, a tener un ambiente de aprendizaje adecuado y a la búsqueda de información en diferentes fuentes ante dificultades, en mayor frecuencia que los varones.

Palabras clave: estrategias de aprendizaje, estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas, estrategias relacionadas con los recursos, matemáticas, bachillerato, cuestionario LIST.

Abstract

Learning strategies (cognitive and metacognitive strategies as well as those related to the use of resources) are closely linked to the student's academic performance, making it possible to improve learning. Learning strategies have been considered fundamental tools in teaching-learning processes in all areas of knowledge, including mathematics. The goal of the present research is to detect the characteristics in the use of learning strategies in mathematics in high school students as well as any difference that may arise according to academic year and gender. The LIST questionnaire (Learning Strategies at University) was applied to 154 students: 91 female students (59,1%) and 63 male students (40,9%). A very acceptable reliability of the instrument was found ($\alpha=0,94$). On one hand, the group of students in the second semester has a tendency to make more use of the strategies evaluated, as compared to the other groups. On the other hand, female students tend to manage mathematical knowledge in a better way, to have a suitable learning environment and to search for information in different sources when facing difficulties, more often than male students.

Keywords: learning strategies, cognitive strategies, metacognitive strategies, resource-related strategies, mathematics, high school, LIST questionnaire.

Resumo

As estratégias de aprendizagem (cognitivas, metacognitivas e estratégias relacionadas com o uso de recursos) estão estreitamente vinculadas ao desempenho acadêmico do aluno possibilitando melhorar o aprendizado. As estratégias de aprendizagem foram consideradas ferramentas fundamentais nos processos de ensino-aprendizagem em todas as áreas do conhecimento, entre elas na matemática. O objectivo do presente estudo é detectar as características no emprego de estratégias de aprendizagem em matemática em alunos do ensino secundário e possíveis diferenças em função do ano académico e do sexo. Aplicou-se o questionário LIST (Estratégias de aprendizagem na Universidade) a 154 estudantes: 91 (59,1%) femininos e 63 (40,9%) masculinos. Foi encontrado, uma confiabilidade muito aceitável do instrumento ($\alpha=0,94$). O grupo de alunos do segundo semestre tem tendência a recorrer mais às estratégias avaliadas em comparação com os outros grupos. Por outro lado, os estudantes femininos têm tendência a gerir melhor os saberes matemáticos, a ter um ambiente de aprendizagem adequado e à busca de informação em diferentes fontes ante dificuldades, em maior frequência que os homens.

Palavras-chave: estratégias de aprendizagem, estratégias cognitivas, estratégias metacognitivas, estratégias relacionadas com os recursos, matemáticas, bacharelado, questionário LIST.

Introducción

Las estrategias de aprendizaje (EA), entre otros aspectos, constituyen una herramienta esencial en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, afectan las metas de un modelo educativo e inciden en el tipo de aprendizaje que se pretende lograr, por lo que resulta necesaria su correcta identificación (Gasco-Txabarri, Ros y Goñi, 2017).

En los últimos años las EA han venido conformando uno de los dominios de conocimiento más abordados por la psicología de la educación, no solo por su posibilidad de vinculación con diferentes constructos teóricos sino también por la importancia inherente que conlleva su utilización. Las EA están estrechamente vinculadas con el rendimiento académico del alumno y permiten mejorar el aprendizaje. Estas son razones válidas para que muchos investigadores intenten conocer mejor estos constructos que tanto interés despiertan, e indaguen en todas sus posibilidades en el ámbito de la educación matemática (Calderón y Chiecher, 2012).

Para Beltrán (2003) las EA son herramientas del pensamiento que el alumno pone en acción ante un contenido. Las mismas generan infinidad de posibilidades de aprendizaje y potencian las acciones del pensamiento a límites insospechados. Una cuestión clave en el estudio de las EA reside en precisar el número y naturaleza de estas, dada la variabilidad entre las diferentes propuestas al respecto y sus correspondientes instrumentos de medida (Beltrán, 1993). En este sentido, Gasco-Txabarri et al. (2017) refieren que, para conocer el empleo de las EA en el aprendizaje de las matemáticas, resulta imprescindible disponer de cuestionarios que permitan una medición fiable del constructo que se pretende medir, por ejemplo, el Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje en Matemáticas (CEAMA de Gasco-Txabarri et al., 2017).

La investigación en educación matemática en el nivel medio superior puede ser un campo de investigación interesante que podría conducir a resultados útiles que los docentes de todos los niveles educativos podrían aplicar a su enseñanza. En lo referente a la educación, en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), el paso de la educación de nivel medio superior al nivel superior se considera problemático, lo que es particularmente cierto con respecto a los desafíos que se presentan a los estudiantes cuando se enfrentan a las matemáticas universitarias, según Kaldo y Õun (2019).

Antecedentes

Las EA se han estudiado en diversos trabajos. Kaldo y Õun (2019), por ejemplo, analizaron las EA de los estudiantes universitarios estonios de primer año en matemáticas. Los datos fueron recolectados durante dos años en 440 estudiantes universitarios de diferentes disciplinas. El objetivo de esta investigación fue examinar el Cuestionario LIST de Estrategias de Aprendizaje en Matemáticas de 69 ítems, por primera vez, en estudiantes universitarios de Estonia.

En otro estudio Kecici y Aydin (2019) trabajaron con 754 estudiantes de distintas áreas de la educación de una universidad estatal de Turquía. En este estudio se adaptó el cuestionario LIST, traducido al turco por Boerner, Seeber, Keller y Beinborn (2005) para definir las EA de los estudiantes universitarios. Se realizaron análisis de validez y fiabilidad a esta versión teniendo en cuenta la forma original. Griese, Lehmann y Roesken-Winter (2015) aplicaron el cuestionario LIST a 2374 estudiantes de STEM de diferentes cursos de ingeniería de primer semestre en la Ruhr-Universität Bochum (Universidad Ruhr de Bochum, en Alemania),

predominantemente del sexo masculino. El objetivo fue examinar el cuestionario LIST de 69 ítems para reducirlo manteniendo su estructura de factores y, por lo tanto, su potencial para describir el comportamiento de aprendizaje así como para identificar cambios significativos en el mismo.

