

REVALIDACIÓN PSICOMÉTRICA DEL CUESTIONARIO RETAMAT: INSTRUMENTO PARA MEDIR EL USO DE ESTRATEGIAS AUTORREGULADORAS POR ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

MARIANA ALEJANDRA FARÍAS MATA
Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio /
Universidad Central de Venezuela
mfariasmm@yahoo.com

Resumen

El objetivo de este estudio es reportar el proceso de revalidación del instrumento ¿Qué haces al resolver tareas matemáticas? (Retamat), prueba diseñada y validada en el año 2007 para medir el uso de estrategias autorreguladoras en estudiantes universitarios al abordar tareas matemáticas. A efectos de ratificar sus propiedades psicométricas, se administró en el año 2014 a 404 individuos, esta vez en estudiantes de Programas Nacionales de Formación (PNF) del Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio. Los resultados obtenidos en el proceso de revalidación confirmaron que el instrumento arrojó valores que indican estabilidad en su estructura psicométrica y en su comportamiento en dos momentos histórico-educativos (2007-2014).

Palabras clave: revalidación psicométrica, estudiantes universitarios, instrumento, matemática

Recibido: 19 de agosto de 2014
Aceptado: 05 de diciembre de 2014
Publicado: 30 de diciembre de 2014



PSYCHOMETRIC REVALIDATION OF THE RETAMAT QUESTIONNAIRE: INSTRUMENT FOR THE MEASUREMENT SELF REGULATED STRATEGIES IMPLEMENTATION IN UNIVERSITY STUDENTS

MARIANA ALEJANDRA FARÍAS MATA

Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio /

Universidad Central de Venezuela

mfariasmm@yahoo.com

Abstract

The objective of this study was to report the process of revalidation of the “What do you do in order to solve mathematical problems?” Instrument (RETAMAT in Spanish), test initially designed and validated in 2007, to measure the implementation of self-regulating strategies by university students when solving math tasks. In order to ratify its psychometric properties, in 2014 the instrument was re-administered to a population of 404 individuals, this time students pertaining to different programs of a technological institute, which corresponding programs included mathematics and related courses. Results of the revalidation process confirmed the instrument’s stability in its psychometric structure and in its performance in both different historical – educative periods.

Key words: psychometric revalidation, university students, test, mathematics

Received: Aug 19, 2014

Accepted: Dec 05, 2014

Published: Dec 30, 2014

En un hecho la influencia e implicaciones de la autorregulación en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Sin embargo, su complejidad teórica, desacuerdos entre los investigadores del tema y la dificultad para acceder empíricamente a los procesos que la subyacen, han limitado el desarrollo de sistemas de medición o evaluación de esta variable. Y es precisamente la finalidad de este artículo reseñar el proceso de elaboración del instrumento “¿Qué haces al resolver tareas matemáticas?”, prueba diseñada en el marco de una investigación sobre nuevos abordajes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios.

Al presente se dispone de instrumentos de dudosa fiabilidad para medir el uso de conductas autorreguladoras expresadas en estrategias para abordar situaciones de aprendizaje matemático y abundan instrumentos que miden aspectos puntuales sobre el uso de determinadas estrategias relacionadas con mecanismos autorreguladores (Otero, Campanario & Hopkins, 1992; Vallejos, Jaimes, Aguilar & Merino, 2012).

Adicionalmente existen posturas polémicas con referencia a la definición del término autorregulación (y los procesos que la acompañan). Es considerado un concepto controvertido, impreciso, situado en una encrucijada de varios campos de investigación, cada uno con sus definiciones y problemas propios (Alexander, 1995). Es importante señalar que no es interés de este trabajo profundizar en el alcance y complejidad de la autorregulación como constructo, no obstante es importante delimitar conceptualmente qué se entiende por “autorregulación del aprendizaje”, “estrategias autorreguladoras” en su acepción más amplia y en particular “estrategias autorreguladoras en el aprendizaje de la matemática”.

Con los instrumentos para la medición de procesos autorreguladores se presenta una discusión similar. Tal como se indicó, la complejidad del concepto autorregulación y el desacuerdo entre sus estudiosos, su poderosa influencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje y la dificultad de observarla externamente, han restringido el avance de procedimientos para su evaluación. Al revisar la metodología utilizada para medir esta variable, prevalece el uso del “autorreporte” como la metodología más arraigada para valorar la presencia-ausencia de procesos autorreguladores y, consecuentemente, del uso de estrategias autorreguladoras al abordar tareas intelectualmente exigentes (Bainbrigde, 1999; Garrison & Akyol, 2013).

Subrayando esta idea, Baker (1982) señala que el principal instrumento para la medición de procesos metacognoscitivos lo constituyen los reportes verbales de individuos o “autorreportes”, vinculados a ítems de cuestionarios, escalas o entrevistas. Este procedimiento permite acceder a los estados y procesos de control del conocimiento del que es consciente el sujeto, lo que facilita hacer inferencias a partir de las autovaloraciones personales (Pelegrina, Justicia & Cano, 1991). Sin embargo, a pesar de su amplia utilización, la validez del autorreporte ha sido cuestionada (Pike & Kuh, 2005). Por una parte, se tienen dudas razonables acerca de si el sujeto puede acceder a la información que se le solicita y si realmente es consciente de los procesos de pensamiento utilizados al realizar una actividad. En efecto, algunos autores sostienen que los individuos pueden ser conscientes de los resultados de su pensamiento, pero no tienen acceso al proceso que realizan (Bainbridge, 1999). Por la otra, está el hecho de que los procesos que se automatizan difícilmente pueden ser informados (Winnie & Perry, 2000; Butler, 2002; Torrano & González, 2004). En definitiva, también existen dudas sobre si los sujetos realmente informan lo que hacen, si de algún modo falsean la verdad o reportan lo que creen que hacen pero podrían realmente no hacerlo en la práctica (Nisbet & Willson, 1977; Winnie & Perry, 2000).

No obstante, una vez estimados los alcances y deficiencias de este procedimiento, el autorreporte sigue apareciendo como el más utilizado para evaluar la actividad metacognoscitiva y en particular los procesos de autorregulación. Específicamente, en lo referido a la evaluación de estrategias autorreguladoras, existen varias maneras utilizadas con mucha frecuencia para acceder a su medición, entre ellas destacan el “pensamiento en voz alta”, “recuerdo estimulado” y el “cuestionario de autorreporte”, todos basados en esta metodología (Meichenbaum, Burland, Gruson & Cameron, 1985; Belmont, 1989; Pintrich & De Groot, 1990; Swanson, 1990; Ossa & Aedo, 2014).

Finalmente, otro aspecto importante es el establecimiento de propiedades psicométricas de los instrumentos. Es necesario apuntar que no existen criterios establecidos que indiquen procesos de validación aceptables o inaceptables en un instrumento. No obstante, de acuerdo con Ruiz (2002) y Hair, Anderson, Tatham & Black (2005), el cuestionario “¿Qué haces al resolver tareas matemáticas?” (en lo adelante denominado RETAMAT) alcanza valores similares a los obtenidos en algunos trabajos sobre confirmación de propiedades estadísticas de instrumentos psicométricos, como se verá en detalle más adelante.

De seguida señalamos la estructura de este artículo: en su inicio presentamos algunas referencias teóricas puntuales sobre la autorregulación del aprendizaje, las estrategias autorreguladoras, sus procesos y vinculación con el aprendizaje de la matemática, hasta llegar a la definición sobre *estrategias de autorregulación en el aprendizaje matemático*, propuesta por la autora. Seguidamente, hacemos una breve referencia sobre la elaboración y los procedimientos de validación y confiabilidad utilizados en la evaluación psicométrica del instrumento RETAMAT, prueba diseñada en el año 2007, en el marco de una investigación sobre nuevos abordajes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios, para medir el uso y frecuencia de estrategias autorreguladoras en el abordaje de tareas matemáticas (nivel explícito o consciente).

Para finalizar, hacemos referencia a los resultados obtenidos en el proceso de revalidación estadística de las propiedades de este instrumento, para lo cual se aplicó nuevamente en el año 2014 a estudiantes de una institución universitaria de orientación tecnológica, en carreras cuyos diseños curriculares contemplan la asignatura de Matemática, así como otras asignaturas cuyo sustrato es el conocimiento matemático. Se presenta la discusión tomando en cuenta en qué medida el comportamiento de la prueba se afecta o no por los cambios en el contexto socioeducativo y las diferencias individuales de los participantes en el proceso de ratificación de las propiedades psicométricas del instrumento. Así, derivado del objetivo general que es la revalidación de este instrumento, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar la consistencia de las propiedades psicométricas del instrumento.
2. Evaluar la incidencia de factores histórico-educativos (2007-2014) e individuales en el comportamiento de la prueba (estabilidad en la estructura psicométrica).

