



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**EL EMPLEO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN
MATEMÁTICAS POR ALUMNOS DE BACHILLERATO
Y UNIVERSIDAD**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

PRESENTA

LIC. PRÓCORO OMAR BUTRÓN ZAMORA

DIRECTOR DE TESIS

DRA. MARÍA ARACELI JUÁREZ RAMÍREZ

CO-DIRECTOR DE TESIS

DR. JOSÉ GABRIEL SÁNCHEZ RUIZ

PUEBLA, PUE.

JUNIO 2021



DR. SEVERINO MUÑOZ AGUIRRE
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIOS DE POSGRADO, FCFM-BUAP
P R E S E N T E:

Por este medio le informo que el C:

LIC. PROCORO OMAR BUTRÓN ZAMORA

Estudiante de la Maestría en Educación Matemática, ha cumplido con las indicaciones que el Jurado le señaló en el Coloquio que se realizó el día 09 de diciembre de 2020, con la tesis titulada:

***"EL EMPLEO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS
POR ALUMNOS DE BACHILLERATO Y UNIVERSIDAD"***

Por lo que se le autoriza a proceder con los trámites y realizar el examen de grado en la fecha que se le asigne.

A T E N T A M E N T E.
H. Puebla de Z. a 04 de junio de 2021

DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR
COORDINADORA DE LA MAestrÍA
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.



AGRADECIMIENTOS CONACYT

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca recibida durante mis estudios de Maestría, lo que me permitió realizar este proyecto de investigación y también crecer académicamente en el área de la educación matemática.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

A Dios.

Quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi esposa Sarahy y al bebé.

Por entenderme, por apoyarme, por estar a mi lado en todo momento, gracias por ser mi esposa, mi motivación, inspiración y felicidad. Te lo agradezco muchísimo mi amor. Y a ti bebé hermoso, porque siempre estarás en nuestro corazón, tu mamá y yo te amamos demasiado como no te imaginas.

A mis padres, Betty y Goyo.

Por su apoyo, consejos, comprensión, amor, porque creyeron en mí, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada otra meta más. Va por ustedes, por lo que valen, admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis hermanas, Bella, Nubia, a mi abuelita Estela y a mis sobrinas Cielo y Luna.

Aunque en la mayoría de las veces parece que estuviéramos en una batalla, hay momentos en los que la guerra cesa y nos unimos para lograr nuestros objetivos. Que de una u otra manera, han estado en mi vida, para reír, llorar y solidarizarnos, por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

A mi director y co-director de Tesis, Dra. María Araceli Juárez Ramírez y Dr. José Gabriel Sánchez Ruiz. Por su apoyo y paciencia, ya que sin ustedes no hubiese sido posible este trabajo.

A la comisión revisora, Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar y Dra. Estela de Lourdes Juárez Ruiz. Por sus atinadas sugerencias y críticas constructivas.

Todos tenemos sueños. Pero para convertir los sueños en realidad, se necesita una gran cantidad de determinación, dedicación, autodisciplina y esfuerzo.

Jesse Owens

Prócoro Omar

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	VIII
Capítulo 1	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Objetivos.....	1
1.2. Preguntas de investigación.....	1
1.3. Justificación.....	2
Capítulo 2	
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes históricos.....	3
2.2. Estudios relacionados.....	4
Capítulo 3	
MARCO TEÓRICO.....	7
3.1. Concepto y Clasificación de las Estrategias de Aprendizaje.....	7
3.2. Rendimiento académico.....	13
Capítulo 4	
MÉTODO.....	15
4.1. Participantes.....	16
4.1.1. Estudio pre-piloto.....	16
4.1.2. Estudio piloto en nivel medio superior.....	16
4.1.3. Estudio final en el nivel superior.....	17
4.2. Instrumentos.....	18
4.3. Procedimiento.....	21
Capítulo 5	
ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS.....	23

5.1. Primera etapa: estudio pre-piloto.....	23
5.2. Segunda etapa: validación de los instrumentos.....	23
5.2.1 Validación del cuestionario CEAMA.....	23
5.2.2. Validación del cuestionario LIST.....	23
5.3. Tercera etapa: confiabilidad de los instrumentos en el estudio piloto.....	24
5.4. Cuarta etapa: aplicación del estudio final en universidad.....	26
5.5. Quinta etapa: características en alumnos de bachillerato vs universidad CEAMA.....	27
5.5.1. Confiabilidad del instrumento.....	27
5.5.2. Estrategias que más destacan en bachillerato y universidad.....	27
5.5.2.1. Bachillerato.....	28
5.5.2.2. Universidad.....	28
5.5.3. Diferencias en función del nivel educativo.....	29
5.5.4. Diferencias en función del sexo.....	30
5.5.5. Diferencias en función del semestre.....	31
5.6. Sexta etapa: características en alumnos de bachillerato vs universidad LIST.....	33
5.6.1. Confiabilidad del instrumento.....	33
5.6.2. Estrategias que más destacan en bachillerato y universidad.....	33
5.6.2.1. Bachillerato.....	33
5.6.2.2. Universidad.....	34
5.6.3. Diferencias en función del nivel educativo.....	34
5.6.4. Diferencias en función del sexo.....	35
5.5.5. Diferencias en función del semestre.....	37
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	40
REFERENCIAS.....	45
ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de los participantes por semestre, grupo y sexo LIST.....	17
Tabla 2. Distribución de los participantes por semestre, grupo y sexo CEAMA.....	17
Tabla 3. Distribución de los participantes por carrera, semestre, grupo y sexo (LIST y CEAMA).	18
Tabla 4. Dimensiones del cuestionario LIST y ejemplos de ítems.....	19
Tabla 5. Dimensiones del cuestionario CEAMA y ejemplos de ítems.....	21
Tabla 6. Interpretación de la magnitud del coeficiente de confiabilidad de un instrumento.....	24
Tabla 7. Coeficiente de Alfa de Cronbach CEAMA.....	24
Tabla 8. Confiabilidades de las dimensiones del CEAMA.....	25
Tabla 9. Coeficiente de Alfa de Cronbach LIST.....	25
Tabla 10. Confiabilidades de las dimensiones del LIST	26
Tabla 11. Confiabilidades del CEAMA universidad.....	26
Tabla 12. Confiabilidades del LIST universidad.....	27
Tabla 13. Coeficiente de Alfa de Cronbach bachillerato-universidad CEAMA.....	27
Tabla 14. Prueba de Friedman bachillerato.....	28
Tabla 15. Prueba de Friedman universidad.....	28
Tabla 16. Diferencias al comparar por nivel educativo.....	29
Tabla 17. Diferencias entre el sexo femenino.....	30
Tabla 18. Diferencias en los participantes del sexo masculino.....	30
Tabla 19. Diferencias en función del 1er y 2do semestre.....	31
Tabla 20. Diferencias entre los participantes de 3er y 4to semestre.....	32
Tabla 21. Diferencias entre los participantes de 5to y 6to semestre.....	32
Tabla 22. Coeficiente de Alfa de Cronbach bachillerato-universidad LIST.....	33
Tabla 23. Prueba de Friedman bachillerato.....	33
Tabla 24. Prueba de Friedman universidad.....	34
Tabla 25. Diferencias en función del nivel educativo.....	34
Tabla 26. Diferencias en los participantes femeninos según el nivel escolar.....	35
Tabla 27. Diferencias en los participantes masculinos según el nivel escolar.....	36
Tabla 28. Diferencias al comparar a los participantes de 2do semestre por nivel escolar.....	37

Tabla 29. Diferencias al comparar a los participantes de 4to semestre por nivel escolar.....38

Tabla 30. Diferencias al comparar a los participantes de 6to semestre por nivel escolar.....38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Descripción general de las estrategias de aprendizaje según Wild (2005, p. 194, traducción del autor).....10

Figura 2. Descripción general de las estrategias de aprendizaje según Pintrich et al., (1991) y Pintrich y García (1993, elaboración propia del autor).....12

RESUMEN

El empleo de las estrategias cognitivas, metacognitivas y relacionadas con los recursos en el aprendizaje de las Matemáticas tiene repercusión sobre varios aspectos relacionados con el aprendizaje. El razonamiento, la resolución de problemas, las metas de un modelo educativo, inciden en el tipo de aprendizaje que se pretende lograr, entre otros puntos importantes. El propósito del estudio es analizar las estrategias de aprendizaje cognitivas, metacognitivas y estrategias relacionadas con los recursos en matemáticas entre los niveles de bachillerato y universidad. Para ello se analizaron datos obtenidos en estudiantes de bachillerato del Colegio de Bachilleres del Estado de Tlaxcala (COBAT) Plantel 10 Apizaco y estudiantes de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATX) de la Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología, Apizaco, Tlaxcala. Adicionalmente, se pretende identificar diferencias en las estrategias de aprendizaje en función del nivel escolar, curso académico y género de los estudiantes de bachillerato y universidad. Se aplicaron dos instrumentos: el cuestionario LIST (Estrategias de aprendizaje en la Universidad) y el Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje para las Matemáticas (CEAMA). La confiabilidad de los instrumentos es muy aceptable, se puede decir que el instrumento LIST está más completo que el CEAMA respecto a las dimensiones, ya permite conocer qué estrategias de aprendizaje son las que utilizan los estudiantes en los diferentes niveles educativos y saber cuáles requieren apoyo para fomentarlas. Se encontró que el repertorio de estrategias que utilizan los alumnos en el nivel medio superior presenta algunas diferencias si se compara con los alumnos de universidad. En la comparación realizada en las estrategias de aprendizaje permite detectar características en común entre los estudiantes de bachillerato en función del curso académico y del sexo.

ABSTRACT

The use of cognitive, metacognitive and resource-related strategies in the learning of mathematics has an impact on several aspects related to learning. The reasoning, the problem solving, the goals of an educational model, have an impact on the type of learning to be achieved, among other important points. The purpose of the study is to analyze cognitive learning strategies, metacognitive and resource-related strategies in mathematics between high school and university levels. For this purpose, data obtained in high school students from the High School of the State of Tlaxcala (COBAT) Plantel 10 Apizaco and students from the Autonomous University of Tlaxcala (UATX) of the Faculty of Basic Sciences, Engineering and Technology, Apizaco, Tlaxcala. In addition, it is intended to identify differences in learning strategies according to school level, academic year and gender of high school and university students. Two instruments were used: the LIST questionnaire (Learning Strategies at the University) and the Learning Strategies for Mathematics questionnaire (CEAMA). The reliability of the instruments is very acceptable, it can be said that the LIST instrument is more complete than the CEAMA regarding the dimensions, already allows students to know which learning strategies are used by students at different educational levels and which ones need support to promote them. It was found that the repertoire of strategies used by students at the upper secondary level shows some differences when compared to university students. In the comparison made in the learning strategies it is possible to detect common characteristics among high school students according to academic year and sex.

INTRODUCCIÓN

Las estrategias de aprendizaje localizan una buena explicación para el concepto de aprendizaje como un proceso constructivo de autorregulación como señala Pintrich et al. (2000), que es guiado por objetivos con metacognición de conocimientos adquiridos y fomentando por una acertada motivación (Boekaerts et al., 2000).

Por otro lado, la comprensión de las estrategias de aprendizaje y la interpretación de los procesos que todos usan para aprender pueden ayudar a controlar estos procesos y brindar oportunidades para asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje (Gasco-Txabarri et al., 2017).

Específicamente, en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, varios estudios interpretan los cambios en el rendimiento académico en función de las estrategias de aprendizaje (Ahmed et al., 2013; Murayama et al., 2013).

En este sentido, los datos de los informes PISA 2000 y 2003 (Programme for International Student Assessment) han vinculado la habilidad en matemáticas y las estrategias metacognitivas y cognitivas, entre otras (Chiu et al. 2007; Thiessen y Blasius, 2008).

Es importante comprender el uso de las estrategias de aprendizaje de las matemáticas para tener instrumentos que puedan medir de manera confiable las estrategias de aprendizaje (Gasco-Txabarri et al., 2017). Por ello uno de los objetivos del estudio es realizar la validez de contenido con el fin de disponer de instrumentos confiables para futuras investigaciones.

Para presentar nuestros resultados, este trabajo se ha dividido en 5 capítulos, así también la discusión y conclusiones como indicamos a continuación.

En el capítulo 1, se da el planteamiento del problema, así como también los objetivos, las preguntas de investigación y la justificación de la importancia de las estrategias de aprendizaje en matemáticas.

Por otro lado, en el capítulo 2 se presenta la revisión de la literatura, sus antecedentes históricos, de igual manera trabajos recientes y similares al nuestro en estrategias de aprendizaje en matemáticas tanto en nivel medio superior y superior.

En el capítulo 3, presentamos el marco teórico donde se da el concepto importante en nuestra investigación, es decir, las estrategias de aprendizaje y su clasificación. Así como también la definición de rendimiento académico.

En el capítulo 4, se describe el método utilizado en el trabajo, los participantes, así como los estudios pre-piloto, piloto y final. De igual manera los instrumentos utilizados para la recolección de datos y el procedimiento para dicha investigación.

En el capítulo 5, se presentan las etapas de la investigación, así como también las confiabilidades de los instrumentos. De la misma manera las diferencias en función del nivel educativo, el sexo y semestre y los resultados.

Y por último se presenta la discusión y conclusiones de la investigación.

Capítulo 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En matemáticas un mayor empleo de las estrategias de aprendizaje puede tener una mayor repercusión en el razonamiento, en la resolución de problemas y en el rendimiento académico. Esta problemática se da en las instituciones de nivel básico, medio y superior, se vuelve necesario investigar e identificar las causas del fracaso escolar de los estudiantes y cómo influyen las estrategias de aprendizaje.