En otro trabajo, Gómez-Chacón, Griesse, Rösken-Winter y González-Guillén (2015) exploraron mediante el cuestionario LIST en dos muestras de estudiantes de ingeniería: 113 españoles y 159 alemanes. Los resultados muestran que ambos grupos de estudiantes difieren con respecto a su puntuación en las escalas *organización*, *elaboración*, *repetición* y *metacognición*. Las diferencias en las EA entre los dos países se pueden concentrar en el hecho de que los estudiantes alemanes de ingeniería mostraron más variación en las estrategias usadas y, a menudo, obtuvieron calificaciones más bajas en matemáticas, lo que significa que los estudiantes españoles tendieron a expresar el comportamiento deseado, es decir, actividades de aprendizaje diligentes.

Gasco-Txabarri (2016) se enfocó en el estudio de posibles diferencias en el empleo de las estrategias de aprendizaje en función del curso académico. Para ello recogió datos de 565 estudiantes de segundo, tercero y cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Utilizó una adaptación del Cuestionario de Motivación y Estrategias de Aprendizaje (Motivated Strategies for Learning Questionnaire - MSLQ) de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1993). Los resultados indican un aumento en el empleo de la mayoría de las EA a medida que el curso sube de grado, con la única excepción de la estrategia de repetición aunque no en todas sus dimensiones.

Gasco-Txabarri et al. (2017) analizaron la estructura factorial de la versión castellana del Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje para las Matemáticas (CEAMA) que mide el empleo de estas estrategias en dicha asignatura. Los hallazgos obtenidos están relacionados con tres cuestiones: la organización factorial encontrada -que tuvo una estructura heptaescalar-, el tipo de estrategias metacognitivas observadas - esencialmente de planificación y de seguimiento-regulación, lo que sugiere que la información sobre las estrategias metacognitivas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es más rica y exhaustiva-, y la idoneidad de ciertos ítems.

Calderón y Chiecher (2012) trabajaron con un grupo de estudiantes de secundaria y con otro de estudiantes universitarios. Los autores reportaron una progresiva complejización en el uso de ciertas EA para el proceso de adquisición, recuperación y uso de procedimientos estratégicos para el aprendizaje a medida que los estudiantes avanzaban en los años de escolaridad.

En otro estudio se halló que entre el comienzo de la carrera y el quinto año los alumnos universitarios van cambiando sus métodos de estudio y estilos de aprendizaje. Comienzan memorizando los contenidos pero en el último año el aprendizaje parece volverse más reflexivo (Lockett, Ojeda y Gili, 2008).

Chiu, Wing-Yin y McBride-Chang (2007) analizaron datos del informe PISA 2000 en estudiantes de 15 años de varios países. Estos investigadores reportan que el empleo de las EA de repetición y elaboración no muestra relación con el rendimiento, mientras que las estrategias metacognitivas correlacionan positivamente con el rendimiento en matemáticas.

Concepto y clasificación de las estrategias de aprendizaje

En la literatura enfocada en las EA puede observarse un amplio abanico de definiciones y tipologías, por lo que se hace necesario situar el presente estudio dentro de una perspectiva teórica. Así, se decidió adoptar el concepto de EA propuesto por Wild (2000) en el cual las EA se relacionan con el control indirecto del aprendizaje a través de la influencia intencional de estados motivacionales y afectivos personales. Wild refiere que las EA son las formas en que la información se selecciona, adquiere, organiza e integra al conocimiento existente. Se destaca que el enfoque principal de la investigación de las EA hasta ahora es predominantemente en el dominio cognitivo.

Wild (2000) considera tres grandes grupos de estrategias que incluyen distintos procedimientos:

Estrategias cognitivas

El subconjunto de estas estrategias incluye procesos que sirven para adquirir, procesar y almacenar información directamente. Están incluidas las siguientes estrategias: *repetitivas, organizacionales, de elaboración y de pensamiento crítico o de prueba*.

Las estrategias *de repetición o de memorización* son aquellas actividades de aprendizaje que intentan lograr un anclaje sólido a largo plazo mediante la repetición activa de hechos individuales. Son, esencialmente, actividades de estudio que se enfocan en recordar hechos y reglas a través de una simple memorización.

Las estrategias *organizacionales* son actividades de aprendizaje que se ejecutan con el fin de reorganizar un material para que se aborde adecuadamente en el contexto de los objetivos de aprendizaje y el conocimiento previo. El objetivo de estas EA es transformar la información actual en una forma cognitivamente más fácil de procesar. Las estrategias *organizacionales* típicas incluyen la identificación de hechos y líneas de argumento importantes en un texto o la producción independiente de diagramas y bocetos para su ilustración. Las estrategias organizacionales conducen a una comprensión más profunda del tema.

Las estrategias *de elaboración* incluyen tareas de aprendizaje que son adecuadas para integrar activamente el conocimiento recién adquirido en la estructura de conocimiento existente. Es decir, sirven para incorporar los nuevos contenidos en una red de otras reservas de conocimiento de la memoria a largo plazo. Esto incluye, por ejemplo, el enriquecimiento verbal o pictórico del nuevo material y la vinculación del material recién aprendido con ejemplos cotidianos o experiencias personales.

Un segundo componente distinguible de las estrategias de elaboración se denomina *prueba o pensamiento crítico*. Estas son actividades de estudio que profundizan la comprensión del material a través de un cuestionamiento crítico de declaraciones y contextos de justificación.

Estrategias metacognitivas

Mientras que las EA cognitivas se relacionan principalmente con los procesos de información inmediata al tratar con los contenidos de aprendizaje, las EA metacognitivas se centran en el autocontrol activo y consciente del propio aprendizaje. Se pueden distinguir tres subestrategias, que idealmente forman un bucle de control bien ajustado.

El primer paso de este ciclo de control consiste en la planificación activa de los propios pasos de aprendizaje. Dependiendo de la situación de aprendizaje, esto incluye una determinación más precisa de los contenidos que se van a aprender, una estimación de las secuencias de trabajo y una planificación consciente de los requisitos de tiempo.