REFERENTES CONCEPTUALES

AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE

La autorregulación trata de complejas actividades interactivas que permiten al aprendiz identificar su nivel de conocimiento, el grado de complejidad de la tarea, conocer qué actividades está en capacidad de realizar, así como comprobar y evaluar el progreso de las evaluaciones realizadas, predecir el posible resultado, decidir acerca del uso de recursos adicionales, implementar

pasos para realizar de forma completa la actividad, seleccionar, aplicar estrategias y automonitorear su efectividad (Brown, 1987; Soto, 1998; Zimmerman, 2008; Cleary, Calan & Zimmerman, 2012). En este orden de ideas, Cleary, Calan & Zimmerman (2012) refieren que hay tres preceptos comunes que comparten las diversas propuestas sobre el aprendizaje autorregulado. Primero, el estudiante es perseverante, dirige conscientemente sus estrategias para alcanzar las metas de aprendizaje; segundo, confía en que la retroalimentación sobre lo que realiza servirá para modificar o ajustar sus estrategias y su conducta cuando no logra el resultado esperado; y tercero, la idea de aprender se representa como un proceso complejo, secuencial y recurrente con las actividades que ocurren antes y después del aprendizaje, en contra de la idea de una actividad puntual, poco planificada e inconexa (García, 2007).

Todas estas acciones subyacen en un modelo cíclico del aprendizaje que han sido organizadas en fases. Las que aquí reseñamos han sido establecidas por los autores citados—especialistas en el área—y constituyen la referencia teórico-metodológica en este trabajo. Tenemos entonces, las etapas de *planificación* (capacidad de organizar el curso de la acción cognoscitiva en estrategias que conduzcan eventualmente al logro de alguna meta), *supervisión* (monitoreo continuo con el fin de revisar la ejecución de las acciones cognoscitivas que afectan tanto su proceso de aprendizaje como los resultados a alcanzar) y *evaluación* (implementar estrategias que permitan revisar los procesos seguidos, con el propósito de modificar aspectos deficitarios del aprendizaje, detectar errores o bien mantener procedimientos adecuados que aseguren el logro de metas). Los procesos subyacentes en cada una de estas etapas, de acuerdo con O’Neil & Abedi (1996) y Lai (2011), pueden presentar distintos grados de explicitación entre lo automático y lo consciente y va a depender del tipo de tarea, nivel de conocimiento y pericia.

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE: ESTRATEGIAS DE AUTORREGULACIÓN

El concepto “estrategia” aplicado al aprendizaje se relaciona con términos como “táctica”, “destreza”, “estilo” y “proceso”. La distinción entre ellos, sus mutuas relaciones y parciales solapamientos dependen en gran medida de las definiciones tradicionales que establecen los diferentes autores. Basta señalar que suelen relacionarse, distinguirse y solaparse de forma muy complicada y que no se ha logrado un consenso suficiente en la literatura sobre el tema (Weinstein, Zimmerman & Palmer, 1988; Schneider & Weinert, 1990; Weinstein & Meyer, 1991; Pozo, 2001; Alonso, 1991; Elosúa & García,

1993). Aun con muchas definiciones propuestas para referirse a las estrategias de aprendizaje, en términos generales hay coincidencia en describirlas como:

Un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) o procesos mentales que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas o demandas académicas. Las estrategias de aprendizaje son ejecutadas voluntaria e intencionadamente por el aprendiz, siempre que se le demande aprender, recordar o solucionar problemas sobre algún contenido de aprendizaje (Hernández, 1991, p. 47).

Al revisar las clasificaciones sobre estrategias de aprendizaje, nos topamos con una tarea difícil, dada la diversidad de enfoques con que han sido abordadas (Pozo, 2001; Alonso, 1991; Elosúa & García, 1993; Veeman, Van Hout & Affterbach, 2006). Sin embargo, lo interesante es referir que entre las clasificaciones evaluadas, los autores Beltrán, García, Moraleta, González & Santiuste (1987) establecieron una taxonomía sobre los tipos de estrategias de aprendizaje, en la que destacan las metacognoscitivas, tomando en cuenta entre sus componentes la regulación de la cognición (planificación, supervisión y evaluación), clasificación que adherimos por coincidir con estos investigadores en el abordaje conceptual y metodológico que hacen de este constructo.

Entonces, de acuerdo con lo expuesto hasta ahora, se puede decir que cuando se habla de estrategia de aprendizaje –en su acepción amplia– la referencia es a una secuencia de acciones aplicadas para aprender; asimismo, la estrategia autorreguladora –en su acepción específica– es entendida como una serie de actividades que permiten regular, dirigir y controlar los procesos cognoscitivos. Se puede concluir que el despliegue de estas actividades supone que el sujeto logre el conocimiento sobre las estrategias pertinentes para la resolución de la tarea y al mismo tiempo consiga la ejecución efectiva, consciente y reflexiva de mecanismos autorreguladores (planificación, supervisión y evaluación), antes, durante y después de abordar una tarea cognoscitiva, con la finalidad de optimizar su proceso de aprendizaje.

¿QUÉ SE ENTIENDE POR ESTRATEGIAS AUTORREGULATORAS EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA?

Los procesos reguladores de la cognición, específicamente las estrategias autorreguladoras involucradas en la resolución de tareas o actividades

matemáticas, han sido estudiadas desde el campo del conocimiento matemático, donde son concebidas como aquellas acciones cognoscitivas, conscientes y enmarcadas en un plan de acción, llevadas a cabo para lograr con éxito un objetivo de aprendizaje específico, por consiguiente, las estrategias se asumen como una condición imprescindible para aprehender el conocimiento matemático, con intencionalidad y construcción de explicaciones sobre la experiencia de aprendizaje. No se aplican de manera idéntica en cualquier problema matemático o en cualquier contexto y representan opciones que se ajustan a estilos individuales de afrontar los problemas matemáticos, de allí que su valor solo puede medirse en la medida en que permite al estudiante cumplir con éxito la resolución del problema planteado (Antonijevic & Chadwick, 1981, 1982; Gagné, 1991; Monereo, Castillo, Clariano, Palma & Pérez, 1997; Carver & Sheier, 2011).

Efectivamente, consideramos que las estrategias autorreguladoras juegan un rol imprescindible en la construcción de la experiencia de aprehender el conocimiento matemático. Para este estudio definimos entonces *estrategias de autorregulación en el aprendizaje matemático* como un “conjunto de acciones de carácter cognoscitivo, emocional, conscientes e indispensables para aprehender el conocimiento matemático, que permiten describir y explicar la experiencia de aprendizaje a través del reconocimiento de la tarea, planteamiento de un plan de acción, chequeo de procedimientos y valoración de resultados de la actividad matemática” (Farías, 2013). De acuerdo con esta definición, el sujeto toma conciencia de la actividad matemática, la específica y analiza, luego genera, revisa, selecciona y finalmente instrumenta su abordaje. En este sentido, Lester (1994) refiere que la actividad autorreguladora durante la resolución de tareas o actividades matemáticas requiere conocer no solamente cuándo y qué monitorear, sino cómo hacerlo. Igualmente indica que la utilización de mecanismos autorreguladores es difícil, ya que demanda “desaprender” comportamientos inefectivos aprendidos durante el tránsito de la experiencia académica.

En este trabajo se consideró como referencia teórica la propuesta de Brown (1981, 1987, 1998) y Pintrich (2000, 2004), los cuales coinciden al definir las fases de los procesos autorreguladores y las estrategias inherentes en cada etapa. La *planificación* trata sobre la elaboración de un plan de acción ajustado a la comprensión-definición de la actividad a resolver. Para llevarlo a cabo el estudiante lee varias veces el planteamiento de la tarea matemática, analiza las demandas y limitaciones cognoscitivas, identifica la información y datos que presenta la tarea, los organiza, establece las posibles relaciones entre ellos

y plantea diferentes estrategias que le permitan obtener una posible solución. La *supervisión* se refiere al chequeo de las operaciones más apropiadas para realizar la tarea y la ejecución de cambios en el plan de acción y su abordaje en caso de necesitarlo. Para ello realiza acciones que le permitan comprobar la comprensión de lo que pide la actividad, utiliza diferentes estrategias en su abordaje, imagina la solución con los datos identificados, examina paso a paso los procedimientos utilizados a medida que resuelve la tarea, analiza lo ejecutado y si observa algún error, efectúa cambios en el plan de acción y lo lleva a cabo nuevamente.

