

ENTRENAMIENTO PSICOEDUCATIVO EN COMPETENCIAS AFECTIVAS Y AUTORREGULATORAS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

PSYCHOEDUCATIONAL TRAINING IN AFFECTIVE AND SELF-REGULATING COMPETENCES FOR THE LEARNING OF MATHEMATICS IN UNIVERSITY STUDENTS

MARIANA A. FARÍAS-MATA

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA, VENEZUELA

mfariasmm@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5150-7915>

Fecha de recepción: 20 septiembre 2019

Fecha de aceptación: 25 noviembre 2019

RESUMEN

El deficiente desempeño académico en matemática se refleja en un estudiante poco eficiente, con pobre manejo de sus recursos cognoscitivos, afectivos y autorreguladores. Este trabajo se planteó evaluar la incidencia en el desempeño en matemática de estudiantes universitarios, de un programa de entrenamiento psicoeducativo en competencias cognoscitivas-afectivas y estrategias autorreguladoras. La investigación fue cuantitativa, con datos recolectados antes y después del entrenamiento. Se aplicaron los instrumentos *Cuestionario de actitudes hacia la matemática*, *¿Qué haces al resolver tareas matemáticas?* y una prueba de matemática. La muestra estuvo conformada por 13 estudiantes inscritos en la carrera Química, del Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio, cursantes de matemática II, repitentes, cuyo único requisito para culminar su formación era aprobar esa unidad curricular. Los resultados evidenciaron diferencias significativas en los factores afectivos y autorreguladores, como resultado del programa de entrenamiento. Las actitudes (presencia de las positivas, disminución de las negativas) e incremento en el uso de todas las estrategias autorreguladoras (planificación, supervisión y evaluación) permitieron demostrar mejoras en el desempeño académico en matemática.

PALABRAS CLAVE: estrategias autorreguladoras, competencias cognoscitivas-afectivas, actitudes, entrenamiento psicoeducativo, desempeño académico en matemática.

ABSTRACT

Poor academic performance in mathematics is reflected in an inefficient student, with poor management of their cognitive, affective and self-regulatory resources. This work was designed to evaluate the incidence in the performance in mathematics of university students, of a psychoeducational training program in cognitive-affective competences and self-regulatory strategies. The research was quantitative, with data collected before and after training. The Attitude Questionnaire applied to mathematics, what do you do when solving mathematical tasks? And a math test. The sample consisted of 13 students enrolled in the career of Chemistry, at the University Institute of Technology Dr. Federico Rivero Palacio, students of mathematics II, repeaters, whose

only requirement to complete their training was to approve this curricular unit. The results showed significant differences in the affective and self-regulating factors, after training. Attitudes (presence of positive ones, decrease of negative ones) and increase in the use of all self-regulatory strategies (planning, supervision and evaluation) allowed to demonstrate improvements in academic performance in mathematics.

KEYWORDS: self-regulating strategies, cognitive-affective skills, attitudes, psychoeducational training, academic performance in mathematics.

1. INTRODUCCIÓN

La universidad como muchas instituciones, se encuentra en permanente estado de cambio social, lo que implica nuevas miradas a la producción y práctica del conocimiento. Estos cambios hacen reflexionar sobre uno de los tantos problemas que confronta el sistema educativo universitario: el bajo rendimiento de los estudiantes en las unidades curriculares de matemática en sus primeros años de estudio, expresado en el alto índice de reprobados, repitientes y desertores del sistema educativo.

Ante esta situación, los responsables de los sistemas educativos se plantean acciones coyunturales, que en la gran mayoría de los casos se reducen a recomendar reformas en los programas, revisión de los enfoques pedagógicos e implementación de nuevas estrategias de enseñanza, con poco impacto en el desempeño académico del estudiante. Las acciones emprendidas, reactivas ante lo recurrente de la problemática no incluyen la búsqueda de soluciones estratégicas, integrales y sostenibles a lo largo de la formación del estudiante. Para enfrentar el insuficiente desempeño, se han implementado programas con énfasis en adiestramientos para el manejo adecuado de recursos cognoscitivos, omitiendo los procesos de autorregulación (metacognoscitivos) y afectivos, elementos involucrados en el aprendizaje. Los logros alcanzados han sido escasos, probablemente inferiores al esfuerzo realizado. La realidad demuestra que cada año el bajo desempeño en matemática se agudiza aún más.

En el ámbito académico universitario, existe la creencia de que las habilidades para aprender se adquieren “espontáneamente” a medida que el estudiante avanza en su formación. Lo que conduce al supuesto que el estudiante en determinado nivel de instrucción, debe dominar instrumentos intelectuales base para aprender eficazmente (Poggioli, 1993). La realidad dice otra cosa, el estudiante que llega a la universidad generalmente posee mínimos recursos cognoscitivos y afectivos, se reciben individuos con dificultades para comprender lo que leen, para entender lo que escriben; en los conceptos matemáticos no han alcanzado el nivel del pensamiento formal, manejan concepciones erróneas acerca de la matemática como disciplina, de su utilidad en su formación académica-profesional, lo que dificulta su aprendizaje. Por otro lado, desconocen o usan de manera precaria estrategias de aprendizaje adecuadas a las actividades matemáticas, sean éstas cognoscitivas, autorreguladoras y/o afectivas (Posso, Gómez y Uzuriaga, 2007).

Es una situación compleja y complicada, donde existe presión del entorno académico y cuestionamientos sobre el proceso de aprender matemática en la universidad. En este tránsito se hacen visibles gradualmente dificultades que en ocasiones son

consecuencia de aprendizajes anteriores mal asimilados y que se expresan en un pobre apresto para afrontar los cursos de matemática (imposibilidad de manejar los nuevos aprendizajes, un estilo de aprendizaje repetitivo, memorístico, mecánico, con mínimo interés por leer y comprender la teoría) lo que dificulta la construcción de la experiencia matemática a través de la curiosidad, iniciativa y del pensamiento lógico y analítico (Callejo, 1994; Pintrich, 2004; Valdez, 2000).

En este mismo orden y como resultado de sus experiencias académicas, los estudiantes comienzan a elaborar ideas -en ocasiones erróneas- acerca del conocimiento matemático que abarcan desde el significado que le atribuyen a la asignatura, su abordaje, aprendizaje, utilidad en su proceso formativo, hasta el establecimiento de valoraciones afectivas hacia la asignatura. Estas valoraciones a su vez, se expresan a través del desconocimiento de sus propias potencialidades como uso de estrategias, escasa planificación, supervisión o revisión de procedimientos y se suman al temor, rechazo, pasividad y actitudes negativas respecto de su capacidad de aprender matemática.

Finalmente esas apreciaciones que se van instalando en sus repertorios cognoscitivos, afectivos y conductuales, conforme avanzan en su carrera universitaria y terminan afectando su desempeño al incrementar la probabilidad de que el estudiante abandone la tarea y repita este ciclo de respuestas cada vez que se enfrente a una actividad matemática que la evalúa como una alta exigencia intelectual y emocional, además de sumarles un ciclo de respuestas que inicia con ideas de minusvalía “soy incapaz”, “no puedo”, “no lo entiendo”, seguido de sentimientos de impotencia, fracaso, inutilidad, miedo, tristeza, rabia, que generan respuestas de evitación, escape, interrupción de la tarea, postergación de la realización de las actividades hasta abandonarlas, lo que le ratifica su incompetencia (Barca, Peralbo y Brenlla, 2004; Biggs, 2001; Farías-Mata, 2013; Miranda, Fortes y Gil, 1998; Rodríguez, 2009).