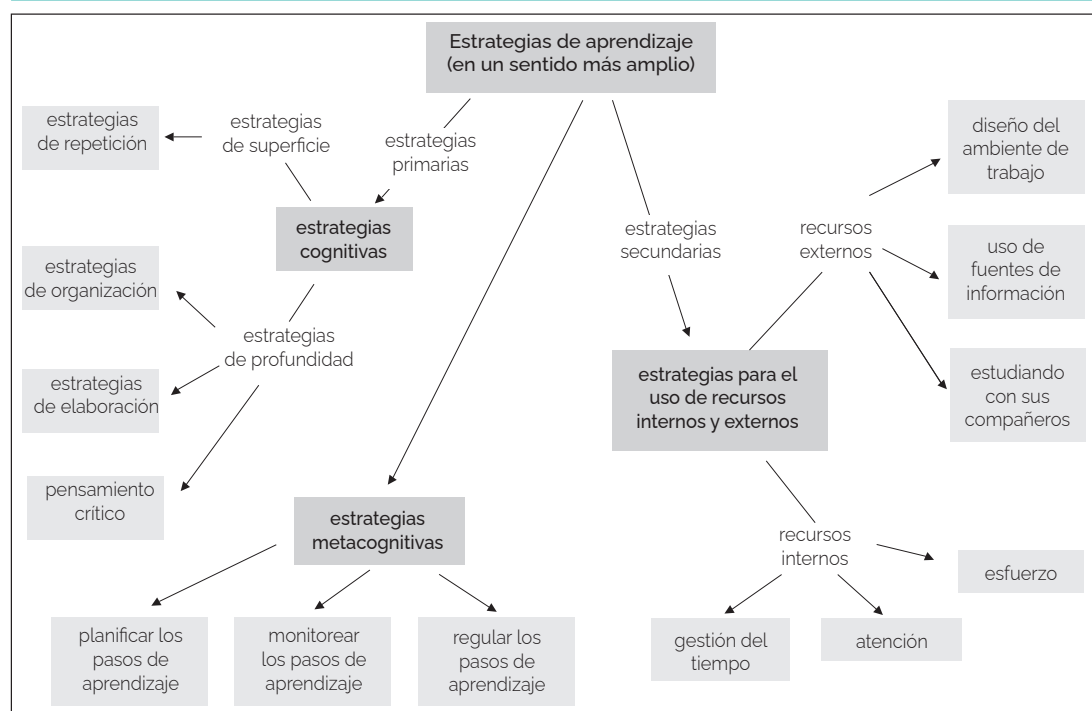
El segundo paso se relaciona con el monitoreo activo del propio proceso de aprendizaje sobre la base de una comparación objetiva y real de las metas establecidas y del progreso alcanzado en el aprendizaje. Los estudiantes con un autocontrol intensivo de su éxito de aprendizaje, por ejemplo, se hacen preguntas sobre el material para asegurarse de que han comprendido todo. Asimismo, pueden explicar ciertas partes del material a sus compañeros de estudio para evaluar su propia comprensión.

El tercer paso completa sistemáticamente el ciclo de control. Este componente denominado *regular los pasos de aprendizaje* se refiere a la consideración deliberada de las dificultades de aprendizaje autodiagnóstico. Por ejemplo, en un nuevo intento, los estudiantes podrían trabajar a través de su contenido de aprendizaje, aparentemente poco aprendido, algo más lentamente, utilizando estrategias de aprendizaje cognitivo más sofisticadas tales como las estrategias de organización y/o elaboración.

Estrategias relacionadas con los recursos

Estas se refieren a las competencias de autogestión de los estudiantes que organizan actividades de aprendizaje en su conjunto. Las actividades incluidas aquí a menudo se encuentran en un lugar destacado en la literatura de asesoramiento relevante. Algunos autores también se refieren a ellas como *estrategias de apoyo* planteando una subdivisión en recursos externos e internos (Wild y Schiefele, 1994). La provisión de recursos internos se refiere a la gestión del propio esfuerzo: la administración de su propio presupuesto de tiempo así como el aumento de la atención y la concentración. En contraste, el uso de recursos externos consiste en el uso de fuentes de información como medios impresos o fuentes de información electrónica, y el uso activo del potencial del aprendizaje cooperativo. Otro aspecto es el diseño amigable de un entorno propicio para el aprendizaje. La Figura 1 muestra la descripción general de las estrategias de aprendizaje.

Figura 1. Estrategias de aprendizaje



Fuente: Wild, 2005, p. 194, traducción de los autores.

El presente estudio se realizó con estudiantes de educación media superior denominada genéricamente como nivel bachillerato. Se juzga necesario mencionar algunas de sus características en México. La Educación Media Superior se compone de tres años y se ubica entre el nivel básico obligatorio, que actualmente tiene diez años, y la Educación Superior (cf. Villa, 2007). Se cursa después de los tres años del tercer nivel de educación básica y está organizada en dos modalidades: Bachillerato y Educación Profesional Técnica. Centrándonos en el primero diremos que a su vez se divide en General o Propedéutico y en Tecnológico o Bivalente. Entre ambos existen diferencias: el Bachillerato General se imparte en 13 tipos diferentes de instituciones (colegio de bachilleres, centros de estudios de bachillerato, Escuela Nacional Preparatoria, preparatorias oficiales y anexas a escuelas normales, entre otras) y su orientación consiste tanto en preparar a los estudiantes para continuar estudios superiores como en aportar el primer acercamiento del estudiante a las diferentes áreas académicas (ciencias sociales, naturales, matemáticas, etc.). El Bachillerato Tecnológico o Bivalente pretende capacitar al estudiante para continuar estudios superiores y para el desempeño de alguna actividad productiva. Se imparte en 12 tipos de instituciones diferentes.

Según Villa (2007), aunque la matrícula estudiantil en este nivel crece continuamente ya que absorbe a casi el 98% de los egresados del nivel escolar previo -lo cual sugiere que el acceso ha mejorado en los últimos años-, se observan deficiencias importantes y se lo considera el eslabón más débil de la cadena educativa, destacando como principal problema la falta de permanencia estudiantil. No obstante, se han implementado dos procesos impulsados por el gobierno con el objetivo de mejorar las condiciones de acceso y la calidad del servicio educativo. Dichos procesos son la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) iniciada en el año 2007, y la garantía constitucional de brindar de manera obligatoria esta educación a la población demandante, establecida por decreto en 2012 (Rodríguez, 2018). Destacamos que del proyecto de reforma se han mantenido al margen los bachilleratos que ofrecen la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional.

Método

- Este estudio propone los siguientes objetivos:
- 1) Caracterizar el empleo de las EA en matemáticas por parte de alumnos mexicanos de bachillerato y;
 - 2) Analizar posibles diferencias en función del curso académico y del sexo.

Muestra

La muestra de estudio estuvo constituida por varios grupos escolares escogidos del único plantel de bachillerato general ubicado en la ciudad de Apizaco perteneciente al Estado de Tlaxcala-México. Específicamente participaron alumnos del Plantel 10 del Colegio de Bachilleres del Estado de Tlaxcala (COBAT). Cabe decir que existe un total de 25 COBAT distribuidos en distintas ciudades de esta entidad federativa. Se escogió el plantel 10 por su disponibilidad geográfica para los autores de esta investigación. Al momento de iniciar el estudio en este colegio se hallaban inscritos 1216 alumnos. Los participantes se escogieron mediante un muestreo no probabilístico por conglomerados, que consistían en los grupos escolares. No se aplicó un muestreo probabilístico porque se buscó asegurar similitud entre los conglomerados elegidos de los distintos niveles escolares con respecto a la proporción de estudiantes masculinos y femeninos. De este modo participaron 154 estudiantes: 91 mujeres (59,1%) y 63 varones (40,9%), con una edad promedio de 16,4 años. En la Tabla 1 aparece la distribución detallada de la muestra en función del semestre, nivel escolar o curso, el grupo y el sexo de los participantes.