La presente investigación interesa conocer qué estrategias de aprendizaje son las más utilizadas por los estudiantes de bachillerato y universidad, esto con el fin de estudiar las características de la relación entre distintas estrategias de aprendizaje y hacer la comparación de los niveles educativos. Es por ello que se plantean los siguientes objetivos y preguntas de investigación:

1.1. Objetivos

1. Validar los instrumentos LIST y CEAMA para la comprensión adecuada de los ítems por parte de los estudiantes.
2. Analizar las confiabilidades de los instrumentos LIST y CEAMA.
3. Comparar, entre alumnos de bachillerato versus alumnos universitarios, las características de la relación entre distintas estrategias de aprendizaje (cognitivas, metacognitivas y relacionadas con los recursos) en matemáticas.
4. Examinar si existen diferencias estadísticamente significativas en las distintas estrategias de aprendizaje en matemáticas entre alumnos de bachillerato y universidad.
5. Analizar las características de las estrategias de aprendizaje en matemáticas en alumnos de bachillerato y universidad en función del curso académico y de su sexo.

1.2. Preguntas de investigación

Por lo anterior, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué características tienen las estrategias de aprendizaje (cognitivas, metacognitivas y relacionadas con los recursos) en alumnos de bachillerato y alumnos universitarios que estudian matemáticas?

¿Existirán diferencias en las estrategias de aprendizaje según el nivel educativo, el sexo de los estudiantes y el curso de matemáticas de los alumnos?

¿Existe una repercusión diferencial según las estrategias de aprendizaje utilizadas por los alumnos sobre su rendimiento escolar en la asignatura de matemáticas?

1.3. Justificación

Las estrategias de aprendizaje están estrechamente relacionadas con el rendimiento académico del alumno y mejoran el aprendizaje significativo. Por tanto, es una buena razón para que los investigadores se interesen mucho en el campo de la educación matemática, exploren todas sus posibilidades y comprendan mejor su estructura (Calderón y Chiecher, 2012).

No obstante, una cuestión importante en el estudio de las estrategias de aprendizaje trata en determinar el número y su naturaleza, dada la variación entre las diferentes propuestas y sus instrumentos de medida correspondientes (Beltrán, 2003).

Las estrategias de aprendizaje constituyen un recurso necesario en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, afectan las metas de un modelo educativo y, entre otros aspectos, inciden en el tipo de aprendizaje que se pretende lograr, por lo que es importante la correcta identificación de estas (Gasco-Txabarri et al., 2017).

Los estudios realizados en el contexto del proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas sugieren que un mayor empleo de estrategias de aprendizaje puede tener una mayor repercusión en el razonamiento (Txabarri, 2017), la resolución de problemas (Gasco, 2014) y en el rendimiento académico (Chávez-Arias, 2018). Esta problemática sobre el rendimiento académico en matemáticas se da en las instituciones de nivel básico, medio y superior, de este modo, consideramos que es importante investigar el empleo de las estrategias de aprendizaje en matemáticas en estudiantes de bachillerato y de universidad, así como analizar las diferencias encontradas en función del curso académico y del sexo.

Capítulo 2

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes históricos

En los últimos años las estrategias de aprendizaje (cognitivas, metacognitivas y relacionadas con los recursos) integran una de las áreas de conocimiento más abordadas por la psicología educativa. Esto se debe a la importancia intrínseca de su uso, así como la posibilidad de vincularlas a diferentes constructos teóricos (Calderón y Chiecher, 2012).

Se afirma que las estrategias de aprendizaje son herramientas de pensamiento que permiten a los estudiantes actuar sobre el contenido, creando infinitas posibilidades de aprendizaje y llevando el comportamiento del pensamiento a límites inesperados (Beltrán, 2003).

Las estrategias de aprendizaje son consideradas herramientas fundamentales en este proceso y en la totalidad de las áreas del conocimiento. Primeramente, estas estrategias se relacionaron con el procesamiento cognitivo de la información, lo que nos permitió construir modelos que nos ayudan a comprender como funciona la cognición humana (Badia et al., 2012).

Las estrategias de aprendizaje se pueden ver como actividades que se realizan pensando frente a una tarea de aprendizaje. Por consiguiente, no son solo técnicas de estudio ya que son de naturaleza intencional e implican un plan de acción, en tanto que las técnicas son mecánicas y de rutina (Beltrán, 2003).

Por otro lado, resulta necesario para identificar el empleo de las estrategias de aprendizaje en matemáticas disponer de instrumentos que permitan una medición confiable de los componentes (Gasco-Txabarri et al., 2017).

2.2. Estudios relacionados

El tema de estrategias de aprendizaje se ha estudiado en diversos trabajos, por ejemplo: Kaldó y Õun (2019) analizaron las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios estonios de primer año en matemáticas. Los datos fueron recopilados durante dos años en 440 estudiantes universitarios de diferentes carreras. El objetivo de este estudio fue, en primer lugar, estudiar el cuestionario LIST de 69 ítems entre los estudiantes universitarios de Estonia. El análisis factorial exploratorio identificó 9 de 12 factores. Esto da una señal positiva sobre la utilidad del instrumento, ya que los resultados muestran que la estructura del componente es estable en diferentes poblaciones.

En el estudio de Aydin y Erben-Kecici (2019) participaron 754 estudiantes universitarios de una universidad estatal de Turquía. El 32% (241) de los estudiantes perseguían un título en educación preescolar, el 29% (219) en educación en lenguas extranjeras, el 10% (76) en la enseñanza del turco, el 9% (68) en educación física, el 9% (67) en Educación en Ciencias Sociales, 6% (45) en Educación Matemática y 5% (36) cursan un título en Educación Musical. El 58% (437) de los participantes son mujeres, mientras que el 42% son hombres. En este trabajo, se adaptó la escala LIST que fue desarrollada por Boerner et al. (2005) para definir las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. Se llevó a cabo un análisis de validez y fiabilidad para los estudiantes turcos. Estos resultados muestran que la estructura de 12 dimensiones de la escala es válida y confiable para determinar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios.

Griese et al. (2015) aplicaron el cuestionario de estrategias de aprendizaje LIST de 69 ítems a 2374 estudiantes en educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) de diferentes cursos de ingeniería de primer semestre en la Ruhr-Universität Bochum en Alemania, predominantemente de sexo masculino. El estudio consistió en examinar el cuestionario LIST de 69 ítems con el objetivo de diseñar una versión concisa preservando la estructura factorial, aclarando así el comportamiento de aprendizaje e identificando cambios significativos. Esto incluye verificar si las escalas reducidas siguen siendo internamente confiables, tanto en términos de confiabilidad como de contenido, y examinar si se mantienen lo suficientemente sensibles como para capturar desarrollos en un diseño previo y posterior.

El estudio muestra que el cuestionario LIST se puede mejorar y acortar significativamente, dejando todos los factores intactos menos uno, y aproximadamente la mitad de los elementos originales (36 de 69) son suficientes, se mantiene la confiabilidad (α de Cronbach $>.7$).

Gómez-Chacón et al. (2015), en otra investigación, exploraron mediante el cuestionario LIST estrategias de aprendizaje dos muestras de 113 estudiantes de ingeniería españoles y 159 alemanes. Los resultados mostraron que ambas muestras diferían en las escalas Organización, Elaboración, Repetición y Metacognición de estrategias de aprendizaje. Finalmente, se utilizaron cinco grupos para agrupar a los estudiantes de acuerdo con la similitud y para apoyar el papel de las habilidades metacognitivas.

Gasco-Txabarri et al. (2017) analizaron en su estudio la estructura factorial de la versión en español del Cuestionario Estrategias de Aprendizaje para las Matemáticas (CEAMA) que mide el uso de estas estrategias en la asignatura de matemáticas. Este descubrimiento hace que la información sobre las acciones metacognitivas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas sea más rica y completa. También se analiza la idoneidad de ciertos ítems.

Por otro lado, un estudio de Gasco (2016) se centró en detectar las diferencias que se puedan producir en el empleo de dichas estrategias en función del curso académico. Para ello se recogieron datos de 565 estudiantes de 2.º, 3.º y 4.º curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). La herramienta utilizada para este propósito es una versión modificada del Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). Los resultados obtenidos indican un aumento en el uso de la mayoría de las estrategias a medida que el curso aumenta, la excepción tan solo ocurre en la estrategia cognitiva de repetición, aunque no en todas sus dimensiones.

Los resultados de otro trabajo muestran la complejidad progresiva de usar estrategias de aprendizaje para el proceso de adquisición, recuperación y uso de procesos de aprendizaje estratégicos a medida que los estudiantes progresan en los años de escolaridad (Calderón y Chiecher, 2012).

Lockett et al. (2008) reportaron que los estudiantes cambian sus métodos de estudio y estilos de aprendizaje, al principio memorizan los contenidos, pero en el último año el aprendizaje parece ser más reflexivo.

En un estudio realizado con datos del informe PISA 2000, se reporta que el empleo de las estrategias de repetición y elaboración, es decir estrategias cognitivas, no tiene repercusión en el rendimiento académico, mientras que las estrategias metacognitivas correlacionan positivamente con el rendimiento en matemáticas (Chiu et al., 2007).

Por otro lado, Roux y Anzures González (2015) mencionan que los profesores de bachillerato asumen que los estudiantes han aprendido a utilizar estrategias de aprendizaje en la educación primaria o secundaria, pero generalmente informan que esto es incorrecto. De esta manera, los maestros deben asegurarse de que los estudiantes sepan cómo utilizar estrategias que faciliten el aprendizaje, independientemente del grado escolar que impartan, o enseñar y mejorar estas estrategias para que puedan aprender y tener un aprendizaje significativo.

De este modo, tener la estrategia de aprendizaje adecuada no parece ser suficiente. También se necesita saber cómo, cuándo y por qué utilizarlas, y no solo modificarlas según las exigencias del trabajo, sino que también se necesita controlar su eficiencia para que sea mayor o menor. Por lo tanto, el conocimiento estratégico debe saber cómo y cuándo conocer la estrategia necesaria para completar la tarea. Además, los estudiantes necesitan tendencias y patrones favorables, que los desencadenen y que regulen, controlen y reflexionen sobre otras decisiones que toman cuando se enfrentan a la resolución de esta tarea (Valle et al., 1998).

Capítulo 3

MARCO TEÓRICO

3.1. Concepto y Clasificación de las Estrategias de Aprendizaje

En los estudios que investigan sobre estrategias de aprendizaje se observa una amplia y diversa gama de definiciones, por lo que se hace necesario focalizar el estudio hacia determinadas perspectivas teóricas. Así, se decidió adoptar como referencia dos conceptos de estrategias de aprendizaje elaborado por Wild (2000) y la otra parte por Weinstein et al. (2000).

El objetivo de las estrategias de aprendizaje también puede relacionarse con el control indirecto del aprendizaje a través de la influencia intencional de estados motivacionales y afectivos personales. El enfoque principal de la investigación sobre estrategias de aprendizaje hasta ahora es predominantemente en el dominio cognitivo.

Wild (2000) refiere a las estrategias como las formas en que la información se selecciona, adquiere, organiza o integra al conocimiento existente. Él considera tres grandes grupos de estrategias que a su vez incluyen distintos procedimientos, estos se mencionan a continuación:

Estrategias de aprendizaje cognitivas.

Este subconjunto de estrategias incluye aquellos procesos que sirven para adquirir, procesar y almacenar información directamente. Por lo general, cuentan los siguientes componentes: estrategias repetitivas, estrategias organizacionales, estrategias de elaboración y de pensamiento crítico o de prueba.

1. Las estrategias de repetición o estrategias de memorización son aquellas actividades de aprendizaje que intentan lograr un anclaje sólido a largo plazo mediante la repetición activa de hechos individuales. Esencialmente, sin embargo, estas son actividades de estudio que se enfocan en memorizar hechos y reglas.

2. Las estrategias organizacionales son actividades de aprendizaje que se llevan a cabo 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 estrategias de aprendizaje 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 ya se cuentan entre esas formas de aprendizaje que conducen a una comprensión más profunda del tema.

3. Las estrategias de elaboración son aquellas actividades de aprendizaje que son adecuadas para integrar activamente el conocimiento recién adquirido en la estructura de conocimiento existente. Como estrategias de elaboración en un sentido más restringido, los procedimientos cognitivos se resumen aquí, sirven para incorporar los “nuevos contenidos” en una red de otras reservas de conocimiento de la memoria a largo plazo. Esto incluye, entre otros, el enriquecimiento verbal o pictórico del nuevo material, la vinculación del material recién aprendido con ejemplos cotidianos o experiencias personales.

4. Un segundo componente distinguible de las estrategias de elaboración se denomina prueba crítica 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 de aprendizaje metacognitivas.

Si bien las estrategias de aprendizaje cognitivas se relacionan principalmente con los procesos de información inmediata al tratar con los contenidos de aprendizaje, las estrategias de aprendizaje metacognitivas se centran en el auto-control activo y consciente del propio aprendizaje. Para esta área, se pueden distinguir tres subestrategias, que idealmente forman un bucle de control bien ajustado:

1. El primer paso de este ciclo de control es planificar activamente 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.

2. El segundo paso de este ciclo de control se relaciona con el monitoreo activo del propio proceso de aprendizaje sobre la base de una comparación objetiva/real. Una comparación de las metas establecidas y el 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 entendido todo. Sin embargo, también pueden explicar ciertas partes del material de estudio a sus colegas del estudio para evaluar su propia comprensión.

3. El tercer paso de las estrategias de aprendizaje metacognitivas completa sistemáticamente el ciclo de control. Este componente se denomina “Regular los pasos de aprendizaje” y se refiere a la consideración deliberada de las dificultades del aprendizaje. Por ejemplo, en un nuevo intento, estos estudiantes podrían trabajar a través de su contenido de aprendizaje, aparentemente poco aprendido, algo más lentamente utilizando estrategias de aprendizaje cognitivo más sofisticadas (como estrategias de organización y/o elaboración).