Ante esta problemática, en el Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio, en el Departamento de Química -a finales del año 2017-, se diseñó un proyecto de intervención psicológica y educativa, para dotar al estudiante cursante de Química, de herramientas afectivas y autorreguladoras en el abordaje de situaciones de aprendizaje de matemática (Farías-Mata, 2011, 2013). En esta carrera se constató un alto porcentaje de reprobados, con un promedio de siete años de permanencia en la carrera e imposibilidad de avanzar en sus estudios por aplazar reiteradamente matemática en cualquiera de sus niveles (matemática inicial, uno y dos). La tabla siguiente muestra el porcentaje de aplazados en la asignatura:

Tabla 1. Porcentajes (promedio) de estudiantes aplazados en matemática inicial, uno, dos y tres. Años 2010-2017

Años lectivos	Unidad curricular	% aplazados
2010 - 2017	Matemática inicial (Mat 0)	94
2010 - 2016	Matemática uno (Mat I)	95,7
2010 - 2016	Matemática dos (Mat II)	84,4
2011 - 2016	Matemática tres (Mat III)	86
		90 %

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los totales el resultado es alarmante, entre los períodos lectivos examinados el 90 % de los estudiantes de Química han reprobado las matemáticas, lo que nos habla de una gran población represada en la carrera, con un alto índice de repitencia. Asimismo, los docentes del departamento involucrados en el proceso de enseñanza de la matemática, expresan que el problema de la deficiencia en esta asignatura, puede deberse, entre otros factores a la cadena de eventos originada en el bachillerato: exoneración apresurada de la asignatura por déficit de profesores, lo que conduce a fallas de origen en la adquisición de los conocimientos básicos para sus posteriores estudios universitarios e incompetencia para asimilar nuevos conocimientos a causa aprendizajes previos mal asimilados (Ríos, Puig, Sarco y Diaz, 2010).

Otro elemento que reportan los profesores, es su negativa a “nivelar las fallas” heredadas de bachillerato, por lo que circunscriben su práctica docente a un plano informativo que supone dominio de un conocimiento matemático que el estudiante no posee o lo tiene de manera deficitaria, asimismo basan el ambiente de aprendizaje en las incompetencias de éste, por lo que presentan los contenidos de manera simplificada y directa, bajo la creencia de que es la única opción válida que tiene el estudiante para acercarse al estudio de la disciplina con alguna probabilidad de éxito y “elevar su nivel” (Farías-Mata, 2017).

Por su lado, el estudiante se enfrenta a dos escenarios, uno, sus demandas internas, tiene que lidiar con la desmotivación, desesperanza, miedo y rabia, los elementos que con mayor peso exhiben a la hora de emitir comportamientos vinculados con el estudio de matemática, por lo que prevalecen conductas que derivan en escasa persistencia en el estudio, inasistencia a clases, deserción y la creencia arraigada “a pesar de la perseverancia no es posible alcanzar la calificación aprobatoria”. El segundo escenario, se refiere a sus demandas externas, la asignatura es imprescindible en su formación académica-profesional, la requiere para avanzar y consolidar conocimientos en su carrera; el éxito o fracaso en su estudio es un reto que incide en la continuidad o por el contrario, en el retraso, repitencia o deserción.

En este estado de cosas, parece necesario tener respuestas más integradas acerca de las características y asociaciones de variables afectivas y cognoscitivas en el aprendizaje matemático. Estudios en el área de competencias cognoscitivas, metacognoscitivas y afectivas corroboran que existe una estrecha relación entre estas variables con el desempeño académico (Martínez y Galán, 2000; Pintrich, 2004). Estas investigaciones, profundizan en las implicaciones pedagógicas y psicológicas del manejo de habilidades, destrezas y estrategias que debería adquirir el estudiante, para convertirse en un aprendiz eficiente y autónomo.

Han contribuido con marcos teóricos-metodológicos que evidencian que un estudiante con desventajas académicas, al proporcionarle entrenamiento en el uso de adecuado de recursos cognoscitivos, metacognoscitivos y afectivos, puede transformarse en un estudiante efectivo, estratégico e independiente (Amat, 1990; Farías-Mata, 2011; Gallego, 1997; Poglioli, 1993; Ríos, 1990). Entonces ante la necesidad de proponer alternativas en el abordaje de esta situación, se generó la propuesta de este trabajo: evaluar un programa psicoeducativo para entrenar a estudiantes universitarios en el uso adecuado

de estrategias autorreguladoras y competencias cognoscitivas-afectivas, al abordar situaciones de aprendizaje de matemática y su incidencia en el desempeño en esa unidad curricular.

Se partió de la siguiente premisa: la participación del estudiante en este entrenamiento, podría dotarlo de habilidades afectivas y autorreguladoras específicas e intencionadas para potenciar las condiciones que optimizan su capacidad de aprendizaje en matemática, lo que redundaría en la mejora de su desempeño académico en esa unidad curricular. Estos cambios podrían constatarse en su capacidad para identificar y emitir comportamientos adecuados, al enfrentarse a situaciones intelectualmente demandantes vinculadas con el abordaje de la matemática, lo que podría derivar en mejoras de su desempeño académico, expresado en la aprobación o incremento de sus calificaciones en matemática.

Adicionalmente, con esta investigación se propuso una alternativa viable al reorientar de manera positiva los esfuerzos e inversión económica en términos de capital humano de las instituciones de educación universitaria, al fortalecer la prosecución y garantizar un egresado mejor capacitado cuyos resultados en el desempeño académico en matemática, tenga incidencia sobre los índices de repitencia y de deserción.

Sobre esas bases, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué efectos tendría un entrenamiento psicoeducativo sobre estrategias autorreguladoras y competencias cognoscitivas-afectivas, en el desempeño académico de estudiantes universitarios al abordar situaciones de aprendizaje de matemática?

Siendo los objetivos de investigación los siguientes:

5.1. Objetivo general

Evaluar los efectos de un entrenamiento psicoeducativo sobre estrategias autorreguladoras y competencias cognoscitivas-afectivas, en el desempeño académico de estudiantes universitarios al abordar situaciones de aprendizaje de matemática.

1.1.1 Objetivos específicos:

- i. Evaluar la incidencia del manejo de competencias cognoscitivas-afectivas (actitudes positivas y negativas) en el desempeño académico del estudiante en la unidad curricular matemática.
- ii. Evaluar la incidencia del uso de estrategias autorreguladoras (fases de planificación, supervisión y evaluación), en el desempeño académico del estudiante en la unidad curricular matemática.
- iii. Establecer las relaciones entre el uso de estrategias autorreguladoras y manejo de competencias cognoscitivas-afectivas por el estudiante con su desempeño académico en matemática.