En último lugar se menciona la *evaluación*, como un proceso que incluye todas aquellas acciones que permiten apreciar, valorar, los resultados de las actividades estratégicas en función de una meta establecida. En esta fase el estudiante verifica desde el principio el método de solución que seleccionó y lo evalúa en función de los resultados obtenidos; asimismo, verifica los cálculos, se asegura que estén correctos, comprueba el razonamiento utilizado para llegar a la solución y demuestra que esta es la correcta.

Por último, es importante señalar que las fases de autorregulación mencionadas no ocurren necesariamente en la secuencia señalada (planificación, supervisión y evaluación) al abordar una actividad matemática o al resolver un problema matemático (Goos & Galbraith, 1996; Farías, 2008; Lai, 2011). Por ejemplo, hay estudiantes que pueden evitar la planificación e ir directamente a la supervisión y luego pasar a la de evaluación; otros pueden centrar su abordaje entre las fases de planificación y supervisión, sin llegar a la fase de evaluación. Pasamos ahora a describir el proceso de revalidación del instrumento.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

PARTICIPANTES

Tanto en el proceso de construcción y validación del instrumento aplicado en 2007 como en su revalidación, año 2014, la participación de las personas fue voluntaria. En 2007 se seleccionaron intencionalmente estudiantes de las universidades Central de Venezuela (UCV), Simón Bolívar (USB), Católica Andrés Bello (UCAB) y Metropolitana (Unimet), en tanto que la revalidación se realizó exclusivamente con estudiantes del Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio. Los siguientes criterios fueron compartidos en ambos procesos (validación / revalidación): alumnos inscritos en carreras cuyos pensa incluyeran

materias de contenido matemático: matemática, cálculo, análisis, álgebra, probabilidades, estadística, matemática financiera /empresarial, entre otras; género masculino y femenino, con edades correspondientes y cursantes de primero o segundo año de la carrera, que equivale a estar entre el primer y cuarto semestre o entre el primero y octavo trimestre de la carrera según organización del plan de estudio.

INSTRUMENTO

Previo a señalar las características generales del cuestionario RETAMAT, consideramos necesario referir los lineamientos teóricos tomados en cuenta para elaborar este instrumento: el carácter automatizado del conocimiento procedimental que subyace en los procesos de autorregulación, dificulta por un lado su verbalización y por otro su elicitación mediante entrevistas o cuestionarios (O'Neil & Abedi, 1996; Lai, 2011). No obstante, investigadores como Bandura, Caprara, Barbaranelli, Gerbino & Pastorelli (2003) han profundizado esta problemática y han distinguido dos niveles en este conocimiento: el primero se refiere a un nivel consciente, el otro es un nivel más profundo, inconsciente, que trata sobre “un saber hacer sin saber cómo”. Para estructurar el cuestionario se destacaron exclusivamente los aspectos de planificación, supervisión y evaluación, asociados al nivel consciente del conocimiento procedimental, tomando en cuenta su correspondencia a las acciones ejecutadas antes, durante y después de resolver una tarea matemática, de acuerdo con los lineamientos de Brown (1981, 1987, 1998) y Pintrich (2000, 2004).

Una vez establecido el basamento teórico del instrumento, se procedió a su diseño. Originalmente se establecieron a priori tres dimensiones: planificación, supervisión y evaluación, con sus respectivos reactivos, manteniendo abierta la posibilidad de una redefinición en función de los resultados obtenidos. En las reestructuraciones posteriores se redefinieron las dimensiones, obteniéndose en definitiva dos: la primera referida a los procesos autorreguladores de planificación y supervisión y la segunda representada por el proceso de evaluación (Farías, 2011). El cuestionario se planteó a través del autorreporte, procedimiento que permitió –a partir de una serie de enunciados, estructurados en una escala– acceder a los procesos de control del conocimiento del que es consciente el sujeto al abordar actividades matemáticas y, consecuentemente, realizar inferencias

a partir de sus autovaloraciones, sobre la frecuencia y uso de estrategias autorreguladoras.

Con relación a la escala, se utilizó en su versión preliminar una escala de cinco opciones, luego en sus versiones inicial y definitiva se llevó a una escala de tres opciones; finalmente, en la versión revisada que fue la aplicada para revalidar el instrumento se usó una escala de cinco respuestas. Los argumentos para seleccionar escalas entre tres y cinco opciones estuvo sustentada en que en esos continuos de tres y cinco elecciones es más fácil decidir exactamente dónde está la división conceptual entre oponer, adoptar la neutralidad o favorecer; provee mayor probabilidad de lograr consenso en el significado de las alternativas, lo que permite al participante identificar su propia conducta en términos conceptuales (lo hago o no; me gusta o no; estoy de acuerdo o no) y ubicarla en la opción más exacta; se pueden establecer proporciones de respuestas susceptibles de efectuarle cálculos de tendencia central, de dispersión y análisis de tablas de contingencia, mediante métodos no paramétricos convencionales (Krosnick, Judd & Wittenbrink, 2005). Finalmente, la escogencia de las opciones de respuesta (tres o cinco opciones) no difiere de manera significativa, por lo que se mantiene la consistencia de la medición de la variable y en consecuencia del instrumento.

PROCEDIMIENTO

En este apartado se abarcará de manera precisa los procesos de elaboración del instrumento y la validación de la versión definitiva del RETAMAT ejecutada en el año 2007. Lo realizado en el proceso de revalidación y la evaluación de la incidencia de factores histórico-académicos y diferencias individuales en los resultados obtenidos, se mostrará en el apartado de análisis y discusión de los resultados, que en esencia es el propósito de este estudio.

Proceso de construcción del RETAMAT

Antes de plantear el instrumento original (2007) se llevaron a cabo un conjunto de actividades preliminares que condujeron a su diseño definitivo:

- Indagatoria a estudiantes y docentes acerca de su relación con la matemática

A través de entrevistas cortas semiestructuradas, se llevó a cabo una exploración con estudiantes y docentes sobre aspectos autorreguladores (grado de conciencia sobre el aprendizaje de la matemática, competencias

presentes y ausentes al abordar situaciones matemáticas), con el objetivo de contar con proposiciones lo más ajustadas al objeto de estudio. Se le pidió a los estudiantes relatar, de la manera más fidedigna posible, las actividades que realizan al abordar una situación de aprendizaje matemático; de igual manera, a los docentes se les invitó a relatar lo que, a su juicio, hacen los estudiantes al abordar actividades matemáticas. Se realizó un análisis al material recolectado y se seleccionaron ideas de acuerdo con su correspondencia con los indicadores en cada una de las categorías creadas (estrategias autorreguladoras de planificación, supervisión y evaluación), con lo cual se elaboró un instrumento indagatorio, que recogió las opiniones de los sujetos entrevistados y las propuestas de la autora (Farías, 2011).

- Evaluación de la comprensión de las proposiciones

Con base en la escala indagatoria diseñada y a efectos de medir la comprensión del significado de los vocablos centrales de cada una de las proposiciones, se elaboró un instrumento con cincuenta y seis (56) palabras denominado “Cuestionario de exploración de reconocimiento verbal” para verificar la correspondencia entre lo que se deseaba medir y lo que realmente entendía el estudiante. En el apartado sobre el proceso de validación del instrumento se detallará en qué consistió esta actividad y cómo fue utilizada para validar el instrumento.

- Diseño de la versión preliminar del instrumento

Con los resultados obtenidos de la aplicación de esta prueba, se diseñó la *versión preliminar* del instrumento, conformado por veinticinco (25) proposiciones referidas a estrategias de autorregulación (en sus fases de planificación, supervisión y evaluación) que los estudiantes reportan utilizar al abordar actividades matemáticas (realización de ejercicios, resolución de problemas, aplicación de algoritmos, entre otras). La escala utilizada fue de cinco opciones de respuesta (1 = nunca, 2 = casi nunca, 3 = a veces, 4 = casi siempre, 5 = siempre). Esta versión fue sometida a juicio de expertos y de acuerdo con sus evaluaciones se eliminaron cuatro (4) ítems y se modificó la escala a tres opciones (Farías, 2011).

- Elaboración y aplicación de la primera versión del instrumento

De acuerdo con las recomendaciones de los expertos, se realizó la *primera versión* del cuestionario ¿Qué haces al resolver tareas matemáticas? (RETAMAT), constituido por veintiún (21) reactivos. Se llevó a cabo una prueba piloto del instrumento. Para ello se le administró a un grupo de cuatrocientos

(400) sujetos, estudiantes de las universidades Central de Venezuela, Simón Bolívar, Católica Andrés Bello y Metropolitana, cursantes de los primeros años de diversas carreras cuyos pensa incluyeran la asignatura de Matemática o materias afines que la utilizan como soporte instrumental.