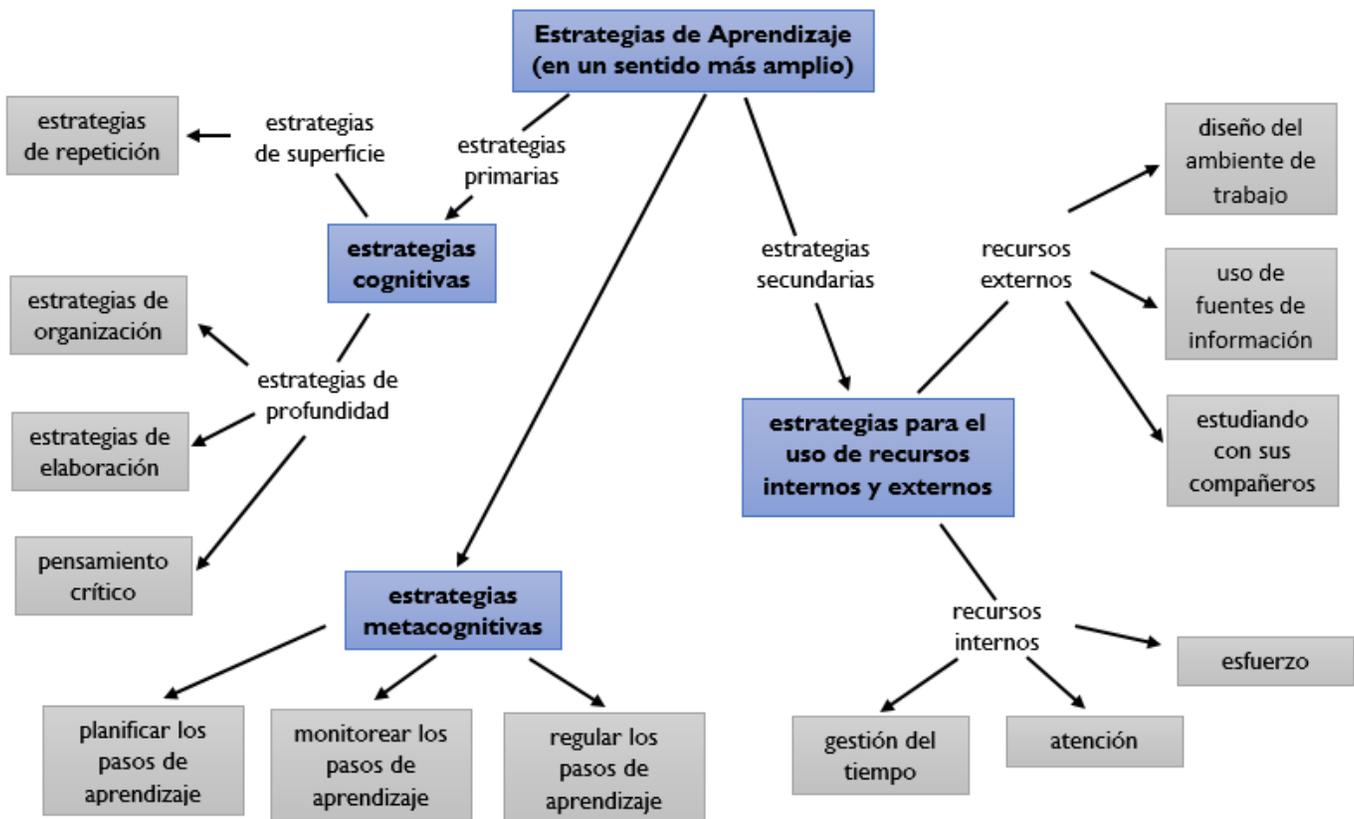
Estrategias de aprendizaje relacionadas con los recursos.

Las estrategias de aprendizaje relacionadas con los recursos son las competencias de autogestión de los estudiantes que organizan actividades de aprendizaje en su conjunto. Las actividades enumeradas aquí a menudo se encuentran en un lugar destacado en la literatura de asesoramiento relevante y algunos autores también se refieren a ellas como “estrategias de apoyo”. Aquí, una subdivisión en recursos externos o internos tiene sentido (Wild y Schiefele, 1994): la provisión de recursos internos se refiere a la gestión del propio esfuerzo, la gestión de su propio presupuesto de tiempo, así como el aumento de la atención y la concentración. Por el contrario, el uso de recursos externos se refiere al uso de fuentes de información (medios impresos, fuentes de información electrónica) y el uso activo del potencial del aprendizaje cooperativo. Otro aspecto es el diseño amigable para el aprendizaje del entorno de aprendizaje, que sirve como lugar de trabajo para el

estudio independiente. La Figura 1 contiene la descripción general de las estrategias de aprendizaje según Wild (2005).

Por otro lado, también se decidió tomar como referencia el concepto de estrategias de aprendizaje elaborado por Weinstein y colaboradores. Estos autores definen o entienden a las estrategias de aprendizaje como pensamientos, acciones, comportamientos, creencias e incluso emociones, que permiten adquirir nueva información e integrarla a la que ya se encuentra en las estructuras cognitivas, traduciéndose posteriormente en nuevos conocimientos y habilidades (Weinstein et al., 2000).

Figura 1
Descripción general de las estrategias de aprendizaje según Wild (2005, p. 194, traducción del autor).



Como se mencionó anteriormente, las definiciones de estrategias de aprendizaje es muy diversa revisando en la literatura. El equipo de Weinstein mencionado define a las estrategias como

recursos que el estudiante debe organizar para monitorear el curso de sus aprendizajes (Pintrich et al., 1991; Pintrich y García, 1993; Pintrich, 1999).

En síntesis, se consideran tres grandes grupos de estrategias (Calderón y Chiecher, 2012), que a su vez incluyen distintos procedimientos. Se mencionan con más detalle a continuación:

- Estrategias cognitivas (*repetición, elaboración, organización y pensamiento crítico*).
- Estrategias metacognitivas (*planificación, control y regulación*).
- Estrategias de manejo de recursos (*organización del tiempo y ambiente de estudio, regulación del esfuerzo, aprendizaje con pares y búsqueda de ayuda*).

Las estrategias *cognitivas* se refiere a los pasos utilizados para aprender y codificar información. Engloban las estrategias de repetición, de elaboración, de organización de la información y el pensamiento crítico.

El *repaso* se refiere a la tarea básica de activar la memoria repitiendo la información; este proceso no tiene ninguna integración más que es un enfoque superficial del aprendizaje.

Las estrategias de *elaboración* de la información implican, en cambio, una profundidad moderada de uso estratégico, ya que la información recibida puede ser modificada o transformada sin que sea posible establecer relaciones entre los diferentes componentes.

Continuando con la *organización*, hacen mención a un procedimiento de aprendizaje en profundidad, es decir obtiene la integración de la información nueva a estructuras ya existentes al establecer conexiones significativas entre ellas, que da sentido y consistencia a los materiales.

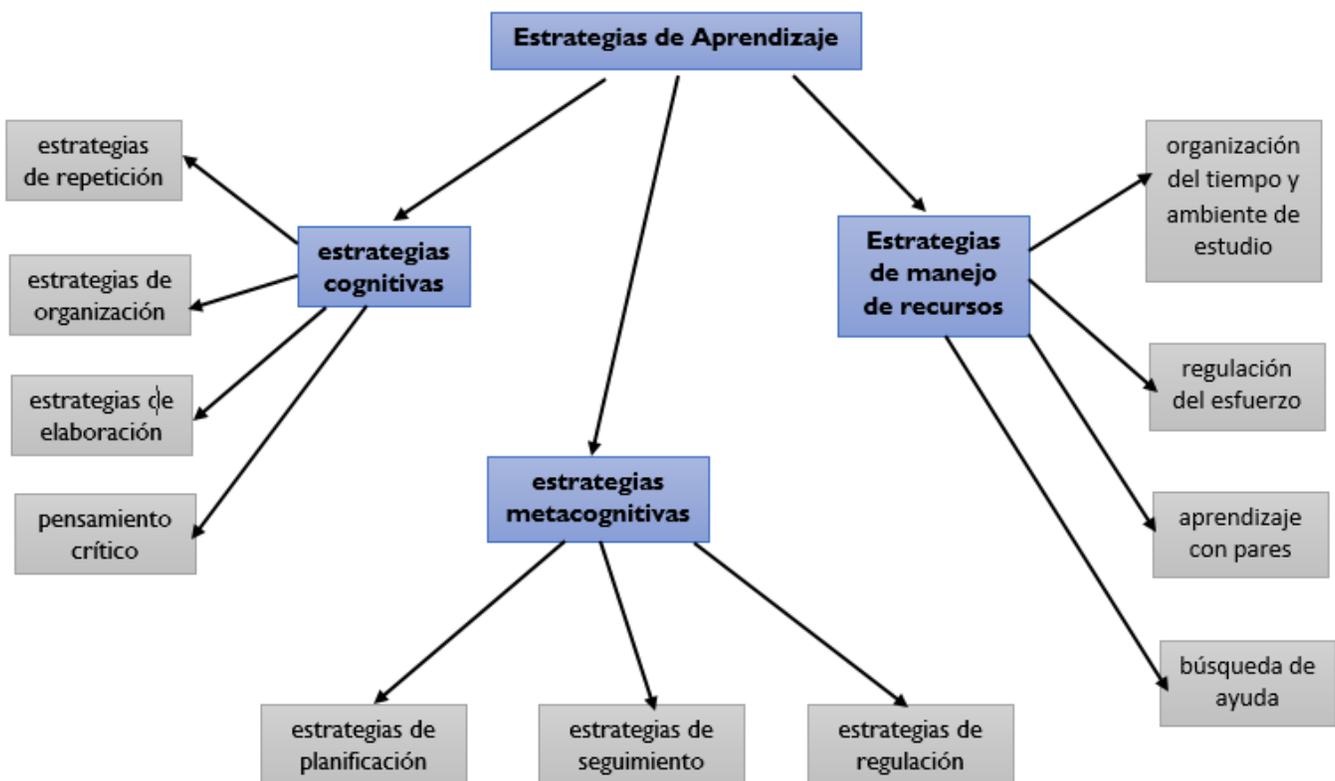
Por último, se distingue al *pensamiento crítico* como una forma de enfrentar la situación de aprendizaje, donde el estudiante reflexiona y cuestiona el material de trabajo. Por ejemplo, el alumno se auto indaga en las ideas que se presentan en clase, cuando puede desarrollar posicionamientos alternativos que lo conducen a otras interpretaciones posibles, cuando ante una evidencia busca otras fuentes de información que le permitan comparar el material de estudio, etc. (Pintrich et al., 1991; Pintrich y García, 1993).

Las estrategias *metacognitivas* apuntan a un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con la finalidad de lograr concretas metas de aprendizaje; están vinculadas con el conocimiento metacognitivo así como con el aprendizaje autorregulado (Pintrich et. al., 1991; Pintrich y García, 1993).

Por último, las estrategias de *manejo de recursos* hacen mención específica a la organización del tiempo en función de la tarea, la organización de un ambiente adecuado para el desarrollo de las actividades, la regulación permanente del esfuerzo, el aprendizaje en interacción con otros y la búsqueda de ayuda ante dificultades en el proceso (Pintrich et al., 1991; Pintrich y García, 1993).

Figura 2

Descripción general de las estrategias de aprendizaje según Pintrich et al., (1991) y Pintrich y García (1993, elaboración propia del autor).



3.2. Rendimiento académico

El rendimiento académico de los estudiantes en el centro escolar es objeto de permanente preocupación, por lo que no resultan sorprendentes los resultados que se publican sobre las altas tasas de reprobación. Es por ello se presentan dos definiciones de rendimiento académico:

“Rendimiento académico es la calidad de la actuación del estudiante con respecto a un conjunto de conocimientos, habilidades o destrezas en una asignatura determinada, producto de un proceso instruccional sistemático” (Carretero, 2009, p.43).

“El rendimiento académico como producto del proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante, el cual se evalúa con el propósito de servir de guía al personal docente para determinar hasta qué punto los conocimientos transmitidos, son comprendidos y asimilados por los estudiantes, y para verificar si los objetivos propuestos han sido logrados y en qué medidas” (Balza, 2000, p.15).

El objetivo principal de las investigaciones sobre estrategias de aprendizaje es analizar la variación o repercusión del rendimiento académico en función del empleo de estas. Es importante destacar que este hecho ocurre no solo en matemáticas, sino en cualquier área o ciclo educativo (e.g., Ahmed et al., 2013; Murayama et al., 2013).

En este mismo sentido, Roux y Anzures González (2015) realizaron un estudio correlacional en el que se examinó el uso de estrategias de aprendizaje de 162 estudiantes de educación media superior en la asignatura de física de un colegio privado del noreste de México. Los objetivos de la investigación fueron identificar las estrategias de aprendizaje más utilizadas y comprender la relación entre las estrategias utilizadas y las calificaciones reportadas en el semestre inmediatamente anterior al estudio. Las estrategias más utilizadas fueron las motivacionales (por ejemplo: la inteligencia se puede incrementar con el esfuerzo) y las metacognitivas (ejemplo: procuro aprender de mis errores). La estrategia que mostró mayor correlación o repercusión con el rendimiento académico fue: tomar apuntes en clase, que es una estrategia de procesamiento y uso de información.

En otra investigación, realizada con estudiantes universitarios de ingeniería, se identificaron las estrategias de aprendizaje que utilizaron en función del rendimiento académico, el género, la clase social, tipo de colegio y el tipo de ingeniería que estudian. También, se encontró que las mujeres tienen mayor probabilidad de desempeñarse mejor o tener un rendimiento académico bueno en comparación de los hombres y que el estrato social o el tipo de colegio no tienen una repercusión significativa en el rendimiento académico de los estudiantes (Visbal-Cadavid et al., 2017).

Según Gasco Txabarri (2017) se han explorado las estrategias de aprendizaje en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en algunos casos se aplican en el aula para mejorar el rendimiento de los estudiantes.