A continuación, las hipótesis de investigación planteadas:

Hipótesis 1. Una muestra de estudiantes sometidos a un entrenamiento de competencias cognoscitivas-afectivas y estrategias de autorregulación, aumentará su

desempeño en una prueba de matemática postentrenamiento, con relación a los resultados obtenidos en la prueba aplicada antes del entrenamiento.

Hipótesis 2. Las competencias cognoscitivas-afectivas y el uso de estrategias de autorregulación en una muestra de estudiantes, se incrementarán después de ser sometidos a un entrenamiento en ambas áreas.

Hipótesis 3. El manejo de las competencias cognoscitivas-afectivas en una muestra de estudiantes predice su desempeño en una prueba de matemática postentrenamiento, después de ser sometida a un programa de entrenamiento en esas habilidades.

Hipótesis Específica 3.1. Los factores que constituyen las competencias cognoscitivas-afectivas (actitudes positivas y actitudes negativas), así como los factores que conforman las estrategias de autorregulación (planificación, supervisión y evaluación) son predictores válidos del desempeño en la prueba de matemática postentrenamiento, en la muestra de estudiantes de la carrera de Química que participaron en el entrenamiento.

Para este estudio, el término competencias afectivas, fue abordado bajo dos acepciones teóricas, una, la asumida por Barret y Gross (2001) que las precisa como una serie de conductas observables que tienen un sustrato cognoscitivo-motivacional relacionado con un desempeño adecuado en una situación social determinada; la otra, expuesta por Bisquerra, Pérez-González y García (2015), que las describe como un conjunto de capacidades y actitudes para afrontar con éxito las situaciones emocionales. Con base en las formulaciones presentadas, se definió *Competencias cognoscitivas-afectivas para el abordaje de la matemática*, de esta manera:

Conjunto de habilidades que utilizadas al enfrentar una actividad matemática permiten evaluarla de manera favorable o adversa; identificar, regular y expresar los propios estados afectivos de manera adecuada. Asimismo, facilitan la emisión de conductas motivacionales para apreciar diferentes enfoques de la actividad permitiendo un procesamiento cognoscitivo apropiado e intervienen en la valoración ajustada de factores presentes en la enseñanza de la matemática, que permiten alcanzar los objetivos académicos y un desempeño favorable en la asignatura.

Dentro de estas valoraciones que condicionan las habilidades para afrontar una actividad matemática se ubican las *actitudes hacia la matemática*, que son definidas como “tendencias psicológicas evaluativas, inferidas a partir de ciertas respuestas cognoscitivas, afectivas y conductuales, que expresan en conjunto algún grado de aprobación o desaprobación hacia la matemática” (Farías, 2011, p. 57). Bajo este marco referencial, se habla de dos categorías: conductas de aprobación o desaprobación hacia la matemática, que se definen así:

Actitudes positivas hacia la matemática. Tendencias psicológicas evaluativas, inferidas a través de la expresión de creencias propicias, valoración emocional de agrado y conductas explícitas positivas, que en conjunto, manifiestan una apreciación favorable del individuo sobre sí mismo y de su relación con la matemática (Farías, 2011, p. 58).

Esa apreciación favorable propicia en el estudiante, que frente a dificultades explore nuevas vías de trabajo, que exhiba conductas relacionadas con la curiosidad, motivación, confianza e interés, elementos que en definitiva, influyen positivamente en el modo de enfocar las estrategias de aprendizaje.

En el mismo tenor, la segunda categoría se establece como:

Actitudes negativas hacia la matemática. Tendencias psicológicas evaluativas, inferidas a través de la expresión de creencias adversas, valoración emocional de desagrado y conductas explícitas negativas, que en conjunto, manifiestan una apreciación desfavorable, que va conformando el individuo sobre sí mismo y de su relación con la matemática (Farías, 2011, p. 58).

Estas predisposiciones propician manifestaciones de inseguridad, decrecimiento del rendimiento académico, mínimo esfuerzo al realizar tareas, asunción de las dificultades como fracasos insuperables, renuencia a recibir ayuda, desconcierto, derrotismo, desesperanza, escasa participación en el salón de clases y exhibición de conductas disruptivas, ante situaciones de aprendizaje matemático.

De esta manera, el manejo adecuado de competencias cognoscitivas-afectivas asociadas al proceso de aprendizaje, marca la diferencia entre el éxito o fracaso en las actividades académicas. En la medida en que el estudiante pueda intervenir en su aprendizaje, se haga consciente de sus propias motivaciones, sea sensible a la experiencia de ejercer control tanto sobre su entorno como de su propia conducta y comprenda el significado de la satisfacción interna del aprendizaje, dará más valor al hecho de aprender que al éxito o fracaso académico. De igual modo, aprenderá a experimentar qué significa ser competente y a comprender que sus habilidades son susceptibles de cambio.

Con relación a las estrategias autorreguladoras y su papel en la construcción de la experiencia de aprehender el conocimiento matemático, fueron definidas como:

Conjunto de acciones de carácter cognoscitivo, afectivo, conscientes e indispensables para aprehender el conocimiento matemático y abordar tareas matemáticas. Permiten describir y explicar la experiencia de aprendizaje a través del reconocimiento de la tarea, diseñar un plan de acción, supervisar los procedimientos y valorar de resultados de la actividad matemática.

De acuerdo con esta definición, el sujeto toma conciencia de la actividad matemática, la especifica y analiza, luego genera, revisa, selecciona y finalmente instrumenta su abordaje. Respecto a las fases de la autorregulación del aprendizaje de la matemática y las estrategias inherentes en cada etapa, se considero como referencia teórica la propuesta de Brown (1981, 1987, 1998) y Pintrich (2000, 2004), los cuales coinciden al definir las fases y las estrategias autorreguladoras. En esta investigación se proponen las siguientes fases:

Planificación. Trata sobre la elaboración de un plan de acción ajustado a la comprensión-definición de la actividad matemática 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.

Supervisión. Se refiere al chequeo de las operaciones más apropiadas para realizar la tarea matemática 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.

Evaluación. 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 ésta es la correcta.

Es importante señalar que las fases de planificación, supervisión y evaluación no ocurren necesariamente en la secuencia señalada al abordar una actividad matemática o al resolver un problema matemático (Farías-Mata, 2008; Goos y Galbraith, 1996; Lai, 2011).

2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

5.2. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación fue concebida en el marco de un enfoque cuantitativo, dada la sistemática secuencialidad de su ejecución, el uso de la observación del fenómeno a través de instrumentos que cuantifican las características de la realidad y el empleo de métodos estadísticos para su análisis (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Se estudió el impacto y proceso de cambio del programa de entrenamiento psicoeducativo en un contexto natural, en donde los participantes formaban parte de un grupo constituido. Adicionalmente, se analizaron las incidencias y relaciones entre las variables sin precisar sentido de causalidad (Kerlinger, 2002).

5.3. Participantes en el estudio

En este estudio, la población estuvo conformada por los estudiantes inscritos en los cursos de matemática II (dos secciones: A y B) que se estaban dictando en el período académico Marzo-Julio 2017. La muestra se constituyó con 19 estudiantes. Se realizó una selección definitiva bajo los siguientes criterios (muestra intencional):

- a. Estudiantes pertenecientes al Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio (IUTFRP), inscritos en la carrera Química, del departamento de Química.
- b. Estudiantes cursantes del segundo trayecto de esta carrera.