Tabla 1. Distribución de los participantes por semestre, grupo y sexo

Semestre	Grupo	Sexo		Total
		Mujer	Varón	
Segundo	203	23	14	37
Cuarto	402	29	16	45
Cuarto	413	28	19	47
Sexto	601	11	14	25
Total		91	63	154

Fuente: Elaboración propia.

Nota: El primer dígito del número del grupo indica el semestre que corresponde al grupo.

Instrumento de medida

Se empleó el cuestionario LIST (Estrategias de Aprendizaje en la Universidad) de Wild y Schiefele (1994), diseñado originalmente en alemán. LIST se centra en la evaluación de *estrategias cognitivas, metacognitivas y estrategias relacionadas con los recursos* mediante 13 dimensiones de estrategias de aprendizaje. LIST se ha modificado y probado varias veces. Abarca ítems generales que pueden aplicarse a todo tipo de temas.

Uno de los antecedentes del cuestionario LIST es el Cuestionario de Motivación y Estrategias de Aprendizaje (MSLQ) antes citado de Pintrich et al. (1993). La principal diferencia entre ambos es que el MSLQ pone más énfasis en incluir diferentes aspectos de la motivación como orientación a objetivos o control de creencias de aprendizaje.

Un trabajo que influyó en una versión más reciente de LIST fue el instrumento Inventario de Estrategias de Aprendizaje y Estudio (Learning and Study Strategies Inventory - LASSI) de Weinstein y Palmer (2002) que también separa los aspectos cognitivos. Las escalas LASSI incluyen en parte los mismos contenidos que LIST aunque con nombres diferentes.

Wild y Schiefele (1994) y Griese et al. (2015) modificaron el cuestionario original LIST a 69 ítems y eliminaron la subescala denominada Chequeos Críticos (Critical Checks) porque no parecía apropiada para las matemáticas al comienzo de la universidad. Así, en esta investigación se utilizó el LIST de 12 dimensiones con 69 ítems dado que se ajustaba mejor a las características de la muestra de participantes del estudio (Tabla 2).

Tabla 2. Dimensiones del cuestionario LIST y ejemplo de ítems

Dimensión	Número de ítems	Ejemplo
Organización	8	Trato de ordenar el tema de tal manera que se me facilite recordarlo.
Elaboración	8	Relaciono lo que estoy aprendiendo con mis propias experiencias.
Repetición	7	Leo mis apuntes varias veces seguidas.
Metacognición Planificación	4	Decido de antemano qué tanto de la materia me gustaría trabajar en esta sesión.
Metacognición Control	4	Trabajo en tareas extra con el fin de cerciorarme de si realmente he comprendido el tema.
Metacognición Regulación	3	Cuando un aspecto parece confuso o no claro lo examino de nuevo a fondo.
Esfuerzo	8	Hago un esfuerzo aunque el tema puede no ser adecuado para mí.
Atención	6	Me encuentro pensando en cosas completamente distintas.
Gestión del tiempo	4	Antes de cada período de estudio designo la duración de mi trabajo.
Ambiente de aprendizaje	6	Cuando aprendo algo siempre me siento en el mismo lugar.
Aprendizaje en pares	7	Recurso a la ayuda de otros cuando tengo serios problemas para comprender algo.
Uso de obras de referencia	4	Siempre que no entiendo un término técnico lo busco en un libro de texto o en Internet.

Fuente: Elaboración propia.

En 2011 Gómez-Chacón realizó una traducción y adaptación al español de España de 34 ítems correspondientes a 6 dimensiones, organización, elaboración, repetición, metacognición de planificación, metacognición de control y metacognición de regulación, del cuestionario LIST. Esta se ha utilizado en distintas investigaciones en España y en estudios comparativos (p. ej. Gómez-Chacón et al., 2015) dentro

del proyecto Investigación en Educación Matemática Universitaria (INVEDUMAT) del Instituto de Matemática Interdisciplinar (España) (IMI-2014-Actions Research Committee Grant UCM).

La traducción y adaptación al español mexicano de los restantes 35 ítems del cuestionario LIST de las otras 6 dimensiones (esfuerzo, atención, gestión del tiempo, aprendizaje en pares, ambiente de aprendizaje y uso de obras de referencia) fueron realizadas por los autores del presente trabajo. Para ello se tomaron en consideración las sugerencias de Gorard (2003) respecto al proceso de traducción-retraducción de un instrumento. De esta manera se recurrió a un especialista en traducción de textos en lengua inglesa.

La versión en español de los 69 ítems del LIST se sometió a una validez de contenido siguiendo los lineamientos de Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008), que contó con la participación de 4 jueces, 2 de ellos con experiencia en este tipo de procesos. Se destaca que los 4 son profesores en un posgrado en educación matemática, campo en donde se desarrollan trabajos con esta temática, entre otras.

Aunque un estudio en España mostró que el LIST mantiene sus cualidades cuando se utiliza en otro país (Gómez-Chacón et al., 2015), en nuestro estudio se realizó una aplicación piloto a 173 estudiantes de los últimos semestres de bachillerato distintos a los participantes de este estudio. El análisis de los datos mostró que el instrumento posee confiabilidad ($\alpha = 0,93$) y validez (57,16% de varianza total explicada, con 12 factores).

Los ítems del LIST se responden en una escala tipo Likert de cinco puntos: 1=totalmente en desacuerdo, 2=en desacuerdo, 3=indiferente, 4=de acuerdo y 5=totalmente de acuerdo. Cabe mencionar que en las instrucciones proporcionadas a los participantes se enfatizó que la serie de ítems del LIST describen situaciones relacionadas con la clase de matemáticas.

Procedimiento

Antes de realizar la recogida de datos se solicitó la autorización correspondiente ante la dirección del plantel educativo de los participantes. Posteriormente se les expuso tanto la naturaleza de la investigación como el hecho de que los datos obtenidos se tratarían de manera anónima. Los datos personales que se requirieron fueron la fecha de nacimiento y el sexo. Aunque dependió de cada estudiante, la realización de la prueba tuvo una duración de entre 15 y 20 minutos. La aplicación se realizó en forma grupal.