La relación de las estrategias de aprendizaje con el rendimiento se determinó en todos los ciclos educativos (Chan et al., 2012; Dignath et al., 2008; Diseth y Kobbeltvedt, 2010). Asimismo, estudios recientes enfatizan que el uso de estas estrategias está asociado con la motivación y el interés (Berger, 2012) y la autorregulación del estudiante (Broadbent y Poon, 2015).

Capítulo 4

MÉTODO

Esta investigación presenta un enfoque cuantitativo ya que se realizará una recolección de datos numéricos sobre las variables de interés en el estudio, así como un análisis estadístico de ellos (Hernández et al., 2010).

Para abordar esta investigación, es necesario describir cada una de las seis etapas que conforman el desarrollo de esta.

1. *Estudio pre-piloto.* Como se indicó, el propósito de esta etapa del estudio fue explorar la validez del instrumento, así como recabar información referente a la conveniencia de los instrumentos.

2. *Validación de los instrumentos.* En esta etapa se procedió con la validación para los instrumentos a partir del método de juicio de expertos Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) y mediante el Coeficiente de Validez de Contenido de Hernández-Nieto (2002).

3. *Confiabilidad de los instrumentos en el estudio piloto.* Se analizaron las confiabilidades de los instrumentos para tener información suficiente para proseguir con el estudio final.

4. *Aplicación del estudio final.* Se aplicó el estudio final de los instrumentos y se calcularon los estadísticos descriptivos.

5. *Determinación de las características en alumnos de bachillerato vs universidad en el CEAMA.* En esta etapa se analizaron las características de los alumnos de bachillerato versus universidad del cuestionario CEAMA, las estrategias que más destacan en la muestra y también las diferencias en función del nivel educativo, del sexo y del semestre.

6. *Identificación de las características en alumnos de bachillerato vs universidad en el LIST.* En esta etapa se analizaron las características de los alumnos de bachillerato versus universidad del cuestionario LIST, así como la confiabilidad del instrumento, las estrategias que más destacan en la muestra y también las diferencias en función del nivel educativo, del sexo y del semestre.

4.1. Participantes

Se seleccionaron estudiantes del Colegio de Bachilleres del Estado de Tlaxcala (COBAT) Plantel 10 Apizaco y estudiantes de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATX) de la Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología en Apizaco, Tlaxcala, para los estudios pre-piloto, piloto y final. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no aleatorio por conglomerados. Los conglomerados, que consistieron en grupos escolares, fueron escogidos de todos los grupos de los centros escolares participantes siguiendo el criterio de que aseguraran conglomerados similares en la proporción de estudiantes masculinos y femeninos y número de alumnos por conglomerados.

4.1.1. Estudio pre-piloto

El propósito de esta etapa del estudio fue recabar información para determinar la pertinencia o conveniencia de los instrumentos.

Se aplicaron los cuestionarios LIST y CEAMA a 50 estudiantes de nivel medio superior y a 42 de nivel superior.

4.1.2. Estudio piloto en nivel medio superior

La finalidad de esta etapa consistió en administrar el instrumento a una muestra pequeña para corroborar su eficacia, incluyendo las instrucciones que se proporcionan, así como las condiciones de la aplicación y los procedimientos involucrados. A partir de esta prueba se calcularon la confiabilidad y la validez iniciales del instrumento. También se analizaron las características de los estudiantes sobre las estrategias de aprendizaje.

A continuación, se describen las características de los participantes en cada uno de los instrumentos analizados.

Cuestionario LIST.

Participaron 154 estudiantes de nivel medio superior. De los cuales 91 (59.1%) eran mujeres y 63 (40.9%) hombres con una edad promedio de 16.40 años. En la Tabla 1 se presenta la distribución de la muestra en función del curso académico y del sexo.

Tabla 1

Distribución de los participantes por semestre, grupo y sexo LIST.

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

Cuestionario CEAMA.

Participaron 147 estudiantes de nivel medio superior, de los cuales 77 (52.4%) eran mujeres y 70 (47.6%) hombres con una edad promedio de 16.26 años. En la Tabla 2 se expone la distribución de la muestra en función del semestre académico y del sexo.

Tabla 2

Distribución de los participantes por semestre, grupo y sexo CEAMA.

Semestre	Grupo	Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Primero	113	18	19	37
Tercero	311	25	23	48
Quinto	504	25	11	36
Quinto	512	9	17	26
Total		70	77	147

4.1.3. Estudio final en el nivel superior

El propósito de la etapa final fue aplicar el instrumento de medición a los participantes con el fin de recabar evidencia que permitiera identificar diferencias en las estrategias de aprendizaje en función del curso académico, nivel escolar y por el sexo de los alumnos participantes. Se hace el análisis de los datos correspondientes para cada nivel educativo y las características.

Cuestionario LIST y CEAMA.

Participaron 208 estudiantes de nivel superior de las carreras de: matemáticas aplicadas, computación, mecánica y sistemas electrónicos. De los cuales 67 (32.2%) eran mujeres y 141 (67.8%) hombres y con una edad promedio de 20.09 años. En la Tabla 3 se expone la distribución de la muestra en función del curso académico y del sexo.

Tabla 3

Distribución de los participantes por carrera, semestre, grupo y sexo (LIST y CEAMA).

Carrera	Semestre	Grupo	Sexo		Total
			Mujer	Hombre	
Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Segundo	A	7	12	19
		B	10	7	17
	Cuarto	8	7	15	
	Sexto	4	5	9	
	Octavo	4	7	11	
Ingeniería en Computación	Segundo	6	14	20	
	Cuarto	6	18	24	
	Sexto	3	6	9	
	Octavo	5	8	13	
Ingeniería en Sistemas Electrónicos	Segundo	2	8	10	
	Cuarto	2	6	8	
	Sexto	2	2	4	
	Octavo	1	4	5	
Ingeniería Mecánica	Segundo	4	12	16	
	Cuarto	0	10	10	
	Sexto	1	11	12	
	Octavo	2	4	6	
Total			67	141	208

4.2. Instrumentos

El cuestionario LIST

El cuestionario LIST (Estrategias de aprendizaje en la Universidad), de origen alemán, constituye un instrumento centrado en la evaluación de estrategias cognitivas, metacognitivas y estrategias relacionadas con los recursos, que comprende 13 dimensiones de estrategias de aprendizaje agrupadas en consecuencia. El cuestionario LIST (Wild y Schiefele, 1994), para medir estrategias de aprendizaje en estudios académicos, se compiló por primera vez en la década de 1990 y desde entonces se ha modificado y probado varias veces. Abarca elementos generales que se pueden aplicar a todo tipo de temas, en la Tabla 4 se presentan algunos ejemplos y utiliza escalas Likert. Uno de los antecedentes del cuestionario LIST es el (Motivated Strategies for Learning

Questionnaire) (MSLQ) que mide la motivación y el aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios en relación con un curso especial (Pintrich et al., 1993). Además de la motivación, las escalas de LIST se derivan directamente del MSLQ, aunque el número de elementos varía. La principal diferencia entre los dos cuestionarios es que el MSLQ pone más énfasis en incluir diferentes aspectos de la motivación como orientación a objetivos o control de creencias de aprendizaje.

Otro instrumento que influyó en las características del cuestionario LIST es el Learning and Study Strategies Inventory (LASSI) de Weinstein y Palmer (2002) que también separa los aspectos cognitivos. Las escalas de LASSI cubren en parte los mismos contenidos que LIST, aunque contienen nombres diferentes.

Los ítems del cuestionario se agrupan en 13 dimensiones. Wild y Schiefele (1994) y Griese et al., (2015) modificaron el cuestionario original LIST a 69 ítems LIST, eliminaron la escala Critical Checks porque no parecía apropiada para las matemáticas al comienzo de la universidad. Por la misma razón, se usó el LIST de 69 ítems (ver Anexo 2) porque esta muestra era de estudiantes de nivel medio superior.

En este estudio se optó por los cuestionarios LIST (Tabla 4) y CEAMA, con la intención de contar con instrumentos completos y confiables en lengua española.

Tabla 4

Dimensiones del cuestionario LIST y ejemplos 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 que tanto de la materia me gustaría trabajar en esta sesión.

Metacognición control	4	Trabajo en tareas extra con el fin de cerciorarme 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.

La adaptación y traducción al español castellano del cuestionario LIST de 34 ítems con 6 dimensiones con respecto a la organización, elaboración, repetición y metacognición fue realizada por Gómez-Chacón (2011) y fue utilizada en distintas investigaciones en España y en estudios comparativos (por ejemplo, Gómez-Chacón et al., 2015) dentro del proyecto Research in Mathematical Education at University Level (INVEDUMAT) del Instituto de Matemática Interdisciplinar (España) (IMI-2014-Actions Research Committee Grant UCM).

La otra parte de la adaptación y traducción al español mexicano del cuestionario LIST de 35 ítems con 6 dimensiones con respecto al esfuerzo, la atención, gestión del tiempo, aprendizaje en pares, ambiente de aprendizaje y uso de obras de referencia, fue realizada por los autores. Para ello, se tomaron las sugerencias de Gorard (2003) quien recomienda que:

... Si está trabajando en un idioma y traduciendo su instrumento a otro idioma antes de su finalización (un proceso común para estudiantes extranjeros), utilice también las técnicas de traducción inversa. En esto, la versión traducida es retro traducida nuevamente al idioma original por una tercera persona como un control sobre la preservación del significado original (p. 101).

Un estudio en España mostró que el LIST mantiene sus cualidades cuando se usa en otro país: "Después de ser traducido al inglés y luego al español, las escalas cognitivas y metacognitivas de LIST mantuvieron su confiabilidad, una indicación de la aplicabilidad universal del cuestionario" (Gómez-Chacón et al., 2015, p. 2122). Los ítems se responden en una escala tipo Likert de cinco puntos (desde 1= *totalmente en desacuerdo* hasta 5= *totalmente de acuerdo*).

El cuestionario CEAMA

El cuestionario se basa en una versión para enseñanza secundaria del MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) (Pintrich et al., 1991) adaptado por Berger y Karabenick (2011) que se ajusta al estudio de las Matemáticas, denominado Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje para las Matemáticas (CEAMA) de 33 ítems (ver Anexo 1). Teniendo la versión castellana, Gasco-Txabarri et al., (2017). Algunos ejemplos de ítems se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5
Dimensiones del cuestionario CEAMA y ejemplos de ítems.

Dimensión	Número de ítems	Ejemplo
Repetición	4	Cuando estudio matemáticas repito lo que necesito aprender una y otra vez para memorizarlo.
Organización	4	Cuando estudio matemáticas hago esquemas para organizar lo que he aprendido.
Elaboración	4	Cuando estudio matemáticas intento relacionar lo nuevo con lo que ya sé.
Planificación	5	Antes de estudiar un nuevo tema de matemáticas planeo cómo voy a hacerlo.
Seguimiento	4	Cuando estudio matemáticas me hago preguntas para estar seguro de lo que he aprendido.
Regulación	4	Si no entiendo algo que estoy estudiando en matemáticas intento solucionarlo.
Entorno-tiempo de estudio	4	Estudio matemáticas en un entorno en el que puedo concentrarme.
Recursos de ayuda	4	Si no entiendo algo en matemáticas pido ayuda a otros estudiantes.

4.3. Procedimiento

Antes de realizar la recogida de datos se solicitó una cita con la dirección de cada nivel educativo. Una vez obtenido el visto bueno, se expuso tanto la naturaleza de la investigación como las pruebas

propuestas al profesorado de Matemáticas. Cuando el profesorado aceptó realizar la prueba en su aula, se acordó una hora para llevarla a cabo. Se les informó que los datos obtenidos mediante los instrumentos se tratarían de manera anónima y que los datos personales que se requieren son la fecha de nacimiento y el sexo, exclusivamente. Además, se les comunicó que los resultados obtenidos no influirán en la calificación escolar. Aunque dependió de cada individuo, pero la realización de la prueba tuvo una duración de 15 a 20 minutos.

Capítulo 5

ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

5.1. Primera etapa: estudio pre-piloto

Se aplicaron en la prueba pre-piloto los dos cuestionarios LIST y CEAMA con el fin de obtener, por alumnos con características similares a los participantes en el estudio, información de ambos instrumentos que retroalimentara acerca de su funcionamiento en el campo: la pertinencia de sus características, la claridad en el lenguaje, tiempo necesario para responderlo, empatía, etc. Se registraron las opiniones más sobresalientes de los alumnos para realizar modificaciones a los cuestionarios.

5.2. Segunda etapa: validación de los instrumentos

5.2.1 Validación del cuestionario CEAMA

Asimismo, en esta etapa se procedió con la validación para los instrumentos a partir del método de juicio de expertos Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) y mediante el Coeficiente de Validez de Contenido de Hernández-Nieto (2002). En cuanto a la validación por expertos, participaron cuatro jueces expertos con alto conocimiento en la materia. La información recolectada con los 33 ítems del cuestionario presenta una validez de contenido Coeficiente de Validez de Contenido (CVC) y concordancia entre validadores de .97; este coeficiente se considera excelente, según el criterio de Hernández-Nieto, quien sostiene que “mayor de .9 y menor o igual a 1, validez y concordancia excelentes”. Los datos se analizaron empleando el paquete estadístico SPSS ver. 20.

5.2.2. Validación del cuestionario LIST

Los participantes seleccionados para este estudio fueron tres jueces expertos con alto conocimiento en la materia. La información recolectada con los 69 ítems del cuestionario LIST presenta una validez de contenido CVC y concordancia entre validadores de .9187; este coeficiente se considera excelente, según el criterio de Hernández-Nieto (2002), quien sostiene que un valor mayor de .9 y

menor o igual a 1 interpreta como validez y concordancia excelentes. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SPSS ver. 20.