- c. Estudiantes cursando la unidad curricular matemática II, en condición de repitientes.

Adicionalmente, se dio prioridad a los estudiantes que hubiesen cubierto todas las asignaturas de la carrera, incluyendo la presentación y discusión de sus trabajos finales de grado, es decir, estudiantes cuyo único requisito faltante para graduarse de Técnicos Superiores Universitarios en Química, sería aprobar la matemática en curso. Considerando estos criterios de selección, la muestra definitiva quedó constituida por 13 participantes. La próxima tabla muestra la distribución de la muestra:

Tabla 2. Distribución socioacadémica de los participantes

Participantes	Sexo	Edad	Trayecto	Curso de matemática	Año ingreso Universidad
1	F	27	II	Mat II	2007
2	F	25	II	Mat II	2009
3	F	25	II	Mat II	2008
4	F	25	II	Mat II	2007
5	F	25	II	Mat I	2008
6	M	24	II	Mat II	2008
7	F	24	II	Mat II	2007
8	F	24	II	Mat II	2008
9	F	23	II	Mat II	2008
10	F	23	II	Mat II	2008
11	F	23	II	Mat II	2008
12	F	23	II	Mat II	2008
13	F	23	II	Mat II	2009

Fuente: Elaboración propia

5.4. Variables del estudio

Variable independiente. Entrenamiento psicoeducativo en competencias cognoscitivas-afectivas y estrategias autorreguladoras al abordar tareas matemáticas. La siguiente tabla muestra los elementos que constituyen la variable independiente.

Tabla 3. Definición constitutiva, dimensiones e indicadores de la variable Entrenamiento psicoeducativo en competencias cognoscitivas-afectivas y estrategias autorreguladoras al abordar tareas matemáticas

DEFINICIÓN CONSTITUTIVA	
Entrenamiento psicoeducativo en competencias cognoscitivas-afectivas y estrategias autorreguladoras al abordar tareas matemáticas	
Programa sistemático en el que se le proporciona al estudiante un conjunto de herramientas afectivas y autorreguladoras, con el propósito de entrenarlos en su uso de manera consciente e intencionada para facilitarles y potenciar la adquisición, control y administración de sus recursos emocionales, cognoscitivos y metacognoscitivos al abordar situaciones de aprendizaje matemático.	
DIMENSIONES	INDICADORES
<i>Entrenamiento psicoeducativo en competencias cognoscitivas-afectivas al abordar tareas matemáticas:</i> Programa que le proporciona al estudiante herramientas cognoscitivas-afectivas para evaluar la matemática en función de sus actitudes (positivas y negativas), con el propósito	<i>Actitudes positivas hacia la matemática: Afectivos:</i> Aprecio, gusto, interés, curiosidad, confianza. <i>Cognoscitivos:</i> pensamientos de valía, capacidad, logro, resiliencia, conocer las capacidades y limitaciones. <i>Conductuales:</i> asistir a clases, intervenir, buscar

de entrenarlos en su uso consciente y deliberado que le faciliten recursos afectivos adaptativos para alcanzar objetivos académicos y un desempeño favorable en matemática.

asesorías, estudio y repaso de lo visto, persistencia y resolución de la tarea.

Actitudes negativas hacia la matemática:
Afectivos: confusión, tristeza, frustración, rabia, temor, desesperanza.

Cognoscitivos: ideas de minusvalía, incapacidad y fracaso, desvalorización, desconocimiento de las limitaciones.

Conductuales: inasistir a clases, tareas incompletas, postergar el estudio, relegar las asesorías, mínima persistencia en la realización de las tareas.

Entrenamiento psicoeducativo en estrategias autorreguladoras al abordar tareas matemáticas: Programa metódico en habilidades autorreguladoras que le facilita al estudiante el conocimiento y acceso voluntario, adecuado y oportuno a las estrategias pertinentes para la resolución de tareas matemáticas (planificación reflexiva, supervisión deliberada y evaluación eficiente al realizar una adaptación exitosa de las estrategias a las exigencias de la tarea).

Planificación: leer varias veces el planteamiento de la tarea matemática. Identificar los datos. Organizarlos. Establecer posibles relaciones entre ellos. Plantear diferentes estrategias que le permitan obtener una posible solución.

Supervisión: comprobar la comprensión de la tarea. Uso de diferentes estrategias. Imaginar la solución. Examinar paso a paso los procedimientos. Analizar lo ejecutado. Efectuar cambios.

Evaluación: verificar el método de solución. Revisar los cálculos. Comprobar el razonamiento utilizado para llegar a la solución. Demostrar que la solución es la correcta.

Fuente: Elaboración propia

Variable dependiente. Desempeño académico en matemática. La siguiente tabla muestra los elementos que constituyen la variable dependiente.

Tabla 4. Definición constitutiva, dimensiones e indicadores de la variable Desempeño académico en matemática

<i>DEFINICIÓN CONSTITUTIVA</i>	
<i>Desempeño académico en matemática</i>	
Resultados alcanzados al realizar una evaluación (examen) sobre contenidos específicos de matemática, aplicada antes del entrenamiento en competencias afectivas y autorreguladoras y después de haberlo culminado. Se expresa en el incremento/decremento de las calificaciones obtenidas y en la aprobación/reprobación de la unidad curricular matemática.	
<i>DIMENSIONES</i>	<i>INDICADORES</i>
<i>Preprueba de matemática.</i> Examen de desempeño en matemática, constituido por cinco preguntas sobre integrales indefinidas, diferentes métodos de integración, integrales de Riemann y aplicación de la integral definida.	Para ambas pruebas: Resultados obtenidos en las pruebas se califican en un rango de 0 a 20 puntos, donde:
<i>Postprueba de matemática.</i> Examen de desempeño en matemática, equivalente a la preprueba en número y estructura de las preguntas, que evalúa los mismos contenidos: integrales indefinidas, diferentes métodos de integración, integrales de Riemann y aplicación de la integral definida.	Aprobado es ≥ 12 puntos Reprobado es < 12 puntos

Fuente: Elaboración propia

5.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tanto en el preentrenamiento como en el postentrenamiento, se aplicaron los instrumentos *Cuestionario de Actitudes hacia la Matemática (CAM)*, *¿Qué haces al resolver tareas matemáticas? (RETAMAT)* y se realizaron las pruebas de matemática.

El CAM, mide actitudes de aceptación o rechazo hacia la matemática, expresadas en lo que el estudiante piensa, siente y hace respecto de la disciplina. Está constituido por catorce (14) ítems, con una escala Likert de cinco opciones (1 = nunca; 2 = casi nunca; 3 = a veces; 4 = casi siempre y 5 = siempre). Posee un coeficiente de confiabilidad de 0,86 (I factor / actitudes positivas) y 0,79 (II factor / actitudes negativas). Este instrumento fue normalizado en población universitaria venezolana, y tiene propiedades psicométricas adecuadas que avalan una sólida consistencia interna, lo que garantiza confiabilidad en sus resultados (Farías-Mata, 2011, 2015).