A continuación, las actividades llevadas a cabo para validar esta primera versión del instrumento.

Proceso de validación del cuestionario RETAMAT (2007)

- Elaboración y aplicación de la versión definitiva del instrumento

A los datos obtenidos –producto de la prueba piloto ejecutada– se le realizó un análisis factorial de componentes principales. A partir de los resultados arrojados se reestructuró el instrumento en su *versión definitiva*, quedando constituido por diecisiete (17) ítems (Farías, 2011). Fue aplicado a un grupo de mil ciento setenta y nueve (1.179) estudiantes, seleccionados conforme a los criterios ya mencionados, durante el primer semestre de 2007. El cuadro 1 muestra la evolución de la estructura del cuestionario RETAMAT en sus versiones:

Cuadro 1.

Estructura de las versiones del cuestionario RETAMAT

RETAMAT	Versión preliminar	Primera versión	Versión definitiva (2007)	Versión revisada (2013)
NÚMERO DE ÍTEMS	25 Planificación 10 Supervisión 7 Evaluación 8	21 Planificación 10 Supervisión 5 Evaluación 6	17 Planificación y Supervisión 12 Evaluación 5	16 Planificación y Supervisión 11 Evaluación 5
ESCALA	5 opciones	3 opciones	3 opciones	5 opciones
PARTICIPANTES	Expertos Educación	400	1179	404
INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS	Matemática Psicología del Aprendizaje	UCV, USB, UCAB, Unimet	UCV, USB, UCAB, Unimet	IUT-RC

Continuando con el proceso de validación de la versión definitiva del RETAMAT, se refiere enseguida cómo se hizo el análisis de validez y confiabilidad estadística.

- **Análisis de validez**

Como ya se ha dicho, no existen criterios únicos para establecer la validez estadística de un instrumento. En este caso la validez se estableció a través de la construcción de enunciados, la aplicación del “Cuestionario de exploración de reconocimiento verbal” para evaluar la comprensión del significado de palabras medulares, la validación de contenido a través del juicio de expertos y la aplicación de un análisis factorial de componentes principales con rotación varimax. ¿Qué se obtuvo en cada uno de estos procedimientos?

1. Construcción de enunciados. Como se señaló anteriormente, a partir de la indagatoria con estudiantes y docentes universitarios, se diseñó un instrumento, con una escala sí / no, con el propósito de ratificar el uso y frecuencia por parte de los estudiantes de estrategias autorreguladoras al abordar tareas matemáticas. La prueba estuvo conformada por veintisiete (27) proposiciones, de las cuales se seleccionaron veinticinco (25), cuyos valores fueron igual o mayor de 75% en la opción “sí”. Se eliminaron dos (2) que no cubrieron el criterio establecido. El siguiente cuadro muestra solo las proposiciones autorreguladoras seleccionadas y eliminadas:

Cuadro 2

Proposiciones autorreguladoras seleccionadas y eliminadas

	Proposiciones Estrategias autorreguladoras	SÍ		NO		Selección
		f	%	f	%	
1	Si descubro haber cometido un error repito la operación	50	83	10	17	Elegido
2	Verifico el método de solución que apliqué	49	82	11	18	Elegido
3	Soy capaz de analizar la información que proporciona el problema	53	88	7	12	Elegido
4	Recuerdo si antes he resuelto problemas parecidos	51	85	9	15	Elegido
5	Identifico la información que proporciona el problema	55	92	5	8	Elegido
6	Aplico los teoremas, fórmulas, algoritmos que me puedan ser útiles	45	75	15	15	Elegido

→ Continuación

Cuadro 2. *Proposiciones autorreguladoras seleccionadas y eliminadas*

7	Compruebo que el razonamiento utilizado sea el correcto	51	85	9	15	Elegido
8	Reviso el procedimiento a medida que resuelvo el problema	55	92	5	8	Elegido
9	Me aseguro de comprender correctamente de qué trata el problema	54	90	6	10	Elegido
10	Sé exactamente cuándo conviene representar gráficamente un problema	46	77	14	23	Elegido
11	Establezco las relaciones entre los datos del problema	47	78	13	22	Elegido
12	Me confundo y no puedo decidir qué hacer	42	70	18	30	Eliminado
13	Pienso acerca de las diferentes maneras que pude utilizar para llegar a la solución del problema	45	75	15	25	Elegido
14	Demuestro que la solución obtenida es la correcta	45	75	15	25	Elegido
15	Planifico los pasos para resolver el problema	57	95	3	5	Elegido
16	Analizo los datos del problema	50	83	10	17	Elegido
17	Leo el problema varias veces	40	67	20	33	Eliminado
18	Reviso si hay datos clave para resolver el problema	48	80	12	20	Elegido
19	Planteo diferentes formas de aproximarme a la solución	49	82	11	18	Elegido
20	Escribo los datos de cada condición del problema	52	87	8	13	Elegido
21	Con los datos disponibles me imagino cómo llegar a la solución	49	82	11	18	Elegido
22	Me pregunto cuán cerca estoy de la solución	45	75	15	25	Elegido

→ Continuación

Cuadro 2. *Proposiciones autorreguladoras seleccionadas y eliminadas*

23	Verifico mis cálculos para comprobar que estén correctos	56	93	4	7	Elegido
24	Separo los datos de cada condición del problema	55	92	5	8	Elegido
25	Relaciono este problema con procedimientos conocidos	53	88	7	12	Elegido
26	Me pregunto qué hice al resolver el problema	48	80	12	20	Elegido
27	Cuando he resuelto el problema verifico la solución	54	90	6	10	Elegido

2. Aplicación del “Cuestionario de exploración de reconocimiento verbal”. Este instrumento estuvo conformado por 56 vocablos que fueron elegidos a partir de los sustantivos y verbos de cada proposición seleccionada. Para cada palabra se propusieron cuatro sinónimos, cuatro parónimos y cuatro antónimos, para un total de doce significados posibles. Se estimó que el estudiante estaría en capacidad de seleccionar hasta cuatro posibles significados que a su juicio significarían lo mismo que la palabra evaluada (si escogía sinónimos obtenía 1 punto; parónimos 0 y antónimos -1). Los resultados se evaluaron de forma porcentual, de acuerdo con la cantidad de veces que los informantes seleccionaron los significados adecuados de la lista, para cada una de las cincuenta y seis (56) palabras. Siguiendo ese razonamiento, se tuvo por bien reconocida una palabra cuyo “promedio de aciertos” estuviera entre 50% y 100%. Todos los promedios cuyos valores estuvieron por debajo de 50% corresponderían a palabras que no fueron “bien reconocidas”. Los resultados obtenidos confirmaron un alto grado de comprensión del significado de las palabras utilizadas, lo que se traduce en que las proposiciones seleccionadas para conformar el instrumento reflejaban correspondencia entre lo que se deseaba evaluar y lo que realmente entendió el estudiante. Para indagar con mayor detalle este procedimiento, se recomienda revisar la investigación sobre *Actitudes y autorregulación en el aprendizaje de la matemática*, publicada en el año 2011 (Farías, 2011).

3. Validación de contenido. Este proceso permitió depurar las versiones del instrumento y eliminar enunciados ambiguos o poco comprensibles. Con este procedimiento se pudo establecer que los ítems del instrumento eran representativos del dominio de contenido del atributo o cualidad que se pretendía medir (Landeró & González, 2006). A diferencia de otros tipos de validación, la de contenido no puede ser estimada cuantitativamente (coeficientes o índices) y el procedimiento comúnmente empleado es el de juicio de expertos (Ruiz, 2002). De esta manera, se entregó a cuatro jueces con experiencia en el campo de la educación matemática y psicología del aprendizaje, información sobre lo que pretendía el cuestionario, así como su versión preliminar. Producto de sus observaciones se eliminaron cuatro (04) ítems y se obtuvo una *primera versión* constituida por veintiún (21) reactivos (10 estrategias de planificación / 5 de supervisión y 6 de evaluación), que finalmente se reestructuró, obteniéndose la *versión definitiva* con diecisiete (17) ítems (12 estrategias de planificación y supervisión y 5 de evaluación), (Farías, 2011).