5.3. Tercera etapa: confiabilidad de los instrumentos en el estudio piloto

El coeficiente de la confiabilidad de un instrumento de medición se interpreta como se indica en la Tabla 6. La confiabilidad obtenida del cuestionario CEAMA compuesto por 33 ítems fue de .90 (Tabla 7), por lo cual se considera como muy alta.

Tabla 6

Interpretación de la magnitud del coeficiente de confiabilidad de un instrumento (Fuente: Ruíz, 2015).

Rangos	Magnitud
.81 a 1	Muy alta
.61 a .80	Alta
.41 a .60	Moderada
.21 a .40	Baja
.01 a .20	Muy baja

El análisis de la consistencia interna o confiabilidad del instrumento se llevó a cabo mediante el coeficiente Alfa de Cronbach utilizando el paquete estadístico mencionado anteriormente.

Tabla 7

Coeficiente de Alfa de Cronbach CEAMA.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.90	147

Se obtuvo una confiabilidad del instrumento muy aceptable en todos sus ítems ($\alpha=.90$). La consistencia interna de las escalas, medida con el α de Cronbach, resulta aceptable en dos dimensiones que presentan confiabilidades iguales o superiores a .70 (*organización* ($\alpha=.62$), *elaboración* ($\alpha=.49$), *repetición* ($\alpha=.75$), *planificación* ($\alpha=.72$), *seguimiento* ($\alpha=.57$), *regulación* ($\alpha=.63$), *entorno-tiempo de estudio* ($\alpha=.61$) y *recursos de ayuda* ($\alpha=.65$) (Tabla 8).

Tabla 8
Confiabilidades de las dimensiones del CEAMA.

Dimensión	Número de ítem	Alfa de Cronbach Gasco	Alfa de Cronbach Investigación	Media	Desviación típica
Organización	4	.73	.62	3.17	.77
Elaboración	4	.80	.49	3.50	.63
Repetición	4	.71	.75	3.48	.80
Planificación	5	.86	.72	3.17	.72
Seguimiento	4	.92	.57	3.49	.69
Regulación	4	.92	.63	3.70	.69
Entorno-tiempo de estudio	4	.70	.61	3.30	.74
Recurso de ayuda	4	.70	.65	3.78	.77

El alfa de Cronbach es la medida que se utiliza para evaluar las ocho dimensiones de las estrategias de aprendizaje en matemáticas (Gasco-Txabarri et al., 2017).

La confiabilidad del cuestionario LIST compuesta por 69 ítems fue de .94 (Tabla 9), la cual se interpreta como una confiabilidad muy alta (Tabla 6).

Tabla 9
Coficiente de Alfa de Cronbach LIST.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.94	154

Se encontró una confiabilidad del instrumento muy aceptable en todos sus ítems ($\alpha=.94$). La consistencia interna de las escalas, medida con el α de Cronbach, resulta aceptable en cinco dimensiones que presentan confiabilidades iguales o superiores a .70 (*organización* ($\alpha=.83$), *elaboración* ($\alpha=.76$), *repetición* ($\alpha=.70$), *planificación* ($\alpha=.51$), *control* ($\alpha=.59$), *regulación* ($\alpha=.59$), *esfuerzo* ($\alpha=.67$), *atención* ($\alpha=.85$), *gestión del tiempo* ($\alpha=.63$), *ambiente de aprendizaje* ($\alpha=.66$), *aprendizaje en pares* ($\alpha=.69$) y *uso de obras de referencia* ($\alpha=.73$) (Tabla 10).

Tabla 10

Confiabilidades de las dimensiones del LIST.

Dimensión	Número de ítem	Alfa de Cronbach Original	Alfa de Cronbach Investigación	Media	Desviación típica
Organización	8	.82	.83	3.57	.70
Elaboración	8	.77	.76	3.56	.60
Repetición	7	.73	.70	3.34	.61
Met. Planificación	4	.64	.51	3.45	.66
Met. Control	4	.64	.59	3.10	.74
Met. Regulación	3	.64	.59	3.72	.58
Esfuerzo	8	.74	.67	3.46	.58
Atención	6	.90	.85	3.18	.90
Gestión del tiempo	4	.83	.63	3.24	.77
Ambiente de aprendizaje	6	.71	.66	3.65	.64
Aprendizaje en pares	7	.72	.69	3.49	.64
Uso de obras de referencia	4	.82	.73	3.75	.79

El alfa de Cronbach es la medida que se utiliza para evaluar las doce dimensiones de las estrategias de aprendizaje en matemáticas (Wild y Schiefele, 1994).

5.4. Cuarta etapa: aplicación del estudio final en universidad

En esta etapa se aplicó los dos cuestionarios CEAMA y LIST a los estudiantes de universidad. En la Tabla 11 y Tabla 12 se presentan los resultados de las confiabilidades de los instrumentos en nivel universitario.

Tabla 11

Confiabilidades del CEAMA universidad.

Dimensión	Número de ítem	Alfa de Cronbach Gasco	Alfa de Cronbach Investigación	Media	Desviación típica
Organización	4	.73	.78	3.01	.84
Elaboración	4	.80	.72	3.72	.67
Repetición	4	.71	.75	3.42	.73
Planificación	5	.86	.84	3.12	.76
Seguimiento	4	.92	.73	3.38	.68

Regulación	4	.92	.67	3.81	.62
Entorno-tiempo de estudio	4	.70	.72	3.34	.78
Recurso de ayuda	4	.70	.69	4.06	.68

Tabla 12
Confiabilidades del LIST universidad.

Dimensión	Número de ítem	Alfa de Cronbach Original	Alfa de Cronbach Investigación	Media	Desviación típica
Organización	8	.82	.83	3.30	.71
Elaboración	8	.77	.76	3.59	.54
Repetición	7	.73	.70	3.23	.58
Met. Planificación	4	.64	.69	3.29	.67
Met. Control	4	.64	.59	2.99	.71
Met. Regulación	3	.64	.53	3.73	.65
Esfuerzo	8	.74	.62	3.52	.53
Atención	6	.90	.88	3.27	.89
Gestión del tiempo	4	.83	.72	3.05	.78
Ambiente de aprendizaje	6	.71	.69	3.43	.66
Aprendizaje en pares	7	.72	.73	3.47	.67
Uso de obras de referencia	4	.82	.70	3.84	.69

5.5. Quinta etapa: características en alumnos de bachillerato vs universidad CEAMA

5.5.1. Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad obtenida del cuestionario CEAMA compuesto por 33 ítems fue de .91 (Tabla 13), por lo cual se considera como muy alta.

Tabla 13
Coefficiente de Alfa de Cronbach bachillerato-universidad CEAMA.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.91	355

5.5.2. Estrategias que más destacan en bachillerato y universidad

Las pruebas no paramétricas se eligieron porque los datos recopilados no cumplían con los criterios de normalidad y homocedasticidad.

5.5.2.1. Bachillerato

Para observar que estrategias son las que más utilizan los estudiantes de bachillerato y universidad, se implementa la prueba no paramétrica para k muestras relacionadas de Friedman.

Las estrategias con las puntuaciones mayores son: elaboración, metacognitiva de regulación y recursos de ayuda (Tabla 14).

Tabla 14
Prueba de Friedman bachillerato.

Rangos		Estadísticos de contraste ^a	
	Rango promedio	N	147
Elaboración	1.66	Chi-cuadrado	29.548
Regulación	2.10	gl	2
Recursos de ayuda	2.24	Sig. asintót.	<.000

a. Prueba de Friedman

Se observa que hay diferencias estadísticamente significativas, quiere decir que la estrategia de recursos de ayuda, es la que predomina en cuanto a uso.

5.5.2.2. Universidad

Las estrategias con las puntuaciones mayores son en elaboración, metacognitiva de regulación y recursos de ayuda (Tabla 15).

Tabla 15
Prueba de Friedman universidad.

Rangos		Estadísticos de contraste ^a	
	Rango promedio	N	208
Elaboración	1.72	Chi-cuadrado	66.034

Regulación	1.86	gl	2
Recursos de ayuda	2.42	Sig. asintót.	<.000

a. Prueba de Friedman

Se observa que hay diferencias estadísticamente significativas, quiere decir que la estrategia de recursos de ayuda es la que predomina en cuanto a uso.

5.5.3. Diferencias en función del nivel educativo

En la Tabla 16 se presentan los resultados asociados a las diferencias en el empleo de estrategias entre alumnos de bachillerato y universidad. Para ello se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney.

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: $r=.10$, tamaño del efecto débil, $r=.30$, tamaño del efecto moderado y a partir de $r=.50$, tamaño del efecto fuerte (Fiel, 2013).

Tabla 16
Diferencias al comparar por nivel educativo.

Estrategia	Nivel Educativo	Media	Desv. Típ.	Test U de Mann-Whitney			
				U	Z	p	r
Repetición	Bachillerato	3.48	.80	14304.50	-1.007	.314	-.05
	Universidad	3.42	.73				
Organización	Bachillerato	3.17	.77	13669.50	-1.677	.094	-.08
	Universidad	3.01	.84				
Elaboración	Bachillerato	3.50	.63	12455.50	-2.968	.003	-.15
	Universidad	3.72	.67				
Met. Planificación	Bachillerato	3.14	.72	15203.50	-.056	.955	-.00
	Universidad	3.12	.76				
Met. Seguimiento	Bachillerato	3.49	.69	13949.00	-1.384	.166	-.07
	Universidad	3.38	.68				
Met. Regulación	Bachillerato	3.70	.69	13887.00	-1.452	.146	-.07
	Universidad	3.81	.62				
Entorno – tiempo de estudio	Bachillerato	3.30	.74	14291.50	-1.021	.307	-.05
	Universidad	3.34	.78				
Recursos de ayuda	Bachillerato	3.78	.77	11894.00	-3.563	.000	-.18
	Universidad	4.06	.68				

Según estos resultados existen diferencias estadísticamente significativas en el uso de estrategias de aprendizaje de *elaboración y recursos de ayuda*.

5.5.4. Diferencias en función del sexo

Los resultados muestran que existen diferencias estadísticamente significativas en las estrategias de *elaboración, entorno-tiempo de estudio y recursos de ayuda* (Tabla 17).

Tabla 17
Diferencias entre el sexo femenino.

Estrategia	Nivel Educativo	Media	Desv. Típ.	Test U de Mann-Whitney			
				U	Z	p	r
Repetición	Bachillerato	3.51	.80	2511.50	-.274	.784	-.02
	Universidad	3.53	.72				
Organización	Bachillerato	3.24	.76	2154.00	-1.714	.087	-.14
	Universidad	3.48	.76				
Elaboración	Bachillerato	3.52	.58	1800.50	-3.152	.002	-.26
	Universidad	3.88	.59				
Met. Planificación	Bachillerato	3.15	.74	2464.50	-.463	.643	-.03
	Universidad	3.25	.62				
Met. Seguimiento	Bachillerato	3.49	.64	2561.00	-.075	.940	-.00
	Universidad	3.47	.60				
Met. Regulación	Bachillerato	3.74	.66	2324.50	-1.030	.303	-.08
	Universidad	3.88	.55				
Entorno – tiempo de estudio	Bachillerato	3.32	.72	2067.00	-2.066	.039	-.17
	Universidad	3.52	.72				
Recursos de ayuda	Bachillerato	3.87	.71	1754.50	-3.334	.001	-.27
	Universidad	4.25	.51				

Los resultados muestran que existen diferencias estadísticamente significativas en las estrategias de *organización y recursos de ayuda* (Tabla 18).

Tabla 18
Diferencias en los participantes del sexo masculino.

Estrategia	Nivel Educativo	Media	Desv. Típ.	Test U de Mann-Whitney			
				U	Z	p	r
Repetición	Bachillerato	3.45	.81	4563.00	-.896	.371	-.06
	Universidad	3.37	.72				
	Bachillerato	3.09	.77	4033.00	-2.173	.030	-.14

Organización	Universidad	2.79	.78	4227.00	-1.707	.088	-.11
	Bachillerato	3.46	.68				
Elaboración	Universidad	3.65	.69	4826.50	-.261	.794	-.01
	Bachillerato	3.12	.71				
Met. Planificación	Universidad	3.06	.81	4397.50	-1.296	.195	-.08
	Bachillerato	3.48	.74				
Met. Seguimiento	Universidad	3.34	.72	4364.50	-1.379	.168	-.09
	Bachillerato	3.66	.73				
Met. Regulación	Universidad	3.78	.65	4859.50	-.182	.856	-.01
	Bachillerato	3.27	.77				
Entorno – tiempo de estudio	Universidad	3.25	.79	3867.00	-2.577	.010	-.17
	Bachillerato	3.68	.83				
Recursos de ayuda	Universidad	3.97	.73				

5.5.5. Diferencias en función del semestre

Según estos resultados existen diferencias estadísticamente significativas en la estrategia de *recursos de ayuda* (Tabla 19).

Tabla 19
Diferencias en función del 1er y 2do semestre.

Estrategia	1er-2do Semestre	Media	Desv. Típ.	Test U de Mann-Whitney			
				U	Z	p	r
Repetición	Bachillerato	3.65	.77	1230.50	-1.656	.098	-.15
	Universidad	3.36	.73				
Organización	Bachillerato	3.24	.60	1317.00	-1.156	.248	-.10
	Universidad	3.02	.84				
Elaboración	Bachillerato	3.47	.71	1235.50	-1.629	.103	-.14
	Universidad	3.69	.60				
Met. Planificación	Bachillerato	3.26	.69	1430.00	-.502	.616	-.04
	Universidad	3.18	.71				
Met. Seguimiento	Bachillerato	3.66	.59	1193.00	-1.876	.061	-.17
	Universidad	3.35	.71				
Met. Regulación	Bachillerato	3.73	.70	1485.00	-.186	.853	-.01
	Universidad	3.76	.55				
Entorno – tiempo de estudio	Bachillerato	3.40	.58	1514.00	-.017	.986	-.00
	Universidad	3.36	.75				
Recursos de ayuda	Bachillerato	3.70	.77	1040.00	-2.764	.006	-.25
	Universidad	4.03	.67				

Según estos datos existen diferencias estadísticamente significativas únicamente en la estrategia de *organización* (Tabla 20).