El RETAMAT, mide el uso de estrategias autorreguladoras de planificación, supervisión y evaluación por el estudiante, al realizar tareas matemáticas. Está conformado por dieciséis (16) ítems en una escala Likert de cinco opciones (1 = nunca; 2 = casi nunca; 3 = a veces; 4 = casi siempre y 5 = siempre). Su coeficiente de confiabilidad es de 0,80 (I factor / estrategias autorreguladoras de planificación y supervisión) y 0,78 (II factor / estrategias autorreguladoras de evaluación). Al igual que el instrumento anterior, esta prueba tiene una sólida consistencia interna, lo que garantiza atributos psicométricos confiables al medir los indicadores abordados en este trabajo (Farías-Mata, 2011; 2014).

La prueba de matemática, fue un examen elaborado por el docente que impartía matemática II, para aplicarlo a los estudiantes participantes en el entrenamiento. Cubrió el siguiente contenido: integrales indefinidas, métodos de integración: manipulación algebraica, sustitución, integrales trigonométricas, sustitución trigonométrica por partes, integración de funciones racionales, integración por descomposición en fracciones simples, integrales de Riemann, aplicación de la integral definida.

La prueba se calificó del 1 al 20, ($= > 12$ aprobado / < 12 reprobado). Estuvo constituida por cinco preguntas con un valor de 4 puntos cada una. Si la respuesta a una pregunta es totalmente correcta obtiene la máxima puntuación, caso contrario será calificado proporcionalmente o si es totalmente desacertada no obtiene puntuación. La primera pregunta evaluó integrales indefinidas y el método de integración por manipulación algebraica; la segunda, método de integración por sustitución e integrales trigonométricas; tercera, por sustitución trigonométricas y por partes; cuarta, integración de funciones racionales e integración por descomposición en fracciones simples y la quinta, integrales de Riemann y aplicación de la integral definida. Las calificaciones obtenidas se tomaron como datos para medir el desempeño académico en la unidad curricular.

El entrenamiento en el manejo de competencias cognoscitivas-afectivas y uso de estrategias autorreguladoras, se realizó durante una semana, su duración fue de 24 horas, distribuido en seis módulos de 4 horas cada uno. El primer módulo trató sobre la historia académica del estudiante con la matemática; el segundo indagó sobre el uso de estrategias al estudiar matemática; el tercero se refirió al conocimiento que tiene el estudiante de sus fallas. El cuarto módulo versó sobre cómo ser un estudiante autorregulado, el siguiente

sobre cómo se piensa, siente y actúa la matemática (afectividad) y finalmente, el último módulo integró la afectividad y la autorregulación para obtener un aprendizaje óptimo.

3. RESULTADOS

Los datos fueron procesados a través del programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versión 21.1. Su presentación se organizó de la siguiente manera: primero, descripción de las características socioacadémicas de los participantes del estudio, en segundo lugar, el análisis de los resultados obtenidos de acuerdo a las pruebas estadísticas utilizadas.

5.6. Características socioacadémicas de los participantes

Tabla 5. Características generales de los participantes

No. Participantes	Sexo				Edad			Año ingreso universidad		
	Mas. f	Mas. %	Fem. f	Fem. %	Min.	Máx.	\bar{X}	Min.	Máx.	\bar{X} Permanencia
13	1	8	12	92	23	27	24	2007	2009	6,7 años

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, prevaleció el género femenino (92%), con una media de 24 años de edad y un promedio de 6,7 años de permanencia en la institución al momento de realizarse la intervención. En este estudio, se contó con la participación voluntaria de los encuestados y no se establecieron criterios respecto a trabajar con una distribución equitativa, en lo referente a género.

Respecto de los años de permanencia, la carrera en Química forma técnicos superiores universitarios y licenciados(as). El estudiante debe cursar los dos primeros trayectos -con una duración aproximada de dos años y medio-, para certificarse como Técnico Superior Universitario en Química. Para el año 2017, los participantes del entrenamiento tenían un promedio de 7 años adicionales en la institución, debido a la repitencia y reprobación de las matemáticas durante su formación académica.

3.1.1 *Porcentaje de veces que los participantes han cursado, repetido, reprobado y aprobado la asignatura matemática*

Todos los participantes se encontraban en el segundo trayecto, cursando matemática II como única asignatura pendiente para culminar su formación y lograr la acreditación como técnicos superiores.

Tabla 6. Promedios y porcentajes de veces cursada, repetida / reprobada y aprobada Matemática 0 y I

n	Unidad curricular	Cursada		Repetida y reprobada		Aprobada	
		\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%
13	Mat. 0	1,07	92	0,15	1,2	0,92	98,9
	Mat. I	2,6	80	1,6	87,7	1	12,3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Promedios y porcentajes de veces cursada, repetida / reprobada y aprobada Matemática II

n	Matemática II						
	Cursada		Repetida y reprobada		Última nota reportada		
13	\bar{X}	%	\bar{X}	%	Min.	Max	\bar{X}
		3,4	74	2,3	82	02	11

Fuente: Elaboración propia

De manera general, se observó que Matemática 0 fue la asignatura con mayor porcentaje de aprobados (99%). Matemática I, donde el 88% de los participantes la repitió y reprobó; sigue Matemática II con el 82% al momento en que se recogieron los datos. La más veces cursada, repetida y reprobada fue Matemática II, los participantes la habían cursado en promedio tres veces y la habían repetido y reprobado más de dos veces. Le siguió Matemática I, la habían cursado más de dos veces, repetido y reprobado más de una vez.

5.7. Análisis de resultados

Los dos grupos de datos a contrastar obtenidos en la prueba de matemática, así como los obtenidos a partir de las escalas cognoscitiva-afectiva y de autorregulación, corresponden a las respuestas proporcionadas por los mismos sujetos de la muestra en dos momentos diferentes (preentrenamiento y postentrenamiento), por lo tanto, se trata de una prueba intra grupo o de medidas repetidas. Se utilizaron para el análisis de los datos pruebas no paramétricas, la de signos y la de Wilcoxon, pruebas comunes de contraste de hipótesis para medidas repetidas (Siegel y Castellan, 1995).

Antes de exponer el análisis de los datos es necesario mostrar las hipótesis estadísticas derivadas de las hipótesis de investigación:

Hipótesis 1: Una muestra de estudiantes que fue sometida a un entrenamiento en manejo de competencias cognoscitivas-afectivas y uso de estrategias autorreguladoras, obtendrá en una prueba de desempeño en matemática postentrenamiento, una mediana, en

la distribución de sus puntuaciones, significativamente superior, a un nivel $\alpha=0,05$, sobre la mediana de sus puntuaciones obtenidas en el preentrenamiento.

Hipótesis 2: La mediana de las competencias cognoscitivas-afectivas y de estrategias autorreguladoras de una muestra de estudiantes, se incrementará significativamente a un nivel $\alpha=0,05$, después de ser sometida a un entrenamiento en ambas áreas.

Hipótesis 3: Las competencias cognoscitivas-afectivas y las estrategias de autorregulación, en una muestra de estudiantes de la carrera de Química, son predictoras significativas de su desempeño, a un nivel $\alpha=0,05$, en una prueba de matemática postentrenamiento, después de ser sometida a un programa de entrenamiento en esas habilidades.