4. Análisis factorial. Para finalizar con la determinación de la validez y a su vez confirmar las variables del instrumento y reducir la matriz de los datos a un conjunto menor de componentes facilitando su interpretación, se aplicó un análisis factorial de componentes principales con rotación varimax. En principio se llevó a cabo el cálculo de las pruebas de *adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* y de *esfericidad de Bartlett*, cuyos valores (la primera 0,892 y la segunda $p < 0,001$) permitieron aplicar el análisis factorial. Se estimó el *porcentaje de la varianza total explicada*, para conocer el porcentaje acumulado específico, que explica una cantidad determinada de la varianza total entre los datos (Hair et al., 2005). Se tomó en consideración para la extracción de factores el criterio de Kaiser (autovalores mayores que 1) y la identificación clara de dos dimensiones (estrategias autorreguladoras de planificación y supervisión / estrategias autorreguladoras de evaluación). Así, se obtuvo un porcentaje de 39% de la varianza válida para dos factores (primer factor 29%; segundo factor 10%), lo cual cumplió con los criterios de validez establecidos (Landeró & González, 2006). Es importante acotar que los resultados arrojados en este análisis factorial pueden revisarse en detalle en obra ya publicada (véase Farías, 2011).

▪ ***Análisis de confiabilidad***

La modalidad utilizada para la determinación de la confiabilidad de las puntuaciones de los ítems de este instrumento fue la de consistencia interna de

los factores a través del coeficiente alpha de Cronbach. Los valores obtenidos para cada factor fueron: factor 1 (0,81), factor 2 (0,80). Estos coeficientes se encuentran dentro del rango de los valores considerados “altos” y confiables, lo que se traduce en un instrumento con una consistencia interna satisfactoria y confiabilidad adecuada (Landeró & González, 2006). Hasta aquí los aspectos más relevantes del diseño y validación del cuestionario RETAMAT en su versión definitiva del año 2007.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este apartado, en primer lugar, se destacarán los valores obtenidos al revalidar las propiedades psicométricas –análisis de validez y confiabilidad– del cuestionario RETAMAT (2014). Posteriormente, estos resultados serán analizados a la luz de los objetivos planteados en este estudio.

APLICACIÓN DE LA VERSIÓN REVISADA DEL RETAMAT (2014)

Para la ratificación de las propiedades psicométricas del instrumento se administró a cuatrocientos cuatro (404) individuos durante el segundo semestre de 2014, con los criterios ya mencionados. En esta ocasión fueron estudiantes del Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio, cursantes del primer año o trayecto, de carreras o programas nacionales de formación, cuyas mallas curriculares incluyeran la asignatura de Matemática y materias afines. En esta versión se eliminó el ítem 13, “Si descubro haber cometido un error repito la operación” por considerar que la información que aportaba podía ser obtenida con otros reactivos del instrumento. Quedó conformado por dieciséis (16) ítems (Planificación y supervisión 11 / Evaluación 5). Otra modificación fue la escala; se utilizó la de cinco alternativas (Nunca = 1; Casi nunca = 2; A veces = 3; Casi siempre = 4 y Siempre = 5). Esta decisión estuvo basada en que se mantienen las ventajas que se mencionaron en el punto sobre el instrumento (véase Apéndice). De seguida reseñamos los resultados obtenidos en el proceso de revalidación:

EVALUACIÓN DE LA VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Las respuestas obtenidas en la aplicación del instrumento fueron transcritas a una base de datos a la que se le aplicó varias pruebas estadísticas para determinar la validez y confiabilidad del instrumento diseñado. Para esto se utilizó el Programa Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS), versión 21.

Análisis de validez. La validez del instrumento se realizó a través del análisis factorial. No se consideró la validación de contenido, ya que teóricamente los ítems siguen respondiendo a las necesidades de las tablas de especificaciones del constructo.

▪ *Análisis factorial*

Se aplicó un análisis factorial de componentes principales con rotación varimax para establecer la validez de constructo, lo cual permitió corroborar la adecuación de los datos al modelo teórico propuesto. Se calcularon las pruebas de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett. El resultado de la primera (KMO) fue de 0,858, valor aceptable, lo que permite sostener la existencia de intercorrelaciones entre las variables que conforman la matriz de varianzas y confirma la existencia de factores subyacentes (Hair et al., 2005). Por su parte, en la prueba de *contraste de esfericidad de Bartlett*, se obtuvo un valor de $p < 0,001$, que nos indica la probabilidad estadística de correlaciones entre los datos de la matriz e independencia entre los mismos (Landeró & González, 2006). Los resultados obtenidos en cada una de las pruebas señalan la pertinencia de aplicar un análisis factorial para la matriz de datos obtenida.

De esta manera, se empleó el análisis factorial de componentes principales con rotación varimax, pues se supuso que las dimensiones del instrumento mantenían ciertos niveles de independencia entre ellas. Los resultados reflejaron un *porcentaje total de la varianza explicada* de 41% para dos factores. El primer factor asociado a la dimensión “Estrategias autorreguladoras de planificación y supervisión” explicó el 29%, mientras que el segundo correspondiente a la dimensión “Estrategias autorreguladoras de evaluación” lo hizo con 12%. Estos resultados fueron consistentes con los encontrados en la validación del instrumento en el año 2007, resultaron coherentes con los parámetros de validez ya establecidos y permitieron ser interpretados psicológicamente. De acuerdo con Hair et al. (2005), estos resultados son satisfactorios y aceptables en ciencias humanas y sociales, por la complejidad de los objetos de estudio en estas áreas de investigación.

Finalmente, al aplicar el análisis factorial se mantuvieron los resultados observados en 2007 (Farías, 2011) y permitieron corroborar el modelo teórico para la evaluación del uso de estrategias autorreguladoras en sus fases de planificación, supervisión y evaluación al abordar actividades matemáticas. Se asumió la propuesta de Hair et al. (2005), quienes fijan coeficientes de 0,35 como significativos para tamaños muestrales de 250

sujetos. En nuestro caso, tanto en las pruebas de validación como en la de revalidación el número de participantes estuvo por encima de los trescientos cincuenta (350) sujetos, por tanto, el criterio mínimo de coeficiente de estructura o carga factorial fue estimado en un valor de 0,350, el cual fue definitorio para organizar la versión definitiva del cuestionario RETAMAT, puesto que se mantuvieron solo los reactivos que lograron mayor peso y representatividad. Al igual que en el instrumento validado (CAM-2007), se obtuvo la misma estructura factorial (dos factores). El reactivo “*Si descubro haber cometido un error repito la operación*” fue eliminado; se argumentó que otros ítems del instrumento evalúan esta estrategia autorreguladora, por lo que se consideró reiterativo mantenerlo; además su carga factorial en el cuestionario original obtuvo un coeficiente de estructura de 0,369, el cual aunque es aceptable no es una carga muy significativa como para mantenerlo en la estructura de la prueba. El cuadro 3 muestra la matriz de correlaciones entre los factores y los ítems del instrumento (coeficientes de estructura) de la versión definitiva RETAMAT-2007 (validación) y la versión revisada RETAMAT-2014 (revalidación).

Cuadro 3.

Matriz de componentes rotados RETAMAT

Versión definitiva (2007) / versión revisada (2013)

FACTORES ¿Qué haces al resolver tareas matemáticas?	Correlaciones		No. ítems
	Versión definitiva 2007 (17 ítems/1179)	Versión revisada 2013 (16 ítems/404)	
PRIMER FACTOR Procesos autorreguladores de planificación y supervisión			
Establezco las relaciones entre los datos del problema	0,684	0,635	9
Identifico la información que proporciona el problema	0,635	0,533	5
Separo los datos de cada condición del problema	0,644	0,587	8
Con los datos disponibles me imagino cómo llegar a la solución	0,600	0,624	11
Analizo los datos del problema	0,590	0,583	3

→ Continuación

Cuadro 3. *Matriz de componentes rotados RETAMAT*

Relaciono este problema con procedimientos conocidos	0,574	0,570	10
Reviso si hay datos clave para resolver el problema	0,582	0,634	14
Escribo los datos de cada condición del problema	0,574	0,598	13
Me aseguro de comprender correctamente de qué trata el problema	0,416	0,484	1
Recuerdo si antes he resuelto problemas parecidos	0,443	0,480	4
Planteo diferentes formas de aproximarme a la solución	0,422	0,534	6
Si descubro haber cometido un error repito la operación	0,369	(eliminado)	16
SEGUNDO FACTOR			
Procesos autorreguladores de evaluación			
Verifico mis cálculos para comprobar que estén correctos	0,823	0,750	18
Cuando he resuelto el problema verifico la solución	0,784	0,719	15
Verifico el método de solución que apliqué	0,752	0,758	20
Compruebo que el razonamiento utilizado sea el correcto	0,638	0,633	21
Reviso el procedimiento a medida que resuelvo el problema	0,594	0,695	19

Método de extracción: Análisis de componentes principales

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser

- Análisis de confiabilidad

El análisis de confiabilidad del instrumento se realizó a través del cálculo del coeficiente alpha de Cronbach. Este procedimiento permitió determinar el grado en que los ítems están correlacionados entre sí; su valor oscila entre

0 y 1 (Ruiz, 2002). Cabe decir que existen diferentes propuestas acerca de cuál es el valor adecuado para indicar un coeficiente de confiabilidad en las puntuaciones de los reactivos de un instrumento, sin embargo, se observa una firme tendencia a considerar estas puntuaciones confiables si sus valores se ubican entre 0,70 a 1,00 (Nunnally & Berstein, 1995; DeVellis, 2003; Landero & González, 2006; Kerlinger & Lee, 2002). Es necesario destacar que, como lo muestra el cuadro 4, los coeficientes en la revalidación fueron menores; esto se debió a que participaron menos individuos. Sin embargo, estos alfa permiten sostener que la prueba es aceptable y que la confiabilidad del instrumento no se redujo.