Tabla 20
Diferencias entre los participantes de 3er y 4to semestre.

Estrategia	3er-4to			Test U de Mann-Whitney			
	Semestre	Media	Desv. Típ.	U	Z	p	r
Repetición	Bachillerato	3.60	.87	1170.00	-1.282	.200	-.12
	Universidad	3.49	.65				
Organización	Bachillerato	3.28	.74	987.50	-2.464	.014	-.24
	Universidad	2.94	.70				
Elaboración	Bachillerato	3.63	.60	1274.50	-.607	.544	-.05
	Universidad	3.73	.65				
Met. Planificación	Bachillerato	3.21	.75	1343.50	-.158	.874	-.01
	Universidad	3.20	.71				
Met. Seguimiento	Bachillerato	3.63	.70	1099.00	-1.742	.082	-.17
	Universidad	3.44	.63				
Met. Regulación	Bachillerato	3.76	.65	1273.00	-.616	.538	-.06
	Universidad	3.83	.61				
Entorno – tiempo de estudio	Bachillerato	3.43	.75	1231.50	-.884	.377	-.08
	Universidad	3.43	.72				
Recursos de ayuda	Bachillerato	3.90	.77	1206.00	-1.051	.293	-.10
	Universidad	4.07	.63				

Los resultados muestran que existen diferencias estadísticamente significativas en la estrategia de *elaboración* (Tabla 21).

Tabla 21
Diferencias entre los participantes de 5to y 6to semestre.

Estrategia	5to-6to			Test U de Mann-Whitney			
	Semestre	Media	Desv. Típ.	U	Z	p	r
Repetición	Bachillerato	3.29	.74	896.50	-1.215	.224	-.12
	Universidad	3.44	.77				
Organización	Bachillerato	3.04	.86	1007.50	-.358	.720	-.03
	Universidad	3.08	.87				
Elaboración	Bachillerato	3.41	.60	696.00	-2.770	.006	-.28
	Universidad	3.76	.68				
Met. Planificación	Bachillerato	3.00	.71	999.00	-.423	.672	-.04
	Universidad	3.08	.82				
	Bachillerato	3.27	.68	934.50	-.923	.356	-.09

Met. Seguimiento	Universidad	3.41	.61	972.00	-.634	.526	-.06
	Bachillerato	3.63	.73				
Met. Regulación	Universidad	3.72	.64	956.50	-.752	.452	-.07
	Bachillerato	3.20	.82				
Entorno – tiempo de estudio	Universidad	3.26	.82	832.50	-1.710	.087	-.17
	Bachillerato	3.75	.77				
Recursos de ayuda	Universidad	4.01	.73				

5.6. Sexta etapa: características en alumnos de bachillerato vs universidad LIST

5.6.1. Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad obtenida del cuestionario LIST compuesto por 69 ítems fue de .93 (Tabla 22), por lo cual se considera como muy alta.

Tabla 22

Coficiente de Alfa de Cronbach bachillerato-universidad LIST.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.93	362

5.6.2. Estrategias que más destacan en bachillerato y universidad

5.6.2.1. Bachillerato

Las estrategias con las puntuaciones mayores son: metacognitiva de regulación, ambiente de aprendizaje y uso de obras de referencia (Tabla 23).

Tabla 23

Prueba de Friedman bachillerato.

Rangos		Estadísticos de contraste ^a	
	Rango promedio	N	154
Regulación	2.04	Chi-cuadrado	4.456
Ambiente de aprendizaje	1.87	gl	2
Uso de obras de referencia	2.09	Sig. asintót.	<.108

a. Prueba de Friedman

Se observa que no hay diferencias estadísticamente significativas, por lo que se puede concluir que estas tres estrategias son las que predominan en este grupo de estudiantes.

5.6.2.2. Universidad

Las estrategias con las puntuaciones mayores son: elaboración, metacognitiva de regulación y uso de obras de referencia (Tabla 24).

Tabla 24
Prueba de Friedman universidad.

Rangos		Estadísticos de contraste ^a	
	Rango promedio	N	208
Elaboración	1.72	Chi-cuadrado	31.866
Regulación	2.02	gl	2
Uso de obras de referencia	2.25	Sig. asintót.	<.000

a. Prueba de Friedman

Se observa que hay diferencias estadísticamente significativas, quiere decir que la estrategia de uso de obras de referencia, es la que predomina en cuanto a uso.

5.6.3. Diferencias en función del nivel educativo

Según estos resultados existen diferencias estadísticamente significativas en el uso de estrategias de aprendizaje de *organización, metacognitiva de planificación, gestión del tiempo y ambiente de aprendizaje* (Tabla 25).

Tabla 25
Diferencias en función del nivel educativo.

Estrategia	Nivel Educativo	Media	Desv. Típ.	Test U de Mann-Whitney			
				U	Z	p	r
Organización	Bachillerato	3.57	.70	11987.50	-4.100	.000	-.21
	Universidad	3.30	.71				
Elaboración	Bachillerato	3.56	.60	15473.00	-.553	.580	-.02
	Universidad	3.59	.54				
	Bachillerato	3.34	.61				

Repetición	Universidad	3.23	.58	14126.00	-1.926	.054	-.10
	Bachillerato	3.45	.66				
Met. Planificación	Universidad	3.29	.67	13694.00	-2.376	.018	-.12
	Bachillerato	3.10	.70				
Met. Control	Universidad	2.99	.71	14613.00	-1.433	.152	-.07
	Bachillerato	3.72	.74				
Met. Regulación	Universidad	3.73	.65	15912.00	-.107	.915	-.00
	Bachillerato	3.46	.58				
Esfuerzo	Universidad	3.52	.53	14768.00	-1.271	.204	-.06
	Bachillerato	3.18	.90				
Atención	Universidad	3.27	.89	15204.50	-.826	.409	-.04
	Bachillerato	3.24	.77				
Gestión del tiempo	Universidad	3.05	.78	13552.50	-2.515	.012	-.13
	Bachillerato	3.65	.64				
Ambiente de aprendizaje	Universidad	3.43	.66	12860.00	-3.216	.001	-.16
	Bachillerato	3.49	.64				
Aprendizaje en pares	Universidad	3.47	.67	15898.50	-.120	.905	-.00
	Bachillerato	3.75	.79				
Uso de obras de referencia	Bachillerato	3.75	.79				
	Universidad	3.84	.69	15249.50	-.783	.433	-.04

5.6.4. Diferencias en función del sexo

Los resultados muestran que existen diferencias estadísticamente significativas en el uso de estrategias de aprendizaje de *metacognitiva de planificación* y *ambiente de aprendizaje* (Tabla 26).

Tabla 26

Diferencias en los participantes femeninos según el nivel escolar.

Estrategia	Sexo		Test U de Mann-Whitney				
	Femenino	Media	Desv. Típ.	U	Z	p	r
Organización	Bachillerato	3.69	.75				
	Universidad	3.70	.67	2951.00	-.344	.731	-.02
Elaboración	Bachillerato	3.54	.63				
	Universidad	3.63	.54	2800.00	-.877	.380	-.06
Repetición	Bachillerato	3.39	.63				
	Universidad	3.35	.57	2894.50	-.544	.586	-.04
Met. Planificación	Bachillerato	3.48	.65				
	Universidad	3.31	.59	2416.50	-2.243	.025	-.17
Met. Control	Bachillerato	3.12	.70				
	Universidad	3.11	.70	3011.00	-.133	.894	-.01
Met. Regulación	Bachillerato	3.75	.78				
	Universidad	3.85	.63	2835.50	-.758	.448	-.06

Esfuerzo	Bachillerato	3.50	.60	2670.50	-1.333	.182	-.10
	Universidad	3.59	.54				
Atención	Bachillerato	3.25	.88	3030.00	-.065	.948	-.00
	Universidad	3.27	.86				
Gestión del tiempo	Bachillerato	3.30	.70	2566.50	-1.707	.088	-.13
	Universidad	3.14	.72				
Ambiente de aprendizaje	Bachillerato	3.74	.64	2452.00	-2.107	.035	-.16
	Universidad	3.55	.62				
Aprendizaje en pares	Bachillerato	3.54	.63	2660.00	-1.372	.170	-.10
	Universidad	3.65	.58				
Uso de obras de referencia	Bachillerato	3.91	.72	3032.50	-.057	.955	-.10
	Universidad	3.94	.63				

Los resultados muestran que existen diferencias estadísticamente significativas en las estrategias de *organización y usos de obras de referencia* (Tabla 27).

Tabla 27

Diferencias en los participantes masculinos según el nivel escolar.

Estrategia	Sexo		Test U de Mann-Whitney				
	Masculino	Media	Desv. Típ.	U	Z	p	r
Organización	Bachillerato	3.41	.59	3192.50	-3.214	.001	-.22
	Universidad	3.11	.65				
Elaboración	Bachillerato	3.60	.55	4406.50	-.090	.928	-.00
	Universidad	3.57	.54				
Repetición	Bachillerato	3.26	.59	4005.50	-1.123	.262	-.07
	Universidad	3.17	.57				
Met. Planificación	Bachillerato	3.40	.68	4043.50	-1.029	.304	-.07
	Universidad	3.29	.70				
Met. Control	Bachillerato	3.06	.70	4037.00	-1.045	.296	-.07
	Universidad	2.93	.71				
Met. Regulación	Bachillerato	3.68	.70	4441.00	-.001	.999	-.00
	Universidad	3.68	.66				
Esfuerzo	Bachillerato	3.40	.56	4010.00	-1.111	.267	-.07
	Universidad	3.49	.52				
Atención	Bachillerato	3.09	.94	3921.50	-1.337	.181	-.09
	Universidad	3.26	.90				
Gestión del tiempo	Bachillerato	3.15	.86	3957.00	-1.249	.212	-.08
	Universidad	3.01	.80				
Ambiente de aprendizaje	Bachillerato	3.52	.62	3917.50	-1.349	.177	-.09
	Universidad	3.38	.68				
Aprendizaje en pares	Bachillerato	3.42	.64	4411.00	-.078	.937	-.00
	Universidad	3.38	.70				

Uso de obras de referencia	Bachillerato	3.51	.84				
	Universidad	3.86	.71	3625.00	-2.108	.035	-.14

5.6.5. Diferencias en función del semestre

Existen diferencias estadísticamente significativas en el uso de estrategias de aprendizaje de *organización, repetición, metacognitiva de planificación, metacognitiva de control y metacognitiva de regulación* (Tabla 28).

Tabla 28

Diferencias al comparar a los participantes de 2do semestre por nivel escolar.

Estrategia	Segundo Semestre	Media	Desv. Típ.	Test U de Mann-Whitney			
				U	Z	p	r
Organización	Bachillerato	3.72	.86				
	Universidad	3.36	.64	957.50	-3.218	.001	-.35
Elaboración	Bachillerato	3.70	.67				
	Universidad	3.54	.52	1211.00	-1.763	.078	-.19
Repetición	Bachillerato	3.54	.71				
	Universidad	3.28	.55	1090.50	-2.456	.014	-.27
Met. Planificación	Bachillerato	3.56	.74				
	Universidad	3.26	.63	1087.50	-2.484	.013	-.27
Met. Control	Bachillerato	3.27	.87				
	Universidad	3.00	.71	1172.50	-1.988	.047	-.21
Met. Regulación	Bachillerato	3.93	.84				
	Universidad	3.72	.61	1179.50	-1.969	.049	-.21
Esfuerzo	Bachillerato	3.46	.67				
	Universidad	3.51	.45	1480.00	-.213	.831	-.02
Atención	Bachillerato	3.27	.92				
	Universidad	3.34	.92	1437.50	-.457	.647	-.05
Gestión del tiempo	Bachillerato	3.29	.72				
	Universidad	3.09	.72	1256.00	-1.507	.132	-.16
Ambiente de aprendizaje	Bachillerato	3.61	.70				
	Universidad	3.48	.60	1273.00	-1.407	.159	-.15
Aprendizaje en pares	Bachillerato	3.61	.72				
	Universidad	3.49	.54	1316.00	-1.159	.247	-.12
Uso de obras de referencia	Bachillerato	3.89	.91				
	Universidad	3.82	.67	1336.00	-1.046	.296	-.11

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la estrategia de *organización* (Tabla 29).

Tabla 29

Diferencias al comparar a los participantes de 4to semestre por nivel escolar.

Estrategia	Cuarto			Test U de Mann-Whitney			
	Semestre	Media	Desv. Típ.	U	Z	p	r
Organización	Bachillerato	3.53	.63	1493.00	-2.438	.015	-.21
	Universidad	3.23	.74				
Elaboración	Bachillerato	3.58	.55	1876.00	-.578	.563	-.05
	Universidad	3.59	.61				
Repetición	Bachillerato	3.23	.55	1832.00	-.793	.428	-.07
	Universidad	3.27	.61				
Met. Planificación	Bachillerato	3.43	.60	1916.00	-.387	.699	-.03
	Universidad	3.47	.70				
Met. Control	Bachillerato	3.09	.63	1815.50	-.876	.381	-.07
	Universidad	3.00	.73				
Met. Regulación	Bachillerato	3.67	.65	1719.50	-1.352	.176	-.11
	Universidad	3.81	.66				
Esfuerzo	Bachillerato	3.46	.51	1823.00	-.836	.403	-.07
	Universidad	3.52	.61				
Atención	Bachillerato	3.12	.96	1876.50	-.575	.565	-.05
	Universidad	3.23	.93				
Gestión del tiempo	Bachillerato	3.27	.80	1737.50	-1.255	.210	-.11
	Universidad	3.16	.75				
Ambiente de aprendizaje	Bachillerato	3.60	.62	1804.50	-.926	.354	-.08
	Universidad	3.50	.67				
Aprendizaje en pares	Bachillerato	3.35	.65	1642.50	-1.713	.087	-.15
	Universidad	3.51	.76				
Uso de obras de referencia	Bachillerato	3.66	.74	1735.50	-1.268	.205	-.11
	Universidad	3.81	.74				

Los resultados muestran que existen diferencias estadísticamente significativas en las estrategias de *repetición* y *ambiente de aprendizaje* (Tabla 30).