Hipótesis Específica 3.1: Los factores que constituyen las competencias cognoscitivas-afectivas (actitudes positivas y actitudes negativas), así como los factores que conforman las estrategias de autorregulación (planificación, supervisión y evaluación) son predictores significativos del desempeño en la prueba de matemática postentrenamiento, a un nivel $\alpha=0,05$, de una muestra de estudiantes de la carrera de Química.

Las hipótesis estadísticas una y dos suponen que los factores incrementarán su valor en la segunda medición o postentrenamiento, por lo cual se trata de una hipótesis de una sola cola o unilateral. Para efectos del análisis se consideró importante destacar que el reporte del valor de “p” obtenido en el SPSS (cálculo de estadísticos de contraste o de relación) siempre es bilateral y así lo especifican las tablas de las salidas de los cálculos. En este estudio se utilizó una prueba de una sola cola, por lo que se hizo el contraste con $p/2$ (Siegel y Castellan, 1995).

3.1.2 Análisis descriptivos

5.7.1.1. Pruebas de matemática

Para verificar la hipótesis estadística 1 se corrieron la prueba de signos y la de Wilcoxon. La media de las puntuaciones en la preprueba ($\bar{X}=6,85$) fue inferior a la media de la postprueba ($\bar{X}=8,62$) con una diferencia de 1,77 puntos. Sin embargo las medianas obtuvieron la misma puntuación ($Mepreprueba=9,00$ y $Mepostprueba=9,00$). La siguiente tabla muestra los datos obtenidos:

Tabla 8. Estadísticos descriptivos y resumen de contraste de hipótesis Pruebas de matemática

Estadísticos Descriptivos				Resumen de contrastes de hipótesis (una cola)	
n		Media	Mediana	Prueba	Sig.
13	Preentrenamiento de desempeño en matemática	6,85	9,00	Prueba de signos para muestras relacionadas	.092 (0,046)
	Postentrenamiento de desempeño en matemática	8,62	9,00	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	.106 (0,053)

Nivel de significación es .05

Fuente: Elaboración propia

La prueba de signos arrojó un valor de p (para una cola) = 0,046 ($p < \alpha$) y la de Wilcoxon un valor p (para una cola) = 0,053 ($p > \alpha$). El valor de p para la prueba de signos fue inferior al nivel de α y su correspondiente valor para la prueba de Wilcoxon es sólo 3 centésimas mayor que α . Así mismo, las medias muestran diferencias a favor de la prueba postentrenamiento, por lo cual es evidente que el nivel de destrezas al abordar tareas matemáticas se incrementó después del entrenamiento, aunque no fue suficiente para arrojar significación en esa diferencia.

Estos resultados muestran un efecto del entrenamiento sobre el desempeño que no puede descartarse de inmediato y que debería replicarse con muestras de mayor tamaño. También debe tomarse en cuenta que el entrenamiento no estuvo diseñado para mejorar el dominio de conocimientos matemáticos, sino para aumentar el grado de dominio sobre procesos afectivos y autorreguladores, por lo que, serían los demás análisis los que determinaron el grado de incidencia del entrenamiento en el desempeño de los estudiantes.

Resultados obtenidos al verificar la hipótesis estadística 2:

5.7.1.2. Competencias cognoscitivas-afectivas

La media para las competencias cognoscitivas-afectivas antes del tratamiento fue de $\bar{X} = 3,65$ y después del tratamiento fue de $\bar{X} = 3,5$, lo que muestra una diferencia de apenas 0,15 puntos. Las medianas también tuvieron niveles muy similares ($M_{preentrenamiento} = 3,5$ y $M_{postentrenamiento} = 3,43$) con diferencias muy pequeñas. A continuación la tabla 9 con los datos:

Tabla 9. Estadísticos descriptivos y resumen de contraste de hipótesis Competencias cognoscitivas-afectivas

Estadísticos Descriptivos			Resumen de contrastes de hipótesis (una cola)		
n		Media	Mediana	Prueba	Sig.
13	Preentrenamiento de desempeño en matemática	3,65	3,5	Prueba de signos para muestras relacionadas	1.000 (0,5)
	Postentrenamiento de desempeño en matemática	3,5	3,43	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	.675 (0,338)

Nivel de significación es .05

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las pruebas de contraste de Signos y Wilcoxon, ajustados para una cola ($p_{\text{Signos}}=0,5$ y $p_{\text{W}}=0,338$) indicaron que no hubo diferencias significativas entre el pre y postentrenamiento en las competencias cognoscitivas-afectivas. Es decir, los estudiantes no cambiaron sus actitudes después del entrenamiento.

5.7.1.3. Estrategias autorreguladoras

Con relación a las estrategias autorreguladoras, para apreciar los valores descriptivos, debe recordarse que la escala valorativa para las preguntas fue de 5 niveles. La media del preentrenamiento de autorregulación fue de $\bar{X}=3,19$ y la del postentrenamiento fue de $\bar{X}=4,56$, lo que parece señalar un cambio en el uso de estrategias autorreguladoras desde un nivel medio a uno alto. La mediana, sin embargo, muestra una variabilidad más moderada, para el preentrenamiento fue de $\bar{X}=4,00$ y para el postentrenamiento fue de $\bar{X}=4,63$, lo cual muestra una diferencia de 0,63. La tabla 10, muestra lo expuesto:

Tabla 10. Estadísticos descriptivos y resumen de contraste de hipótesis Estrategias autorreguladoras

Estadísticos Descriptivos			Resumen de contrastes de hipótesis (una cola)		
n		Media	Mediana	Prueba	Sig.
113	Preentrenamiento de desempeño en matemática	3,19	4,00	Prueba de signos para muestras relacionadas	.092 (0,041)
	Postentrenamiento de desempeño en matemática	4,56	4,63	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	.008 (0,004)

Nivel de significación es .05

Fuente: Elaboración propia

Los valores de criterio ajustados, para el contraste preentrenamiento-postentrenamiento de las estrategias de autorregulación, para la prueba de Signos ($p=0,041$) y para la prueba de Wilcoxon ($p=0,004$) indican diferencias significativas. Esto significa

que después del entrenamiento recibido los estudiantes incrementaron significativamente el uso de sus estrategias de autorregulación.

Para profundizar en los resultados obtenidos, se aplicó la prueba de contrastes de Wilcoxon para todos los factores cognoscitivos-afectivos y autorreguladores. La siguiente tabla muestra los resultados:

Tabla 11. Estadísticos descriptivos y de prueba Contraste de Wilcoxon

Factores	Estadísticos descriptivos				Resumen de contraste de hipótesis (una cola)	
	Preentrenamiento desempeño en matemática		Postentrenamiento desempeño en matemática		Prueba de Wilcoxon Pre-post	
	\bar{X}	Me	\bar{X}	Me	W	Sig.
Actitudes Pos.	3,78	4,00	4,20	4,25	-1,507	0,066
Actitudes Neg.	3,49	3,50	2,55	2,67	-2,670 ^b	0,004
Planificación	4,03	4,14	4,61	4,57	-2,553 ^c	0,006
Supervisión	3,96	4,25	4,48	4,50	-2,281 ^c	0,012
Evaluación	3,65	3,80	4,48	4,80	-2,854 ^c	0,002

Nivel de significación es .05
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos positivos.
c. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

Todas las pruebas de los factores fueron significativas a un nivel $\alpha=0,05$, excepto para las actitudes positivas que no variaron ($W=-1,507$; $p=0,066$). Asimismo, todos los factores aumentaron la media en la prueba de matemática postentrenamiento, respecto a la del preentrenamiento, excepto las actitudes negativas hacia la matemática.