Cuadro 4.

Coefficientes de confiabilidad

ALPHA DE CRONBACH	VERSIÓN DEFINITIVA 2007 (17 ÍTEMS/1179)	VERSIÓN REVISADA 2014 (16/404)
I FACTOR	0,812	0,808
II FACTOR	0,797	0,781

Ahora bien, una vez conocidos los valores obtenidos en los procesos de validez y confiabilidad en la revalidación o confirmación psicométrica del cuestionario RETAMAT, es interesante resaltar algunos aspectos para la discusión de los resultados alcanzados: la prueba tal como fue estructurada no se vio afectada. Se presenta como un instrumento consistente, válido, tolerante para resistir los cambios acaecidos en los factores contextuales o históricos. ¿Qué se desea destacar con esta aseveración? En el año 2007 se consolidan políticas de Estado para la educación universitaria iniciadas en 1999 en estricto apego a la Constitución. La iniciativa más resaltante para ese período fue la creación en el año 2008 de los programas nacionales de formación (PNF), que se constituyeron en la base de los rediseños de las mallas curriculares (Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU), 2008). Las universidades, dependientes directamente del entonces Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior, mantuvieron sus carreras sin alterar sus diseños curriculares, en tanto que en los institutos y colegios universitarios se implementaron los PNF, en donde ya no se habla de carreras, sino de programas nacionales de formación en las distintas áreas de conocimiento. En general, se introdujeron cambios profundos en la estructura curricular de sus ofertas de estudio. Los más resaltantes fueron la disminución, contracción y eliminación

de contenidos de diferentes unidades curriculares, así como la reducción drástica del número de horas destinadas a su enseñanza. Un ejemplo de ello fue la asignatura de Matemática (Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio, 2010 y 2013).

Paralelo a estos cambios, diferentes entes rectores de la educación universitaria en Venezuela como el Consejo Nacional de Universidades (CNU), la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU) y el Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior (MPPEs) discutían diversas propuestas sobre el sistema de ingreso en las universidades. Desde principios de la década de los ochenta del siglo pasado hasta finales de 2006, en Venezuela se ingresaba al sistema de educación superior a través de un mecanismo nacional de inscripción por preselección de carrera y presentación de una batería de exámenes (razonamiento verbal, razonamiento matemático y razonamiento lógico) conocidos como pruebas de aptitud académica (PAA), a partir de las cuales se fijaban puntos de corte para el ingreso a las diferentes universidades y carreras, de acuerdo con las puntuaciones obtenidas por la población aspirante (Oficina de Planificación del Sector Universitario [OPSU], 2008).

A finales del año 2006 se decreta la eliminación de las PAA y se concreta definitivamente en el año 2008. En este ínterin, el Estado instala por un lado un sistema de registro que solo crea una base de datos de los aspirantes (Rusnies: Registro Único del Sistema de Ingreso a la Educación Superior) y un mecanismo para asignar cupos, que toma en cuenta el promedio de notas en la educación media, lugar de residencia y los resultados de la Prueba Nacional de Orientación Vocacional (Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, 2008). En el año 2008 se establece la ruptura con el sistema de ingreso y surge, en consecuencia, un vacío que se hace sentir de inmediato. Todavía hoy siguen sin ingresar al sistema universitario todos los aspirantes, no se ha garantizado la permanencia y prosecución de los bachilleres inscritos en las diferentes áreas de estudio, se observa una ruptura entre las autoridades universitarias y el Ejecutivo y las universidades continúan aplicando pruebas internas para el ingreso a las carreras que ofrecen (Ríos, Puig, Sarco & Díaz, 2010).

En este escenario se realiza la validación en el año 2007 del cuestionario RETAMAT. Esta prueba fue aplicada a estudiantes que presentaron pruebas internas para ingresar a universidades autónomas públicas y privadas. ¿Qué se busca con este proceso de selección? Se procura cubrir un perfil de

entrada predeterminado (razonamiento verbal, matemático y lógico) y en consecuencia filtrar las diferencias individuales. Mientras tanto, en el año 2014 se lleva a cabo la revalidación de esta prueba con estudiantes cursantes de diferentes programas nacionales de formación del Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio. Los estudiantes de esta institución estuvieron exentos de presentar pruebas internas para su ingreso y solo se tomó en cuenta la asignación de cupos por parte del Estado, algunas pruebas vocacionales, unos pocos indicadores de rendimiento histórico del estudiante y un proceso de toma de decisiones poco claro (Castillo, 2011). Esta población se caracterizó por ser más compleja, diversa y heterogénea; en su proceso de admisión no se aplicaron filtros para aminorar las diferencias individuales. De allí surge la pregunta: ¿En qué medida el comportamiento del instrumento se afectó o no por las diferencias individuales de los participantes que respondieron en su proceso de revalidación?

Por los resultados obtenidos se puede señalar que este instrumento además de ser resistente a los factores contextuales ya reseñados se muestra tolerante a la incidencia de factores individuales. Los sujetos que respondieron a esta versión o edición (revalidación) poseen características socioacadémicas distintas a los que participaron en la validación de la prueba y, sin embargo, los resultados son consistentes, lo cual evidencia el comportamiento del cuestionario. El instrumento trascendió las diferencias individuales, por lo que ganó validez, ya que el comportamiento de sus reactivos –en términos generales– se mantuvo. Las pequeñas variaciones observadas pueden considerarse como producto del muestreo, por lo que la consistencia psicométrica de la prueba original no fue afectada. En resumen, la forma de relacionarse de los sujetos con el instrumento, por diferencias individuales y factores contextuales o histórico-educativos, varió de manera que no afectó sustancialmente la robustez psicométrica del cuestionario RETAMAT.

CONCLUSIONES

El cuestionario MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) desarrollado por Pintrich, Smith, García & Mackeachie en 1991, es el utilizado con mayor frecuencia en estudios que buscan la identificación de comportamientos de autorregulación del aprendizaje en estudiantes. Esta prueba es de autorreporte, consta de dos componentes principales, uno referido a la motivación para el estudio y el otro que evalúa el uso de estrategias de aprendizaje, entre las cuales se encuentran las referidas al monitoreo y control que tiene el estudiante sobre su propia cognición. La

prueba total tiene un alto coeficiente de confiabilidad (alfa de Cronbach .932); para la dimensión de estrategias de aprendizaje su alfa es de .901. Además de los estudios publicados por sus diseñadores, existen varios estudios de validación de la versión en español (juicio de expertos) e indican una adecuada validez del instrumento (Cardozo, 2008; Roces, Tourom & González, 1995). Por su parte, Ramírez, Bueno & Echezarreta (2013), de la Universidad Autónoma de Yucatán-México, han traducido y validado el MSLQ y lo llamaron Cuestionario de Motivación y Estrategias de Aprendizaje (CMEA); refieren una fiabilidad de 0,628.

Otro instrumento utilizado para medir el uso de estrategias autorreguladoras por estudiantes universitarios es el Cuestionario de Estrategias Metacognoscitivas de O'Neil & Abedi (1996), que consta de 28 ítems y cuatro factores (conciencia, estrategias cognoscitivas, planificación y automonitoreo). La versión original de esta prueba es en inglés y fue traducida y adaptada al español por Martínez (2007) y Vallejos et al. (2012). En ambas investigaciones se reportan niveles adecuados de confiabilidad (alfa de Cronbach): .88 en Martínez (2007) y de .90 en Vallejos et al. (2012). Finalmente, Jaramillo & Osses (2012) diseñaron un instrumento para medir la metacognición a partir del conocimiento, experiencias metacognoscitivas y autorregulación cognoscitiva. Evaluaron la validez de contenido (juicio de expertos), validez de constructo (análisis factorial) y confiabilidad (alpha de Cronbach). Arrojó resultados bastante consistentes con relación a la validez y un valor alto en el coeficiente de fiabilidad (.860); el instrumento puede ser utilizado como técnica confiable de recolección de datos.