También en lo que respecta a la ausencia de diferencias estadísticamente significativas, los resultados implican un empleo similar de las estrategias de aprendizaje.

Tabla 30

Diferencias al comparar a los participantes de 6to semestre por nivel escolar.

Estrategia	Sexto			Test U de Mann-Whitney			
	Semestre	Media	Desv. Típ.	U	Z	p	r
Organización	Bachillerato	3.51	.65	619.00	-1.727	.084	-.19
	Universidad	3.31	.67				

	Bachillerato	3.42	.59				
Elaboración	Universidad	3.56	.53	699.00	-.963	.336	-.10
	Bachillerato	3.34	.59				
Repetición	Universidad	3.07	.51	541.50	-2.474	.013	-.27
	Bachillerato	3.38	.68				
Met. Planificación	Universidad	3.21	.67	668.50	-1.256	.209	-.13
	Bachillerato	2.97	.64				
Met. Control	Universidad	2.86	.57	709.00	-.869	.385	-.09
	Bachillerato	3.62	.78				
Met. Regulación	Universidad	3.54	.66	732.00	-.648	.517	-.07
	Bachillerato	3.45	.63				
Esfuerzo	Universidad	3.43	.54	773.00	-.249	.803	-.02
	Bachillerato	3.21	.82				
Atención	Universidad	3.25	.73	764.50	-.331	.741	-.03
Gestión del tiempo	Bachillerato	3.16	.77				
	Universidad	2.99	.90	715.50	-.803	.422	-.08
Ambiente de aprendizaje	Bachillerato	3.74	.61				
	Universidad	3.26	.67	453.50	-3.320	.001	-.36
Aprendizaje en pares	Bachillerato	3.62	.50				
	Universidad	3.52	.76	784.50	-.139	.889	-.01
Uso de obras de referencia	Bachillerato	3.78	.77				
	Universidad	3.77	.61	775.50	-.226	.821	-.02

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se ha sugerido que las estrategias de aprendizaje pueden constituir el motor del aprendizaje (Gasco, 2016). En el ámbito de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas el empleo de las estrategias de aprendizaje tiene repercusión en el razonamiento, en la resolución de problemas verbales y su resolución entre otros diversos; las estrategias de aprendizaje fomentan la autonomía y pueden ayudar a tomar decisiones en esta tarea matemática, como señala (Gasco-Txabarri, 2017). Por ello es necesario y relevante identificar las estrategias de aprendizaje para conocer cuáles están más desarrolladas y cuáles requieren atención para trabajar en fomentarlas.

Los estudios realizados por investigadores de otros países (Aydin y Erben-Kecici 2019; Gasco 2016; Gómez-Chacón et al., 2015; Griese et al., 2015; entre otros) sugieren que las estrategias de aprendizaje 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 estrategias de aprendizaje en matemáticas en estudiantes mexicanos de nivel medio superior y superior. El hecho de que este tema ha sido escasamente explorado en México consideramos le confiere relevancia a este trabajo.

Entre los hallazgos obtenidos en este estudio está, en primer lugar, que los cuestionarios LIST y CEAMA tienen una confiabilidad muy aceptable en todos sus ítems. Esto arroja una señal positiva sobre la potencial utilidad de los instrumentos para futuros estudios sobre estrategias de aprendizaje en matemáticas en el nivel medio superior y superior.

Referente al instrumento CEAMA se presenta la siguiente información:

Se observa que los alumnos de bachillerato y universidad recurren con mayor frecuencia a la estrategia de recursos de ayuda, es decir, pedir ayuda ante dificultades en matemáticas.

Respecto a las diferencias en función del nivel educativo. Los alumnos de universidad obtienen puntuaciones superiores más que los de bachillerato, lo que significa que los estudiantes universitarios relacionan el saber matemático con otras materias y a pedir ayuda en mayor medida que los de bachillerato.

En cuanto al análisis de las diferencias en función del sexo, las alumnas de universidad obtienen puntuaciones mayores en comparación con las de bachillerato, esto es, que las universitarias relacionan el saber matemático con otras materias, evalúan el ambiente adecuado para estudiar y a pedir ayuda en mayor frecuencia que las de bachillerato.

Los alumnos masculinos de universidad obtienen puntuaciones mayores en contraste con bachillerato en recursos de ayuda. Mientras que los de bachillerato obtienen puntuaciones superiores en organización. Lo que significa que los universitarios piden ayuda en mayor frecuencia que los de bachillerato y los de bachillerato tienen tendencia a gestionar mejor los saberes matemáticos en mayor medida que los universitarios.

En las diferencias en función del semestre, los alumnos de universidad de segundo semestre obtienen puntuaciones mayores en contraste con el primer semestre de bachillerato, es decir, que los universitarios tienden a pedir ayuda en mayor medida que los de bachillerato.

Los alumnos de bachillerato de tercer semestre obtienen puntuaciones superiores más que los de cuarto semestre de universidad, de este modo, los de bachillerato tienen tendencia a gestionar mejor los saberes matemáticos en mayor medida que los universitarios.

Los alumnos de universidad de sexto semestre obtienen puntuaciones mayores en comparación con los de quinto semestre de bachillerato, es decir, los universitarios relacionan el saber matemático con otras materias en mayor frecuencia que los de bachillerato.

Respecto a los datos recopilados por el instrumento LIST se presenta la siguiente información: Se observa que los alumnos de bachillerato recurren a las estrategias metacognitiva de regulación, ambiente de aprendizaje y uso de obras de referencia. Mientras que los alumnos de universidad recurren con mayor frecuencia solo a la estrategia de uso de obras de referencia.

Respecto a las diferencias en función del nivel educativo. Los alumnos de bachillerato obtienen puntuaciones superiores en comparación con los de universidad, lo que significa que los de bachillerato tienen tendencia a gestionar mejor los saberes matemáticos, planificar activamente los

propios pasos de aprendizaje, la organización del tiempo en función de la tarea y la organización de un ambiente adecuado para el desarrollo de las actividades, más que los de universidad.

En cuanto a las diferencias en función del sexo. Las alumnas de bachillerato obtienen puntuaciones mayores más que las alumnas de universidad, de este modo, que las de bachillerato tienen tendencia a planificar activamente los propios pasos de aprendizaje y la organización de un ambiente adecuado para el desarrollo de las actividades en comparación con las de universidad.

Los alumnos de bachillerato obtienen puntuaciones superiores en contraste con los alumnos de universidad, lo que significa, que los de bachillerato tienen tendencia a planificar activamente los propios pasos de aprendizaje y la organización de un ambiente adecuado para el desarrollo de las actividades en mayor medida que los de universidad.

En cuanto al análisis en función del semestre. Los alumnos de segundo semestre de bachillerato obtienen puntuaciones mayores más que los de segundo semestre de universidad, es decir, que los de bachillerato tienen tendencia a gestionar mejor los saberes matemáticos, en memorizar lo aprendido, planificar monitorear y regular los pasos de aprendizaje en mayor medida que los de universidad.

Los alumnos de cuarto semestre de bachillerato obtienen puntuaciones superiores en comparación con los de cuarto semestre de universidad, de este modo, los de bachillerato tienen tendencia a gestionar mejor los saberes matemáticos en mayor medida que los de universidad.

Los alumnos de bachillerato de sexto semestre obtienen puntuaciones mayores en contraste con los de sexto semestre de universidad, lo que significa que presentan una tendencia a gestionar en memorizar lo aprendido y la organización de un ambiente de aprendizaje adecuado para el desarrollo de las actividades en mayor medida que los de universidad.

Se insiste en que parte de los resultados encontrados permiten plantear que los cuestionarios LIST y CEAMA representan un instrumento confiable para implementar futuras investigaciones en

población estudiantil mexicana sobre estrategias de aprendizaje en matemáticas en el nivel medio y superior.

Acercas de los hallazgos sobre los instrumentos empleados, se puede decir que el instrumento LIST está más completo respecto a las dimensiones sobre estrategias de aprendizaje que evalúa, lo cual permite conocer qué estrategias de aprendizaje son las que utilizan los estudiantes en los diferentes niveles educativos y saber cuáles requieren apoyo para fomentarlas.

Por lo tanto, independientemente del nivel escolar que se enseñe, el profesor de matemáticas debe asegurarse de que los estudiantes sepan utilizar las estrategias para facilitar su aprendizaje, es decir, enseñar y reforzar estas estrategias a sus estudiantes para que aprendan de manera independiente y tengan más herramientas para la resolución de problemas.

En el presente estudio coincidimos con Visbal-Cadavid et al., (2017) respecto a que las mujeres tienen una mayor probabilidad de lograr un buen rendimiento académico en comparación de los hombres, es decir las alumnas recurren con mayor frecuencia a las estrategias de aprendizaje.

En este mismo sentido, los estudios que se podrían realizar en un futuro son por ejemplo, relacionar el uso de las estrategias de aprendizaje medidas con el cuestionario LIST y el rendimiento académico en matemáticas, específicamente qué tipo de estrategias de aprendizaje corresponde un mayor rendimiento en matemáticas.

En dichos estudios se podrían plantear entrevistas personales y observación de acciones concretas en el aula con el fin de conocer más estrechamente la influencia del empleo de las estrategias de aprendizaje de las matemáticas en nivel bachillerato y universidad. Como complemento al diagnóstico sería interesante estudiar las incipientes líneas de investigación abiertas en lo que respecta al entrenamiento de estrategias en el aula para después aplicarlas en las clases de matemáticas.

En nuestro estudio hallamos, entonces, que el repertorio de estrategias que utilizan los alumnos en el nivel medio superior presenta algunas diferencias si se compara con los alumnos de universidad.

De este modo, Calderón y Chiecher (2012) mencionan que las estrategias de aprendizaje son un constructo teórico interesantes. De este modo, el uso de estrategias de aprendizaje no implica, el éxito en el rendimiento académico, si bien son fundamentales, pero es necesario también considerar todos los aspectos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, solo así percibiremos la calidad de los aprendizajes.

Una de las limitaciones del estudio es la ausencia de aspectos referentes al rendimiento académico ya que no fue posible al acceso a esos datos. En futuras investigaciones se espera complementarlo con datos sobre esta variable para tener más evidencia de que las estrategias de aprendizaje en matemáticas tienen repercusión en el rendimiento académico del alumno.

REFERENCIAS

- Ahmed, W., Van der Werf, G., Kuyper, H., y Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of educational psychology, 105*(1), 150.
- Aydın, M., y Kecici, S. E. (2019). The Adaptation of Learning Strategies for Higher Education Scale for Turkish Context. *International Journal of Instruction, 12* (1), 1413-1430.
- Badia, A., Álvarez, I., Carretero, R., Liesa, E., y Becerril, L. (2012). Del aprendiz estratégico al aprendiz competente. *Estrategias y competencias de aprendizaje en educación, 17-38*.
- Balza, L. (2000). *Influencias de las estrategias metodológicas aplicada por el docente en el rendimiento académico del área matemática* (Doctoral dissertation, Tesis Especial de Grado. La Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo).
- Beltrán, J. A., (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de Educación, 332*, 55-73.
- Berger, J. L., y Karabenick, S. A. (2011). Motivation and students' use of learning strategies: Evidence of unidirectional effects in mathematics classrooms. *Learning and instruction, 21*(3), 416-428.
- Berger, J. L. (2012). Uncovering vocational students' multiple goal profiles in the learning of professional mathematics: Differences in learning strategies, motivational beliefs and cognitive abilities. *Educational Psychology, 32*, 405–425.
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R., y Zeidner, M. (2000). *Handbook of self-regulation*. San Diego, CA: Academic.

- Boerner, S., Seeber, G., Keller, H., y Beinborn, P. (2005). Lernstrategien und lernerfolg im studium. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37(1), 17-26.
- Broadbent, J., y Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education*, 27, 1–13.
- 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.
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y Educación*. Buenos Aires. Paidós.
- Dignath, C., Buettner, G., y Langfeldt, H. P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on selfregulation training programmes. *Educational Research Review*, 3, 101–129.
- Diseth, Å., y Kobbeltvedt, T. (2010). A mediation analysis of achievement motives, goals, learning strategies, and academic achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 80, 671–687
- 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.
- Chan, K. W., Wong, K. Y. A., y Lo, S. C. E. (2012). Relational analysis of intrinsic motivation, achievement goals, learning strategies and academic achievement for Hong Kong secondary students. *Asia-Pacific Education Researcher*, 21, 230–243.
- Chávez Arias, L. E. (2018). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en la asignatura Análisis Matemático II. *Educación*, 27(53), 24-40.

- Chiu, M. M., Chow, B. W. Y., y McBride-Chang, C. (2007). Universals and specifics in learning strategies: Explaining adolescent mathematics, science, and reading achievement across 34 countries. *Learning and Individual Differences*, 17(4), 344-365.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage.
- Gasco, J. (2014). Diferencias en la resolución de problemas algebraicos en función del sexo en estudiantes de Educación Secundaria. *Aula abierta*, 42(2), 77-82.
- Gasco, J. (2016). El empleo de estrategias en el aprendizaje de las Matemáticas en Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista de Investigación Educativa*, 34 (2), 487-502.
- Gasco-Txabarri, J., Ros, I., y Goñi, A. (2017). A questionnaire on mathematics learning strategies (CEAMA): 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.
- Gasco Txabarri, J. (2017). 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.
- 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. In K. Krainer y N. Vondrova (Eds.), *CERME9. Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2117–2126). Prague: Charles University.
- Gorard, S. (2003). *Quantitative methods in educational research*. London: Continuum.
- Griese, B., Lehmann, M., y Roesken-Winter, B. (2015). Refining questionnaire-based assessment of STEM students' learning strategies. *International Journal of STEM Education*, 2 (1), 12.