Las actitudes negativas mostraron una diferencia significativa entre el preentrenamiento y el postentrenamiento ($W= -2,670$; $p=0,004$). Su mediana y media en el preentrenamiento fueron de $Me=3,50$ ($\bar{X}=3,49$) respectivamente, y en el postentrenamiento de $Me=2,67$ ($\bar{X}=2,55$). Se aprecia una disminución de la media de las actitudes negativas en la prueba de matemática postentrenamiento, lo cual indica que, si bien los estudiantes no incrementaron sus actitudes positivas hacia la matemática, las negativas si disminuyeron, lo cual es un efecto deseado del programa de entrenamiento. Esta dinámica en la aplicación de la regulación de las actitudes, si bien difiere ligeramente de los supuestos iniciales, evidenció una dirección deseada y positiva (o efectiva) en el comportamiento de los estudiantes.

Las estrategias de planificación tuvieron un cambio significativo entre el preentrenamiento y el postentrenamiento ($W= -2,670$; $p=0,006$). Los valores de la mediana y la media en el preentrenamiento fueron de $Me=4,14$ ($\bar{X}=4,03$) y en el postentrenamiento

fueron de $Me=4,57$ ($\bar{X}=4,61$). Esto muestra que los estudiantes tendieron a planificar sus actividades para solucionar los problemas matemáticos, significativamente más en el postentrenamiento que en el preentrenamiento.

Para las estrategias de supervisión, la prueba fue también significativa ($W= -2,81$, $p=0,012$). La mediana y media para la supervisión en el preentrenamiento fueron de $Me=4,25$ ($\bar{X}=3,96$) y estos mismos estadísticos en el postentrenamiento fueron de $Me=4,50$ ($\bar{X}=4,48$). Los estudiantes supervisaron significativamente más sus actividades después del entrenamiento que antes del entrenamiento. Finalmente, la evaluación mostró niveles significativos en sus variaciones ($W= -2,854$; $p=0,002$). Los estadísticos descriptivos mostraron un incremento en el postentrenamiento ($Me=4,80$; $\bar{X}=4,48$) con relación al preentrenamiento $Me=3,80$ ($\bar{X}=3,65$).

En resumen, los resultados de estas pruebas muestran que las actitudes positivas hacia la matemática no sufrieron cambios con el tratamiento, no así las negativas, que disminuyeron después del tratamiento. Con relación a las estrategias autorreguladoras, los estudiantes exhibieron un incremento significativo de su uso en el postentrenamiento.

La tercera hipótesis planteó el uso de un modelo de regresión múltiple jerárquico. Se utilizó el “Modelo lineal Automatizado”, cuyo propósito es producir como salida la ecuación de regresión múltiple que mejor explique la distribución de los datos, eliminando aquellos predictores que no sean significativos. (IBM, 2011). Los factores seleccionados por los algoritmos del programa estadístico, para la ecuación de regresión múltiple generada fueron: evaluación, supervisión y actitudes positivas. La ecuación de regresión múltiple resultante se muestra en la figura 1:

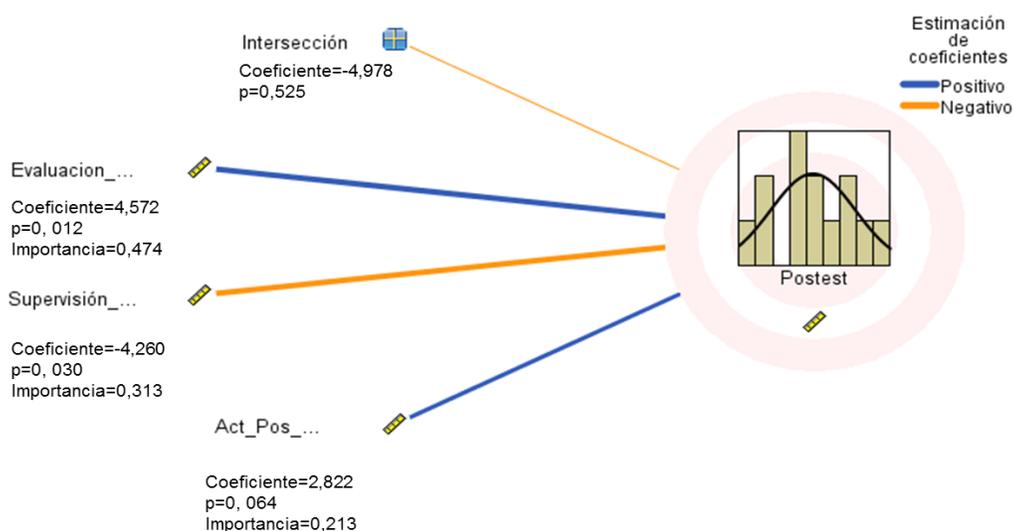


Figura 1. Ecuación de regresión múltiple

Dos de los predictores resultaron significativos, evaluación ($p=0,012$) y supervisión ($p=0,030$). El tercero, actitudes positivas no lo fue ($p=0,064$). Para explorar los efectos de este hallazgo se emplearon los diseños de ecuaciones estructurales, que permiten estudiar relaciones complejas de interrelación entre los predictores. Partiendo del modelo que arrojó el análisis lineal automatizado, es decir, desempeño igual a evaluación, supervisión y actitudes positivas ($D=E+S+Act_Pos+B+e$), se especificaron una serie de 6 diseños de ecuaciones estructurales, de los cuales se reporta el que arrojó la explicación más clara y confiable de los datos recogidos en esta investigación. La figura 2 muestra el modelo seleccionado:

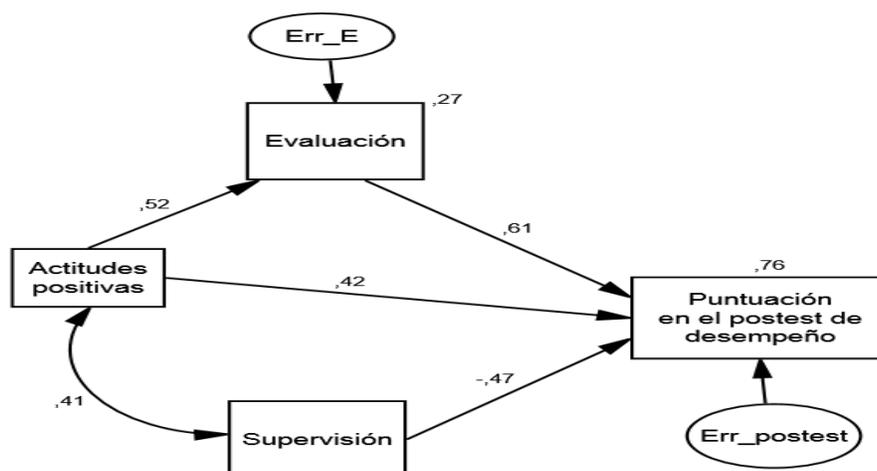


Figura 2. Modelo de ecuaciones estructurales

Todos los indicadores de ajuste del modelo indican que es una excelente especificación para explicar las relaciones entre los factores. Por otro lado, las respuestas a las escalas que miden las competencias cognoscitivas-afectivas y las estrategias de autorregulación, muestran niveles altos en estos procesos. El desempeño de los estudiantes (prueba de matemática postentrenamiento) tuvo una media de 8,62 puntos. Adicionalmente se observa una interrelación moderada entre supervisión y actitudes positivas de $r=0,41$, $p=0,188$; $p>\alpha$. Lo que indica que no es significativa.