Análisis de datos

En primer lugar se volvió a evaluar la consistencia interna de las dimensiones mediante el alfa de Cronbach. Asimismo se analizaron los datos para detectar posibles diferencias en el empleo de estrategias de aprendizaje en matemáticas en función del semestre académico y del sexo.

Para el primer análisis se utilizó la prueba no paramétrica para k muestras independientes de Kruskal-Wallis y para un posible análisis post-hoc se consideró la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Estas pruebas estadísticas se eligieron porque los datos recopilados no cumplían con los criterios de normalidad y homocedasticidad. Para estimar la magnitud de las diferencias se calculó el tamaño del efecto, denotado por el parámetro r . El coeficiente obtenido se

interpretó con base en el siguiente criterio: $r=0,10$, tamaño del efecto débil, $r=0,30$, tamaño del efecto moderado y a partir de $r=0,50$, tamaño del efecto fuerte (Field, 2013). El análisis estadístico se realizó con el software IBM SPSS Statistics 20.

Resultados

Primero, el coeficiente de confiabilidad obtenido se interpretó con el criterio propuesto por Ruiz (2015). El coeficiente obtenido sugiere una confiabilidad muy alta (Tabla 3).

Tabla 3. Coeficiente de Alfa de Cronbach.

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,94	154

Fuente: Elaboración propia.

El alfa de Cronbach (α) se utilizó para evaluar las 12 dimensiones del LIST. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 4. La consistencia interna de las escalas resultó aceptable en cinco dimensiones que presentan confiabilidades iguales o superiores a 0,70.

Tabla 4. Dimensiones de las estrategias de aprendizaje del cuestionario LIST

Dimensión	Número de ítems	Alfa de Cronbach Original	Alfa de Cronbach Investigación	Media	Desviación Típica
Organización	8	0,82	0,83	3,57	0,70
Elaboración	8	0,77	0,76	3,56	0,60
Repetición	7	0,73	0,70	3,34	0,61
Met. Planificación	4	0,64	0,51	3,45	0,66
Met. Control	4	0,64	0,59	3,10	0,74
Met. Regulación	3	0,64	0,59	3,72	0,58
Esfuerzo	8	0,74	0,67	3,46	0,58
Atención	6	0,90	0,85	3,18	0,90
Gestión del tiempo	4	0,83	0,63	3,24	0,77
Ambiente de aprendizaje	6	0,71	0,66	3,65	0,64
Aprendizaje en pares	7	0,72	0,69	3,49	0,64
Uso de obras de referencia	4	0,82	0,73	3,75	0,79

Fuente: Elaboración propia.

Diferencias en función del curso académico: segundo, cuarto y sexto semestre

Las diferencias en función del curso académico se analizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis comparando las medias en cada estrategia por semestre. Los datos se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Análisis de las diferencias en función del curso académico

Estrategia	Grupo	Media	Desv. T.	Prueba de Kruskal-Wallis		
				X^2	gl	p
Organización	203	3,72	0,86	20,19	3	0,000
	402	3,78	0,47			
	413	3,10	0,66			
	601	3,51	0,65			
Elaboración	203	3,70	0,67	10,03	3	0,018
	402	3,71	0,53			
	413	3,36	0,51			
	601	3,42	0,59			
Repetición	203	3,54	0,71	18,91	3	0,000
	402	3,41	0,50			
	413	2,90	0,50			
	601	3,34	0,59			
Met. Planificación	203	3,56	0,74	5,04	3	0,169
	402	3,52	0,63			
	413	3,27	0,53			
	601	3,38	0,68			
Met. Control	203	3,27	0,87	17,09	3	0,001
	402	3,31	0,49			
	413	2,70	0,66			
	601	2,97	0,64			
Met. Regulación	203	3,93	0,84	8,60	3	0,035
	402	3,80	0,57			
	413	3,45	0,73			
	601	3,62	0,78			
Esfuerzo	203	3,46	0,67	2,14	3	0,544
	402	3,54	0,43			
	413	3,32	0,62			
	601	3,45	0,63			

Atención	203	3,27	0,92	0,96	3	0,810
	402	3,16	0,94			
	413	3,04	1,00			
	601	3,21	0,82			
Gestión del tiempo	203	3,29	0,72	5,09	3	0,165
	402	3,42	0,73			
	413	3,00	0,85			
	601	3,16	0,77			
Ambiente de aprendizaje	203	3,61	0,70	3,95	3	0,267
	402	3,70	0,60			
	413	3,43	0,64			
	601	3,74	0,61			
Aprendizaje en pares	203	3,61	0,72	9,30	3	0,025
	402	3,43	0,63			
	413	3,21	0,67			
	601	3,62	0,50			
Uso de obras de referencia	203	3,89	0,91	6,78	3	0,079
	402	3,83	0,59			
	413	3,36	0,89			
	601	3,78	0,77			

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que las diferencias son estadísticamente significativas en las estrategias de *organización, elaboración, repetición, metacognitiva de control, metacognitiva de regulación y aprendizaje en pares*.

Con el propósito de profundizar en los resultados obtenidos donde hubo diferencias significativas se procedió a realizar un análisis post-hoc con la prueba U de Mann-Whitney. En la Tabla 6 se presentan los resultados al analizar al grupo de segundo semestre (203) y a uno de cuarto semestre (402).

Tabla 6. Diferencias post-hoc entre los grupos 203 y 402

Estrategia	Test U de Mann-Whitney			
	U	Z	p	r
Organización	735,00	-0,911 20,19	0,362 3	-0,10 .000
Elaboración	774,00	-0,547	0,585	-0,06
Repetición	666,00	-1,559	0,119	-0,17
Met. Control	784,00	-0,456	0,649	-0,05
Met. Regulación	661,50	-1,164	0,106	-0,12
Aprendizaje en pares	649,50	-1,711	0,087	-0,18

Fuente: Elaboración propia.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los puntajes obtenidos en las estrategias evaluadas. Los hallazgos indican un empleo similar en estas EA.

No obstante los resultados del análisis anterior donde se contrastó el grupo de segundo semestre con uno de cuarto semestre, al analizar los datos de los alumnos de ese grupo de segundo semestre con el grupo 413 de cuarto semestre se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las seis estrategias evaluadas. Los resultados aportan evidencia de que los estudiantes de segundo semestre muestran tendencia a recurrir más al uso estas estrategias que los de cuarto semestre (Tabla 7).