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill, 12, 20.
- Hernández-Nieto, R. A. (2002). *Contribuciones al análisis estadístico*. Mérida: Universidad de Los Andes/IESINFO.
- Kaldo, I., y Õun, K. (2019). Developing Of Factor Structure For Learning Strategies Of Estonian Students In Mathematics At The University Level. *Problems of Education in the 21st Century*, 77(3), 338.
- 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*.
- Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., y Vom Hofe, R. (2013). Predicting long-term growth in students' mathematics achievement: The unique contributions of motivation and cognitive strategies. *Child development*, 84(4), 1475-1490.
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International journal of educational research*, 31(6), 459-470.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451–502). San Diego, CA: Academic.
- Pintrich, P., y García, T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and selfregulated learning. *German journal of educational psychology*, 7(3), 99-107.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., García, T. y McKeachie, W. J. (1991). *A Manual for the Use of the Motivational Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. Ann Arbor, Michigan.

- Roux, R., y Anzures González, E. E. (2015). Estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de una escuela privada de educación media superior. *Actualidades Investigativas en educación*, 15(1), 324-340.
- Ruíz, B. C. (2015). *Confiabilidad. Programa Interinstitucional Doctorado en Educación*. Disponible en <http://200.11.208.195/blogRedDocente/alexisduran/wpcontent/uploads/2015/11/CONFIABILIDAD.pdf>
- Thiessen, V., y Blasius, J. (2008). Mathematics achievement and mathematics learning strategies: Cognitive competencies and construct differentiation. *International Journal of Educational Research*, 47, 362–371.
- Txabarri, J. G. (2017). La resolución de problemas aritmético-algebraicos y las estrategias de aprendizaje en matemáticas. Un estudio en educación secundaria obligatoria (ESO). *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 20(2), 1.
- Valle, A., Cabanach, R. G., González, L. M. C., y Suárez, A. P. F. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de psicodidáctica*, (6), 53-68.
- Visbal-Cadavid, D., Mendoza-Mendoza, A., y Díaz Santana, S. (2017). Estrategias de aprendizaje en la educación superior. *Sophia*, 13(2), 70-81.
- Weinstein, C. E., Husman, J., y Dierking, D. R. (2000). Self-regulation interventions with a focus on learning strategies. In *Handbook of self-regulation* (pp. 727-747). Academic Press.
- Weinstein, C. E., y Palmer, D. R. (2002). *Learning and Study Strategies Inventory (LASSI): User's manual* (2nd ed.). Clearwater, FL: H&H Publishing.
- Wild, K. P., y Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im studium. Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens [Learning strategies of university students: Factor

structure and reliability of a new questionnaire]. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185–200.

Wild, K. P. (2000). Lernstrategien im Studium: Strukturen und Bedingungen [Study strategies in college students: Structures and conditions]. *Münster, Germany: Waxmann*.

Wild, K. P. (2005). Individuelle lernstrategien von studierenden. Konsequenzen für die hochschuldidaktik und die hochschullehre. *Beiträge zur Lehrerinnen-und Lehrerbildung*, 23(2), 191-206.

ANEXOS

**ANEXO 1.- CUESTIONARIO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS
(CEAMA)**

**ANEXO 2.- CUESTIONARIO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS
(LIST)**

ANEXO 1

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

CUESTIONARIO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS (CEAMA)

Nombre y apellidos.....

Edad..... Sexo: Femenino () Masculino () Semestre.....

Nivel de estudios.....Grupo.....

INSTRUCCIONES: A continuación, encontrarás una serie de ítems que describen situaciones relacionadas con la clase de Matemáticas. Deberás valorar cada una de ellas usando la siguiente escala, marcando una X debajo del número que consideres contiene la respuesta más adecuada en tu caso.

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Indiferente.
4. De acuerdo.
5. Totalmente de acuerdo.

Ejemplo: Si estás de acuerdo con lo que describe la siguiente frase, responderás de la siguiente manera.

Estudio matemáticas a una hora en la que puedo concentrarme.	1	2	3	4	5
				X	

No.	Ítems	1	2	3	4	5
1	Cuando estudio matemáticas repito lo que necesito aprender una y otra vez para memorizarlo.					
2	Antes de estudiar un nuevo tema de matemáticas planeo cómo voy a hacerlo.					
3	Cuando estudio matemáticas me hago preguntas para estar seguro de lo que he aprendido.					
4	Cuando estudio matemáticas hago esquemas para organizar lo que he aprendido.					
5	Estudio matemáticas en un entorno en el que puedo concentrarme.					

6	Relaciono lo que aprendo en matemáticas con algunos temas de otras asignaturas.					
7	Si no entiendo algo que estoy estudiando en matemáticas intento solucionarlo.					
8	Para estudiar matemáticas repito varias veces las fórmulas o definiciones con el fin de memorizarlas.					
9	Si no comprendo algo en matemáticas pido ayuda a mi profesor o profesora.					
10	Cuando estudio matemáticas subrayo para organizar lo que necesito saber.					
11	Cuando estudio matemáticas intento relacionar lo nuevo con lo que ya sé.					
12	Si las matemáticas que estoy estudiando son difíciles de aprender, me lo tomo con calma.					
13	Me hago un horario para prepararme ante los exámenes de matemáticas.					
14	Antes de empezar a estudiar matemáticas planeo qué y cómo voy a hacerlo.					
15	Cuando estudio matemáticas llevo un control de lo que he aprendido.					
16	Cuando estudio matemáticas suelo repetir varias veces los problemas para memorizarlos.					
17	Si no entiendo algo en matemáticas pido ayuda a otros estudiantes.					
18	Estudio matemáticas a una hora en la que puedo concentrarme.					
19	Cuando estudio matemáticas traduzco a mis propias palabras fórmulas o definiciones del libro de texto.					
20	Antes de empezar a estudiar matemáticas pienso cuánto tiempo voy a dedicar para estudiar el tema.					
21	Si tengo dificultades para resolver un problema, intento otras formas para resolverlo.					
22	Cuando estudio matemáticas me pregunto si conozco los materiales (notas, apuntes, libros, etc.)					
23	Al estudiar matemáticas suelo escribir varias veces fórmulas y definiciones con el fin de recordarlas.					
24	Cuando estudio un nuevo tema de matemáticas pienso cuál puede ser la mejor manera de hacerlo.					
25	Si no aprendo algo en matemáticas recurro a otras fuentes, por ejemplo, internet, libros de texto o digital.					
26	Relaciono la manera de resolver problemas matemáticos con la manera de resolver otros problemas.					
27	Estudio matemáticas haciendo diagramas, cuadros o tablas para organizar lo que he aprendido.					

28	Compruebo si he comprendido lo que estoy aprendiendo.					
29	Antes de estudiar matemáticas me fijo objetivos que me ayudan a aprender.					
30	Me aseguro de tener las menos distracciones posibles cuando estudio matemáticas.					
31	Cuando estudio matemáticas hago una lista de las fórmulas o definiciones para organizar lo que necesito aprender.					
32	Si creo que no entiendo un tema bien, lo vuelvo a estudiar antes de pasar al siguiente.					
33	Si no logro claridad de algo en matemáticas pido ayuda a otras personas.					

ANEXO 2

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

MAESTRÍA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

CUESTIONARIO DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS (LIST)

Nombre y apellidos.....

Edad..... Sexo: Femenino () Masculino () Semestre.....

Nivel de estudios.....Grupo.....

INSTRUCCIONES: A continuación, encontrarás una serie de ítems que describen situaciones relacionadas con la clase de Matemáticas. Deberás valorar cada una de ellas usando la siguiente escala, marcando una X debajo del número que consideres contiene la respuesta más adecuada en tu caso.

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Indiferente.
4. De acuerdo.
5. Totalmente de acuerdo.

Ejemplo: Si estás de acuerdo con lo que describe la siguiente frase, responderás de la siguiente manera.

No me rindo a pesar de que el tema es muy difícil y complejo.	1	2	3	4	5
				X	

No.	Ítems	1	2	3	4	5
1	Hago cuadros, diagramas y gráficos con el fin de tener el tema que enfrente de forma estructurada.					
2	Intento conectar en mi mente hechos que acabo de aprender con los que ya conozco.					
3	Recurso a la ayuda de otros cuando tengo serios problemas para comprender algo.					
4	Incorporo los términos técnicos o fórmulas para memorizarlas.					

5	Si no comprendo todo lo que estoy leyendo, intento tomar nota de este hecho y examino de nuevo el tema.					
6	Trabajo de acuerdo con un horario.					
7	Decido de antemano que tanto de la materia me gustaría trabajar en esta sesión.					
8	Decido los tiempos para mi aprendizaje.					
9	Cuando estudio me aseguro de que puedo trabajar sin interrupción.					
10	Llevo a cabo una recopilación de los temas en la memoria.					
11	Intento encontrar las conexiones con otras asignaturas o cursos.					
12	Busco la información que falta en diferentes fuentes, por ejemplo, libros de texto o digitales, internet o artículos de investigación.					
13	Busco material explicativo si ciertos hechos no están completamente claros.					
14	Cuando estoy aprendiendo me doy cuenta que mis pensamientos tienden a desviarse.					
15	Relaciono lo que estoy aprendiendo con mis propias experiencias.					
16	Leo un texto e intento recitarlo hasta el final de cada párrafo.					
17	Imprimo el tema de la lectura en mi memoria repitiéndola.					
18	Leo mis apuntes varias veces seguidas.					
19	Diseño mi ambiente de trabajo de una manera que yo me distraiga lo menos posible.					
20	Hago un esfuerzo aunque el tema puede no ser adecuado para mí.					
21	Me planteo preguntas sobre el tema con el fin de asegurarme que lo he comprendido todo correctamente.					
22	Antes de los exámenes me tomo el tiempo para repasar todo el tema otra vez.					
23	Cuando aprendo, siempre me siento en el mismo lugar.					
24	Antes de comenzar en un área de especialización, reflexiono sobre cómo trabajar más eficientemente.					
25	Reviso mis notas y estructuro los puntos más importantes.					
26	Antes de cada período de estudio, designo la duración de mi trabajo.					
27	Pienso en las aplicaciones prácticas de los nuevos conceptos.					

28	Me tomo mi tiempo para discutir el tema con mis compañeros.					
29	En mi escritorio tengo los documentos más importantes al alcance.					
30	Yo tomo más tiempo para aprender que la mayoría de mis compañeros.					
31	Pienso en ejemplos prácticos para ciertos hechos curriculares.					
32	Elaboro mis propias listas de términos y definiciones importantes.					
33	Para grandes cantidades de información encuentro un arreglo que refleje mejor su estructura.					
34	Intento de relacionar los nuevos términos o teorías con los términos o teorías que yo conozco.					
35	Aprendo de memoria los términos clave con el fin de recordar los hechos más importantes en el examen.					
36	Aprendo el tema de memoria, utilizando los apuntes u otras notas.					
37	Cuando un aspecto parece confuso o no claro, lo examino de nuevo a fondo.					
38	Con el fin de encontrar lagunas en mi conocimiento, hago resúmenes de los contenidos más importantes sin necesidad de utilizar mis apuntes.					
39	Hago que mis compañeros me hagan preguntas sobre el tema y también yo les hago preguntas.					
40	Trabajo en tareas con mis compañeros.					
41	Subrayo las partes más importantes en mis notas o en los textos.					
42	Me encuentro pensando en cosas completamente distintas.					
43	Mi concentración no dura mucho.					
44	Comparo mis notas con las de mis compañeros.					
45	Mi lugar de trabajo está diseñado de una manera que hace que sea fácil encontrar todo.					
46	Cuando no estoy seguro de algo le pido consejo a un compañero.					
47	Al aprender me falta concentración.					
48	Si encuentro lagunas considerables en mis notas, recurro a otros estudiantes.					
49	Trabajo tarde en la noche o en los fines de semana si es necesario para estudiar, realizar tareas, etc.					

50	Me distraigo con facilidad cuando aprendo.					
51	Siempre que no entiendo un término técnico, lo busco en un libro de texto o en internet.					
52	Me pregunto si el tema es relevante para mi vida.					
53	Trato de ordenar el tema de tal manera que se me facilite recordarlo.					
54	Puedo visualizar nuevos temas.					
55	Planeo con anticipación en qué orden quiero trabajar el tema.					
56	Trabajo en un lugar que facilita la concentración.					
57	Reúno breves resúmenes de los contenidos más importantes como una ayuda para retener los conocimientos en la memoria.					
58	Por lo general, no es necesario mucho tiempo hasta que yo decida empezar a trabajar en las actividades.					
59	Trabajo en tareas extra con el fin de cerciorarme si realmente he comprendido el tema.					
60	Con el fin de revisar mi propia comprensión, explico ciertas partes del tema a un estudiante.					
61	Trabajo hasta que estoy seguro de aprobar bien el examen.					
62	Yo determino las horas que dedico diariamente aprendiendo en un horario.					
63	Cuando mis notas están incompletas utilizo fuentes adicionales.					
64	Es difícil para mí concentrarme.					
65	No me rindo a pesar de que el tema es muy difícil y complejo.					
66	Intento considerar de antemano que áreas de ciertos temas tengo que estudiar y cuáles no.					
67	Siempre que planeo una cierta carga de trabajo del tema, hago un esfuerzo para dominarla.					
68	Hago un resumen de las ideas principales de mis notas, apuntes u otras fuentes.					
69	Si enfrento un tema difícil, adaptaría mi técnica de aprendizaje al incremento de las demandas.					