Los análisis de validez y confiabilidad de los instrumentos mencionados arrojan consistencias internas elevadas, muy parecidas a la obtenida en el trabajo de revalidación del cuestionario RETAMAT. Tal como se expuso, la validez de este instrumento indicó el contraste de cada uno de las dimensiones con el marco teórico referencial y evidenció el agrupamiento de los ítems en torno a los factores que constituyeron el constructo. Igualmente, las puntuaciones de los coeficientes de confiabilidad obtenidos refieren a valores confiables, lo que permite decir que este instrumento puede ser utilizado de manera confiable como una técnica de recolección de datos.

Habiendo destacado la correspondencia entre los resultados obtenidos en la validación/revalidación del cuestionario RETAMAT con algunos instrumentos, considerados como referencia imprescindible en la evaluación de la consistencia de pruebas para medir el uso de estrategias autorreguladoras

al abordar situaciones de aprendizaje matemático, podría decirse que los resultados obtenidos en la revalidación psicométrica del cuestionario “¿Qué haces al resolver tareas matemáticas? (RETAMAT)” –tomando como punto de partida su validación en el año 2007–, confirman sus propiedades psicométricas y avalan su utilización con un grado satisfactorio de validez y confiabilidad, por las siguientes razones:

- Al corroborar la validez del CAM se obtuvieron dos factores, en los que la distribución de sus ítems resultó en íntima correspondencia con el marco teórico propuesto para el tratamiento de los procesos y uso de estrategias autorreguladoras al abordar tareas matemáticas, y se mantuvo la estructura factorial lograda en la validación llevada a cabo en el año 2007.
- Sobre la base del análisis factorial, se corroboró que el instrumento tal como ha sido estructurado posee validez de constructo. Se evidencia correspondencia entre el modelo teórico y las evidencias empíricas, es decir, se observa un ajuste en el modelo a la luz de los datos empíricos. En el año 2007 respondió a la propuesta teórica utilizada; en este trabajo de revalidación, la matriz de correlaciones observadas permite sostener la propuesta teórica para el estudio de los procesos y estrategias autorreguladoras utilizados en el aprendizaje de la matemática.
- Con respecto a los coeficientes de estructura de los reactivos que conforman el instrumento, estos superan el valor límite empleado en este estudio (.350). De igual manera, si tomamos como referencia el valor del coeficiente de estructura de 0,5 establecido en algunos estudios como el valor ideal (Cardozo, 2008), 81% de los ítems obtuvieron valores por encima de este coeficiente.
- Los coeficientes obtenidos en el análisis de confiabilidad para cada uno de los factores refieren una alta consistencia interna (validación/revalidación); también sugieren que cada uno de los factores explora constructos distintos, de manera tal que permite examinar con independencia el uso de estrategias autorreguladoras de planificación-supervisión y las de evaluación. Los ítems siguen respondiendo a las necesidades de las tablas de especificaciones del constructo.

Finalmente, en este estudio se procuró evaluar en qué medida se vería afectado el comportamiento de la prueba por los cambios históricos en el contexto educativo y las diferencias individuales de los participantes en el proceso de revalidación del instrumento. Como se refirió, a excepción

de pequeñas variaciones los resultados generales se han mantenido. El comportamiento de los ítems superó las pruebas del tiempo, superó los factores histórico-educativos y las diferencias individuales. Todos los valores referidos nos indican una prueba sólida, consistente y resistente a los cambios profundos reseñados en la discusión de los resultados. En cuanto a la estructura psicométrica del cuestionario, puede decirse que a la luz de la incidencia de los factores tanto contextuales e individuales, encontramos un instrumento que superó estos cambios y se presenta resistente, lo que avala indiscutiblemente su solidez, utilidad y vigencia en la medición del uso de estrategias autorreguladoras al abordar situaciones de aprendizaje matemático. Este instrumento sugiere a docentes e investigadores que contar con un medio válido para medir esta variable podría proporcionar información relevante con implicaciones pedagógicas importantes, en el diseño y ajustes de estrategias educativas tendentes a aumentar los logros académicos en matemática.

REFERENCIAS

- Alexander, P. (1995). Superimposing a situation-specific and domain-specific. Perspective on an account of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 30(4), 189-193.
- Alonso, J. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid, España: Santillana.
- Antonijevic, N. & Chadwick, C. (1981/1982). Estrategias cognitivas y metacognición. *Revista de Tecnología Educativa*, 7(4), 307-321.
- Bainbrigde, L. (1999). Verbal reports as evidence of the process operator's knowledge. *International Journal of Human-Computer Studies*, 51(12), 213-238.
- Baker, L. (1982). An evaluation of the role of metacognitive deficits in learning disabilities. *Topics in Learning and Learning Disabilities*, 2(1), 27-34.
- Bandura, A., Caprara, L., Barbaranelli, J., Gerbino, M., & Pastorelli, F. (2003). Rol of affective self-regulatory efficacy in diverse spheres of psychological functioning. *Child Development*, 74(3), 769-782.
- Belmont, J. (1989). Cognitive strategies and strategic learning. *American Psychologist*, 44(2), 142-148.
- Beltrán, J., García, E., Moraleda, M., González, F. & Santiuste, V. (1987). *Psicología de la educación*. Madrid, España: Eudema.

- Brown, A. (1981). Metacognition. The development of selective attention strategies for learning from texts. En M. Kamil (Eds.). *Directions in reading: Research and instruction* (pp. 192-210). Washington, D.C.: National Reading Conference.
- Brown, A. (1987). Metacognition: Executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. En F. Weinert y R. Kluwe (Eds.) *Metacognition, motivation and understanding* (99-127). Hillsdale: LEA.
- Brown, A. (1998). Motivation to learn and understanding: On taking charge of one's own learning. *Cognition and Instruction*, (5), 311-321.
- Butler, D. (2002). Qualitative approaches to investigating self-regulated learning: Contributions and challenges. *Educational Psychologist*, 37(1), 59- 63.
- Cardozo, A. (2008). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de primer año universitario. *Laurus*, 14(28), 209-237.
- Carver, Ch. & Sheier, M. (2011). Self-regulation of action and affect. En Vohs, K. y Baumeister, R. (Eds.). *Handbook of Self-Regulation*. Second edition: Research, theory and applications (pp. 348-373). The Guilford Press, New York, EE.UU. Recuperado de <http://www.brainm.com/software/pubs/books/HndbkSelfRegulation.pdf>.
- Castillo, A. (2011). Vaivenes en la política de ingreso a la educación superior. Manuscrito inédito. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas, Venezuela.
- Cleary, T., Calan, G., & Zimmerman, B. (2012). Assessing self-regulation as a cyclical, context- specific phenomenon: Overview an analysis of SRL microanalytic protocols. *Educational research international* (pp. 158-192). Hindawi Publishing Corporation. Recuperado de <http://www.hindawi.com/journals/edri/2012/428639/>.
- DeVellis, R. (2003). *Scale development. Theory and applications*. (2^{da} ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Elosúa, M. & García, E. (1993). *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Madrid, España: Narcea.
- Farías, M. (2008). ¿Qué haces al resolver problemas matemáticos? Análisis del uso de estrategias autorreguladoras por estudiantes universitarios. (Trabajo de ascenso no publicado). Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio, San Antonio de los Altos, Venezuela.
- Farías, M. (2011). *Actitudes y autorregulación en el aprendizaje de la matemática. Nuevos abordajes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios*. Alemania: Editorial Académica Española.