Tabla 7. Diferencias post-hoc entre los grupos 203 y 413

Estrategia	Test U de Mann-Whitney			
	U	Z	p	r
Organización	222,00	-3,456	0,001	-0,43 .000
Elaboración	293,50	-2,434	0,015	-0,30
Repetición	199,00	-3,799	0,000	-0,48
Met. Control	262,00	-2,894	0,004	-0,36
Met. Regulación	275,50	-2,711	0,007	-0,34
Aprendizaje en pares	307,00	-2,237	0,025	-0,28

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar las diferencias observadas en el uso de las EA entre los participantes de segundo semestre con los de sexto semestre, es decir, el grupo 601, se encontró que únicamente existen diferencias estadísticamente significativas en las estrategias de *organización*, *de elaboración* y *metacognitiva de control*, véase la Tabla 8. Nuevamente, al igual que en los análisis anteriores, los resultados sugieren que los alumnos de segundo semestre hacen más uso de estas estrategias.

Tabla 8. Diferencias post-hoc entre los grupos 203 y 601

Estrategia	Test U de Mann-Whitney			
	U	Z	p	r
Organización	640,50	-2,069	0,039	-0,22 .000
Elaboración	616,00	-2,293	0,022	-0,25
Repetición	704,00	-1,499	0,134	-0,16
Met. Control	637,50	-2,103	0,035	-0,23
Met. Regulación	657,00	-1,938	0,053	-0,21
Aprendizaje en pares	827,50	-0,380	0,704	-0,04

Fuente: Elaboración propia.

También se contrastaron los datos obtenidos en los dos grupos de alumnos de cuarto semestre (Tabla 9).

Tabla 9. Diferencias post-hoc entre los grupos 402 y 413

Estrategia	Test U de Mann-Whitney			
	U	Z	p	r
Organización	223,00	-4,175	0,000	-0,49 .000
Elaboración	373,00	-2,330	0,020	-0,27
Repetición	269,50	-3,606	0,000	-0,43
Met. Control	262,50	-3,709	0,000	-0,44
Met. Regulación	421,00	-1,758	0,079	-0,21
Aprendizaje en pares	424,50	-1,698	0,090	-0,20

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que hay diferencias estadísticamente significativas en todas las estrategias excepto en la *metacognitiva de regulación* y en la *de aprendizaje en pares*. En las estrategias de *organización*, *elaboración*, *repetición* y *metacognitiva de control* el grupo 402 obtuvo puntajes medios más altos que los alumnos del grupo 413.

Se examinaron asimismo las diferencias en el uso de las EA entre los participantes de los dos grupos de cuarto semestre y los de sexto semestre. En la Tabla 10 aparecen los resultados del análisis de los grupos 402 y 601.

Tabla 10. Diferencias post-hoc entre los grupos 402 y 601

Estrategia	Test U de Mann-Whitney			
	U	Z	p	r
Organización	834,50	-1,750	0,080	-0,18 .000
Elaboración	836,50	-1,734	0,083	-0,18
Repetición	1053,50	-0,031	0,975	-0,00
Met. Control	724,00	-2,628	0,009	-0,27
Met. Regulación	965,00	-0,730	0,465	-0,07
Aprendizaje en pares	854,00	-1,596	0,111	-0,16

Fuente: Elaboración propia.

Solamente se observan diferencias significativas en la estrategia *metacognitiva de control*. Los resultados sugieren que los alumnos de cuarto semestre hacen un mayor empleo de esta EA.

En la Tabla 11 se exponen los resultados del análisis de las diferencias realizadas entre los grupos 413 y 601.

Tabla 11. Diferencias post-hoc entre los grupos 413 y 601

Estrategia	Test U de Mann-Whitney			
	U	Z	p	r
Organización	372,50	-2,550	0,011	-0,30 .000
Elaboración	517,00	-0,838	0,402	-0,09
Repetición	320,00	-3,175	0,001	-0,37
Met. Control	465,00	-1,462	0,144	-0,17
Met. Regulación	502,00	-1,021	0,307	-0,12
Aprendizaje en pares	376,50	-2,504	0,012	-0,29

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que hay diferencias estadísticamente significativas en todas las estrategias, excepto en las de *elaboración*, *metacognitiva de control* y *metacognitiva de regulación*. Siempre el grupo de más escolaridad obtiene medias aritméticas superiores al grupo de cuarto semestre lo cual significa que los de sexto utilizan más estas estrategias.

Diferencias en función del sexo

El estudio además pretendía explorar las diferencias en el uso de las EA entre estudiantes masculinos y femeninos. Con tal propósito se llevó a cabo un análisis con la prueba U de Mann-Whitney, en la Tabla 12 se exhiben los resultados.

Tabla 12. Diferencias en función del sexo.

Estrategia	Sexo	Media	Desv. Típ.	Test U de Mann-Whitney			
				U	Z	p	r
				2011,50	-3,150	0,002	-0,25
Organización	Femenino	3,69	0,75				
	Masculino	3,41	0,59	2739,50	-0,468	0,640	-0,03
Elaboración	Femenino	3,54	0,63				
	Masculino	3,60	0,55	2493,50	-1,376	0,169	-0,11
Repetición	Femenino	3,39	0,63				
	Masculino	3,26	0,59	2601,50	-0,983	0,326	-0,07
Met. Planificación	Femenino	3,48	0,65				
	Masculino	3,40	0,68	2680,00	-0,690	0,490	-0,05
Met. Control	Femenino	3,12	0,70				
	Masculino	3,06	0,70	2674,00	-0,715	0,475	-0,05
Met. Regulación	Femenino	3,75	0,78				
	Masculino	3,68	0,70				

Esfuerzo	Femenino	3,50	0,60	2600,50	-0,980	0,327	-0,07
	Masculino	3,40	0,56				
Atención	Femenino	3,25	0,88	2503,00	-1,338	0,181	-0,10
	Masculino	3,09	0,94				
Gestión del tiempo	Femenino	3,30	0,70	2609,00	-0,952	0,341	-0,07
	Masculino	3,15	0,86				
Ambiente de aprendizaje	Femenino	3,74	0,64	2240,00	-2,310	0,021	-0,18
	Masculino	3,52	0,62				
Aprendizaje en pares	Femenino	3,54	0,63	2543,50	-1,190	0,234	-0,09
	Masculino	3,42	0,64				
Uso de obras de referencia	Femenino	3,91	0,72	2086,50	-2,883	0,004	-0,23
	Masculino	3,51	0,84				

Fuente: Elaboración propia.

De las 12 estrategias evaluadas únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las estrategias de *organización*, *ambiente de aprendizaje* y *uso de obras de referencia*, destacando que el uso es predominante en las alumnas. En lo que respecta a la ausencia de diferencias en las otras estrategias se puede plantear que los resultados sugieren un empleo similar en las demás estrategias en ambos sexos.