- Farías, M. (2013). Matemática mente: el gusto de aprender matemática. Programa de Entrenamiento Psico-educativo. Uso de estrategias autorreguladoras y afectivas-actitudinales en el aprendizaje de la matemática. Ponencia presentada en las *I Jornadas de Reflexión sobre la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática en Carreras Científicas*, Departamento de Química, Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio, San Antonio de los Altos, Venezuela.
- Gagné, E. (1991). *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*. Madrid, España: Visor.
- García, M. (2007). Una revisión de las perspectivas teóricas en el estudio del aprendizaje autorregulado. *Revista Gallego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 14(1), 1138-1663. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2183/7058>.
- Garrison, D. & Akyol, Z. (2013). Toward the development of a metacognition construct for communities of inquiry. *Internet and Higher Education*, 17, 84-89. Recuperado de <http://www.scielo.edu.uy/scielo.php/1688.Garrison.Pdf>.
- Goos, M. & Galbraith, P. (1996). Do it this way! Metacognitive strategies in collaborative mathematical problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, (30), 229-260.
- Hair, J., Anderson, E., Tatham, R. & Black, W. (2005). *Análisis multivariante* (5^a ed.). Madrid, España: Prentice Hall Iberia.
- Hernández, G. (1991). *Paradigmas de la psicología educativa*. México, D.F.: ILCE/OEA/Promesup.
- Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio. (2010). *Programa Nacional de Formación en Ingeniería de Materiales Industriales*. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU).
- Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio. (2013). *Programa Nacional de Formación en Química*. Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU).
- Jaramillo, S. & Osses, S. (2012). Validación de un instrumento sobre metacognición para estudiantes de segundo ciclo de educación general básica. *Estudios Pedagógicos*, 38(2), 117-131. Doi: 10.4067/S0718-07052012000200008.
- Kerlinger, F. & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. (4^{ta} ed.). México D.F.: McGraw-Hill.

- Krosnick, J., Judd, Ch. & Wittenbrink, B. (2005). The measurement of attitudes. En Albarracín, D. Johnson, B. & Zanna, M. (Eds.). *The Handbook of Attitudes*. New Jersey, EE.UU.: Erlbaum.
- Lai, E. (2011). *Metacognition: A literature review*. Parson Research Report. Alays learning: Pearson. Recuperado de http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/Metacognition_Literature_Review_Final.pdf.
- Landero, R. & González, M. (2006). *Estadística con SPSS y metodología de la investigación*. México, D.F.: Trillas.
- Lester, F., Jr. (1994). Musing about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, (25), 660-675.
- Martínez, J. (2007). Concepción de aprendizaje y estrategias metacognitivas en estudiantes universitarios de psicología. *Anales de Psicología*, (23)1, 7-16.
- Meichenbaum, D., Burland, S., Gruson, L. & Cameron, R. (1985). Metacognitive assessment. En Yussen, S. (Ed.). *The growth of reflection in children*. New York, EE.UU.: Academia.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU), (2008). Sistema Nacional de Ingreso a la Educación Universitaria en Venezuela. Recuperado de <http://www.mes.gov.ve/documentos/descarga/pdf21-12-2009>.
- Monereo, C., Castillo, M., Clariano, M., Palma, M. & Pérez, M. (1997). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación de profesorado y aplicación en el aula*. Barcelona, España: Grao.
- Nisbet, J. & Willson, T. (1977). Telling more than we can know. *Psychological Review*, (84), 231-259.
- Nunnally, J. & Berstein, I. (1995). *Teoría psicométrica*. México, D.F.: Trillas.
- Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU). (2008). Registro Único del Sistema Nacional de Ingreso a la Educación Superior (RUSNIES). Recuperado de <http://rusnies.opsu.gov.ve/documentos/>.
- O'Neil, H. & Abedi, J. (1996). Reliability and validity of a state metacognitive inventory: Potencial for alternative assessment. *The Journal of Educational Research*, 89(4), 234-245.
- Ossa, C. & Aedo, J. (2014). Enfoques de aprendizaje, autodeterminación y estrategias metacognitivas en estudiantes de pedagogía de una universidad chilena. *Ciencias Psicológicas*, 8(1), 79-88.

- Otero, J., Campanario, J. & Hopkins, K. (1992). The relationship between academia achievement and metacognitive comprehension monitoring ability of Spanish secondary school students. *Educational and Psychological Measurement*, (52), 419-430.
- Pelegrina, S., Justicia, F. & Cano, F. (1991). Metacognición y entrenamiento en estrategias metacognitivas. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, (5), 103-117.
- Pike, G. & Kuh, G. (2005). A typology of student engagement for American college and universities. *Research in Higher Education*, 46(2), 185-209.
- Pintrich, P. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En M. Boekaerts, P. Pintrich y M. Zeidner (Eds.). *Handbook of Self-Regulation* (pp. 248-261). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
- Pintrich, P. & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, (82), 33-40.
- Pozo, J. (2001). *Humana mente. El mundo, la conciencia y la carne*. Madrid, España: Alianza.
- Ramírez, M., Bueno, J. y Echezarreta, A. (2013). Validación psicométrica del Motivated Strategies for Learning Questionnaire en universitarios mexicanos. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(1), 193-214.
- Ríos, P., Puig, C., Sarco L. & Díaz B. (2010). Sistema de Ingreso a la Educación Superior. Documento Conjunto del Núcleo de Vicerrectores Académicos, el Consejo Nacional de Universidades y el Núcleo de Secretarios del CNU, elaborado por la Comisión designada al efecto. Caracas.
- Roces, C., Tourón, J. & González, M. (1995). Validación preliminar del CEAM II (Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje y Motivación II). *Psicología*, 16, 347-366.
- Ruiz, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa. Procedimientos para su diseño y validación*. Venezuela: Cideg.
- Schneider W. & Weinert, F. (1990). *Interactions among aptitudes, strategies, and knowledge in cognitive performance*. New York, EE.UU.: Springer.
- Soto, L. (1998). *Pensamiento y post formal y metacognición*. Módulo No. 6. CINDE. Universidad de Manizales, Cuba.

- Swanson, H. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 306-314.
- Torrano, F. & González, M. (2004). El aprendizaje autorregulado: presente y futuro de la investigación. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, (3)6.
- Vallejos, J., Jaimes, C., Aguilar, E. & Merino, M. (2012). Validez, confiabilidad y baremación del inventario de estrategias metacognitivas en estudiantes universitarios. *Revista Psicológica de Trujillo*, 14(1), 9-20.
- Veeman M., Van Hout B. y Affterbach P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, (1), 3-14.
- Weinstein, C. & Meyer, D. (1991). Implications for cognitive psychology for testing: Contributions from work in learning strategies. En M. Wittrock y E. Baker (Eds.). *Testing and cognition* (pp. 66-90). Englewood Cliffs, NJ: Prentice.
- Weinstein, C., Zimmerman, S. & Palmer, D. (1988). Assessing learning strategies: The design and development of the LASSI. En C. Weinstein, E. Goetz y P. Alexander (Eds.). *Learning and study strategies* (pp. 109-130). San Diego, EE.UU.: Academic.
- Winnie, P. & Perry, N. (2000). Measuring self-regulated learning. En M. Boekaerts, P.R. Pintrich y M. Zeidner (Eds.). *Handbook of Self-Regulation*. San Diego, California: Academic Press.
- Zimmerman, B. (2008). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 4(2), 64-70.



APÉNDICE

¿Qué haces al resolver tareas matemáticas?

Farías, M. (2007, 2014)

Fecha	Edad	Sexo
Institución universitaria		
PNF / Carrera	Año/Semestre/Trimestre/Trayecto	

El RETAMAT tiene como objetivo conocer el uso de estrategias autorreguladoras por estudiantes universitarios al abordar situaciones de aprendizaje matemático. Para ello se recoge una serie de proposiciones sobre las estrategias más frecuentemente reportadas por estudiantes al abordar tareas matemáticas. Requerimos de tu participación al proporcionar la información solicitada con la mayor sinceridad. Por la naturaleza de los aspectos investigados no existen respuestas correctas o incorrectas.

Por favor lee con atención las proposiciones y selecciona para cada una la alternativa que mejor se ajuste a lo que haces . Es importante contestarlas todas y escoger solo la opción que corresponda con tu apreciación, marcando con una X en la columna correspondiente.	1	2	3	4	5
	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Establezco las relaciones entre los datos del problema					
Relaciono este problema con procedimientos conocidos					
Con los datos disponibles me imagino cómo llegar a la solución					
Escribo los datos de cada condición del problema					
Reviso si hay datos clave para resolver el problema					
Cuando he resuelto el problema verifico la solución					
Verifico mis cálculos para comprobar que estén correctos					
Reviso lo que he hecho a medida que resuelvo el problema					
Verifico el método de solución que apliqué					
Compruebo que el razonamiento utilizado sea el correcto					
Me aseguro de comprender correctamente de qué trata el problema					
Analizo los datos del problema					
Recuerdo si antes he resuelto problemas parecidos					
Identifico la información que proporciona el problema					
Planteo diferentes formas de aproximarme a la solución					
Separo los datos de cada condición del problema					