Discusión y conclusiones

Se ha sugerido que las EA pueden constituir el motor del aprendizaje (Gasco-Txabarri, 2016). En el ámbito de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas el empleo de las EA tiene repercusión en el razonamiento, en la resolución de problemas verbales y su resolución entre otros diversos. Las EA fomentan la autonomía y pueden ayudar a tomar decisiones en esta tarea matemática, como señala Gasco-Txabarri (2017a).

Por ello es necesario y relevante identificar a las EA para saber cuáles están más desarrolladas y cuáles requieren atención para trabajar en fomentarlas.

Los estudios realizados por investigadores de otros países (Kecici y Aydin, 2019; Gasco-Txabarri, 2016; Gómez-Chacón, et al. 2015; Griesse, et al. 2015) sugieren que las EA de los estudiantes en matemáticas son áreas importantes para el área de la educación matemática y necesitan atención dentro del contexto mexicano.

Hasta el momento, el presente estudio es el único sobre EA en matemáticas en estudiantes mexicanos de nivel medio superior. Consideramos que el hecho de que este tema haya sido escasamente explorado en México confiere relevancia a este trabajo.

Entre los hallazgos obtenidos está, en primer lugar, que el cuestionario LIST tiene una confiabilidad muy aceptable en todos sus ítems y una confiabilidad aceptable en cinco de las dimensiones que evalúa, que son: organización, elaboración, repetición, atención y uso de obras de referencia. Esto arroja una señal positiva sobre la potencial utilidad del instrumento para futuros estudios sobre EA en el nivel medio superior.

Asimismo, se encontró que las mujeres participantes tienen tendencia a gestionar mejor los saberes matemáticos, a contar con un ambiente de aprendizaje adecuado y a la búsqueda de información en diferentes fuentes ante dificultades, en mayor medida que los varones. Estos resultados coinciden con la evidencia de Bidjerano (2005) y Gasco-Txabarri (2017b) donde se verifica una mayor planificación del aprendizaje y autocontrol por parte de las alumnas en educación secundaria. La EA *de organización*, referente a la manera de gestionar el aprendizaje, se presentó en este trabajo más en mujeres estudiantes, de igual manera que en el estudio de Gasco-Txabarri (2017b) en la escuela secundaria; es decir, hay evidencia de que esta estrategia es usada por las mujeres en diferentes niveles educativos. Por otro lado, en la etapa universitaria las mujeres solicitan más ayuda que los varones cuando tienen una dificultad en matemáticas (Virtanen y Nevgi, 2010). En lo que respecta a las diferencias en función del curso o semestre académico se hallaron algunas estadísticamente significativas en las EA *de organización, elaboración, repetición, metacognitiva de control, metacognitiva de regulación y aprendizaje en pares*.

El análisis de los datos de los grupos 203 y 402 mostró un empleo similar en las EA *de organización, elaboración, repetición, metacognitiva de control, metacognitiva de regulación y aprendizaje en pares*.

En el análisis de los grupos 203 y 413, el alumnado del segundo semestre muestra una tendencia mayor, en comparación al de cuarto semestre, a recurrir a las EA *de organización, elaboración, repetición, metacognitiva de control, metacognitiva de regulación y aprendizaje en pares*.

En lo que respecta a los grupos 203 y 601, el grupo 203, perteneciente al segundo semestre de bachillerato, tiende más que el de sexto a recurrir a las EA *de organización, elaboración y metacognitiva de control*.

En la comparación de los grupos 402 y 413, los alumnos del 402 de cuarto semestre muestran un uso mayor de las EA *de organización, elaboración, repetición y metacognitiva de control* en mayor medida que el 413.

Entre los grupos 402 y 601, el alumnado del 402 recurre en mayor medida a la EA *metacognitiva de control* en comparación con los estudiantes del 601.

Al contrastar los datos de los grupos 413 y 601 resultó que los participantes del 601 emplean más las EA *de organización, repetición y aprendizaje en pares*.

El alumnado de segundo semestre del grupo 203 tiene tendencia a gestionar u organizar mejor los saberes matemáticos, relaciona el saber matemático con otras materias, memoriza lo aprendido, conoce y regula eficazmente los procesos cognitivos y se da el aprendizaje en interacción con otros estudiantes en mayor medida que en los demás grupos.

La evidencia de que existe un mayor uso de estrategias de aprendizaje a medida que el curso escolar aumenta (Gasco-Txabarri, 2016) se observa en este estudio principalmente al analizar los datos de los grupos de cuarto y sexto semestre, es decir, los grupos 413 y 601, respectivamente.

Se insiste en que parte de los resultados encontrados permiten plantear que el cuestionario LIST representa un instrumento confiable para implementar futuras investigaciones en población estudiantil mexicana sobre EA en matemáticas en el nivel medio y superior.

En este mismo sentido, en el futuro podría estudiarse la relación del uso de las EA medidas con el cuestionario LIST y el rendimiento académico en matemáticas, específicamente qué tipo de EA corresponde a un mayor rendimiento en matemáticas.

Nota:

Aprobación final del artículo: editora responsable Mag. Verónica Zorrilla de San Martín.

Contribución de autoría: los autores han colaborado en partes iguales en todas las etapas del artículo.

Bibliografía

- BELTRÁN, J. (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de Educación*, 332, 55-73. <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:0bc115bf-2ee5-4894-91f5-7e32e07059d4/re3320411443-pdf.pdf>
- BELTRÁN, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- BIDJERANO, T. (2005). Gender differences in self-regulated learning [Diferencias de género en el aprendizaje autorregulado]. Artículo presentado en *The Annual Meeting of the Northeastern Educational Research Association*. 19-21 Octubre. Nueva York. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED490777.pdf>
- BOERNER, S., SEEGER, G., KELLER, H. & BEINBORN, P. (2005). Lernstrategien und lernerfolg im stadium [Estrategias de aprendizaje y éxito en el aprendizaje en los estudios]. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37(1), 17-26. <https://dx.doi.org/10.1026/0049-8637.37.1.17>
- CALDERÓN, L. Y CHIECHER, A. (2012). Estrategias de aprendizaje, ¿procesos en construcción? Comparando el desempeño estratégico en educación secundaria y universitaria. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 12(2), 1-16. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/1027>
- CHIU, M. M., WING-YIN, B. Y MCBRIDE-CHANG, C. (2007). Universals and specifics in learning strategies: Explaining adolescent mathematics, science, and reading achievement across 34 countries [Universales y específicos en las estrategias de aprendizaje: explicar los logros de los adolescentes en matemáticas, ciencias y lectura en 34 países]. *Learning and Individual Differences*, 17, 344-365. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2007.03.007>
- ESCOBAR-PÉREZ, J., Y CUERVO-MARTÍNEZ, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36. http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- FIELD, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* [Descubrimiento de estadísticas utilizando estadísticas de IBM SPSS]. Sage. https://www.researchgate.net/profile/Abdelrahman_Zueter2/post/What_are_the_conditions_for_using_Ordinal_Logistic_regression_Can_anyone_share_the_various_regression_methods_and_their_application/attachment/59d637d8c49f478072ea5080/AS%3A273691429015552%401442264529487/download/DISCOVERING+STATISTICS.pdf
- GASCO-TXABARRI, J. (2016). El empleo de estrategias en el aprendizaje de las matemáticas en la enseñanza secundaria obligatoria. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 487-502. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.34.2.222901>
- GASCO-TXABARRI, J., ROS, I. Y GOÑI, A. (2017). A questionnaire on mathematics learning strategies (CEAMA): measurement and properties of an adaptation into Spanish: measurement and properties of an adaptation into Spanish / Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje para las Matemáticas (CEAMA): medida y propiedades de una adaptación en lengua castellana. *Cultura y Educación*, 29(1), 183-209. <http://dx.doi.org/10.1080/11356405.2016.1274145>

- GASCO-TXABARRI, J. (2017a). La resolución de problemas aritmético-algebraicos y las estrategias de aprendizaje en matemáticas. Un estudio en educación secundaria obligatoria (ESO). *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 20(2), 167-192. <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v20n2/2007-6819-relime-20-02-167.pdf>
- GASCO-TXABARRI, J. (2017b). Diferencias en el uso de estrategias en el aprendizaje de las matemáticas en enseñanza secundaria según el sexo. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 8(1), 47-59. <http://dx.doi.org/10.18861/cied.2017.8.1.2638>
- GÓMEZ-CHACÓN, I. M., GRIESE, B., RÖSKEN-WINTER, B. Y GONZÁLEZ-GUILLÉN, C. (2015). Engineering students in Spain and Germany-varying and uniform learning strategies [Estudiantes de ingeniería en España y Alemania: estrategias de aprendizaje variadas y uniformes]. In N. Vondrova & Krainer, K. (Eds.), *Proceedings of the 9th Congress of European society for Research of Mathematics Education*. (2117-2123) Prague: ERME. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01288591/document>
- GORARD, S. (2003). *Quantitative methods in educational research* [Métodos cuantitativos en la investigación educativa]. London: Continuum. https://books.google.com.mx/books/about/Quantitative_Methods_in_Social_Science_R.html?id=HSGaUE8alaQC&redir_esc=y
- GRIESE, B., LEHMANN, M. Y ROESKEN-WINTER, B. (2015). Refining questionnaire-based assessment of STEM students' learning strategies [Refinando la evaluación basada en cuestionarios de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes de STEM]. *International Journal of STEM Education*, 2(1), 12. <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-015-0025-9>
- KALDO, I. Y ÕUN, K. (2019). Developing of factor structure for learning strategies of Estonian students in mathematics at the university level [Desarrollo de la estructura factorial para las estrategias de aprendizaje de los estudiantes estonios de matemáticas a nivel universitario]. *Problems of Education in the 21st Century*, 77(3), 338. http://www.scientiasocialis.lt/pec/node/files/pdf/vol77/338-348.Kaldo_Vol77-3_PEC.pdf
- KECICI, S. E., & AYDIN, M. (2019). The adaptation of learning strategies for higher education scale for Turkish context [Adaptación de las estrategias de aprendizaje para la escala de educación superior para el contexto turco]. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1413-1430. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12190a>
- LOCKETT, M., OJEDA, M. Y GILI, A. (2008). *Estudio sobre el mejoramiento de los niveles académicos, de estudiantes de la Facultad de Odontología, analizando estilos y estrategias de aprendizaje*. Facultad de Odontología de la Universidad del Nordeste, Argentina.
- PINTRICH, P., SMITH, D., GARCIA, T. & MCKEACHIE, W. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) [Fiabilidad y validez predictiva del Cuestionario de Estrategias Motivadas para el Aprendizaje (MSLQ)]. *Educational and Psychological Measurement*, 53(3), 801-813. <http://dx.doi.org/10.1177/0013164493053003024>
- RODRÍGUEZ, G. R. (2018). La reforma de la educación media superior: una compleja transición. *Revista de evaluación para docentes y directivos*, 9(3), 45-59.

- RUIZ, C. (2015). *Confiabilidad. Programa Interinstitucional Doctorado en Educación*.
- Villa, L. L. (2007). La educación media superior ¿igualdad de oportunidades? *Revista de la educación superior*, 36(141), 93-110. <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v36n141/v36n141a5.pdf>
- VIRTANEN, P. Y NEVGI, A. (2010). Disciplinary and gender differences among higher education students in self-regulated learning strategies [Diferencias disciplinarias y de género entre estudiantes de educación superior en estrategias de aprendizaje autorregulado]. *Educational Psychology*, 30(3), 323-347. <http://dx.doi.org/10.1080/01443411003606391>
- WEINSTEIN, C. E. & PALMER, D. R. (2002). *Learning and Study Strategies Inventory (LASSI): User's manual* (2nd ed.) [Inventario de estrategias de aprendizaje y estudio (LASSI) Manual del usuario]. Clearwater, FL: H&H Publishing.
- WILD, K. P. & SCHIEFELE, U. (1994). Lernstrategien im studium. Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens [Estrategias de aprendizaje de estudiantes universitarios: estructura factorial y fiabilidad de un nuevo cuestionario]. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200. <https://publishup.uni-potsdam.de/frontdoor/index/index/docId/3182>
- WILD, K. P. (2000). Lernstrategien im studium: strukturen und bedingungen [Estrategias de aprendizaje en los estudios: estructuras y condiciones]. Münster: Waxmann. <https://www.fachportal-paedagogik.de/literatur/vollanzeige.html?Fld=613733>
- WILD, K. P. (2005). Individuelle Lernstrategien von Studierenden. Konsequenzen für die Hochschuldidaktik und die Hochschullehre [Estrategias de aprendizaje individuales de los estudiantes. Consecuencias para la didáctica universitaria y la docencia universitaria]. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23(2), 191-206. https://www.pedocs.de/volltexte/2017/13572/pdf/BZL_2005_2_191_206.pdf