A continuación, la tabla 12 muestra los valores de los indicadores de ajuste del modelo y de las medias de los factores:

Tabla 12. Valores de los indicadores de ajuste del modelo y de las medias de los factores

Medias de los factores		Estadístico de Ajuste	Criterio de Decisión	Valor Estimado	Decisión
Actitudes Pos.	4,202	X^2	$p > 0,05$	0,40; $p = 0$	Buen ajuste
Actitudes Neg.	4,481	CFI	$\geq 0,90$	1,00	Buen ajuste
Evaluación	4,554	TLI	$\geq 0,90$	1,219	Buen ajuste
Desempeño postentrenamiento	8,615	RMSEA	$< 0,08$	0,000	Buen ajuste
		SMRM	$< 0,08$	0,0536	Buen ajuste

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla, muestra los valores de los parámetros estimados:

Tabla 13. Valores de los parámetros estimados

Parámetros Estimados	
Varianza explicada por el modelo	$R^2 = 0,76$ (Alta)
Peso de regresión Actitud positiva \rightarrow Evaluación	$\lambda = 0,52$; $p = 0,035$; $p < \alpha$
Peso de regresión Evaluación \rightarrow Desempeño	$\lambda = 0,61$; $p = 0,000$; $p < \alpha$
Peso de regresión Actitud positiva \rightarrow Desempeño	$\lambda = 0,42$; $p = 0,018$; $p < \alpha$
Peso de regresión Supervisión \rightarrow Desempeño	$\lambda = -0,47$; $p = 0,003$; $p < \alpha$

Fuente: Elaboración propia

El modelo explica una alta proporción de la varianza $R^2 = 0,76$ del desempeño en la prueba de matemática postentrenamiento, lo cual evidencia que los factores predictivos, en efecto, influyen directa e indirectamente en los resultados del desempeño de la muestra de los estudiantes. Los tres factores: evaluación, supervisión y actitudes positivas fueron predictores válidos y significativos del desempeño ($p = 0,000$; $p = 0,003$ y $p = 0,018$; respectivamente).

El nivel de predictibilidad más alto fue para la fase autorreguladora de evaluación ($\lambda = 0,61$), resultado que ratifica el obtenido por el modelo lineal automatizado. El segundo predictor en importancia fue la fase autorreguladora de supervisión ($\lambda = -0,47$) la cual tiene un efecto negativo sobre el desempeño (signo negativo), es decir, a medida que los estudiantes utilizan más estrategias de supervisión, analizan de manera consciente lo que están haciendo cuando ejecutan una tarea matemática, esto aumenta la probabilidad de disminuir la calificación, lo que parece mostrar un incremento de la carga cognoscitiva en los procesos del estudiante, lo cual podría estar incidiendo en la disminución de espacio de procesamiento para las actividades que directamente solucionan la tarea o el problema, y por tanto termina afectando el nivel del desempeño. Finalmente, las actitudes positivas también predijeron el desempeño significativamente ($\lambda = 0,42$).

Adicionalmente, producto de las exploraciones realizadas con las pruebas de regresión, se supuso la existencia de algún efecto no evidenciado por estos procedimientos, que pudiera estar presente en estos resultados. Se encontró un efecto de covariación entre las actitudes positivas (una competencia cognoscitiva-afectiva) y la evaluación (una fase de autorregulación) cuyo nivel fue de $\lambda = 0,52$ con $p = 0,035$. Esto indica que a medida que los estudiantes tuvieron una actitud positiva más alta, su probabilidad de utilizar estrategias de evaluación al realizar la prueba de matemática postentrenamiento se incrementaron, por lo

tanto su desempeño aumentó, es decir, las actitudes positivas incrementan directamente esta habilidad autorreguladora.

Pero más allá de esto, el registrar un efecto directo de las actitudes positivas sobre la evaluación, indica un efecto indirecto de las actitudes positivas sobre el desempeño ($\lambda=0,319$). De tal forma que esta competencia cognoscitiva-afectiva tuvo una doble influencia sobre el desempeño en matemática de los estudiantes participantes del estudio. Para finalizar y reforzar los resultados obtenidos, se muestran las calificaciones obtenidas en las pruebas de matemática antes y después del entrenamiento.

Tabla 14. Calificaciones obtenidas en las pruebas de matemática

Preentrenamiento	Calificaciones obtenidas	
	Participantes	Postentrenamiento
02	1	05
04	2	07
09	3	14
09	4	12
11	5	09
10	6	07
06	7	07
03	8	04
03	9	09
02	10	10
10	11	03
11	12	13
09	13	12

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 14, los cambios significativos en los estudiantes participantes de este estudio, que incidieron en un mejor desempeño, se expresaron en algunos casos, en el aumento de sus calificaciones y en otros, en la aprobación de la unidad curricular matemática.

4. CONCLUSIONES

5.8. Manejo de competencias cognoscitivas-afectivas e incidencia en el desempeño académico en matemática

Los resultados de las pruebas no paramétricas, refieren que no hubo cambios evidentes en la emisión de valoraciones positivas hacia la matemática una vez culminado el entrenamiento. No obstante, el modelo de ecuaciones estructurales reportó la presencia de apreciaciones favorables hacia la matemática en el postentrenamiento, más aún, reportó una relación positiva entre estas valoraciones, el uso de estrategias autorreguladoras (evaluación) e incremento en el desempeño académico.

Si a esto le agregamos, que las apreciaciones negativas hacia la matemática disminuyeron después del entrenamiento, podría decirse que la valoración positiva hacia las actividades de aprendizaje de la matemática se mantuvieron y el manejo adecuado de la afectividad les permitió apreciar sus esfuerzos para mejorar su actuación al realizar tareas

matemáticas y en consecuencia su desempeño, independientemente de las situaciones adversas que hubieran experimentado con esa unidad curricular. Podría decirse que los estudiantes son capaces de trascender su inconformidad y ratificar sus apreciaciones afectivas positivas hacia la matemática.

Estos resultados evidencian la presencia de actitudes positivas después del entrenamiento, decremento de valoraciones negativas y su incidencia en el incremento del desempeño académico. Indican cambios conductuales manifestados en la asunción de responsabilidades en el proceso de su aprendizaje y la aceptación de que, tanto éxitos como fracasos en su quehacer académico, dependerán en gran medida del compromiso y manejo adecuado de sus recursos cognoscitivos, autorreguladores y afectivos (Brackett, Rivers, Reyes y Salovey, 2012). En resumen, el entrenamiento en competencias cognoscitivas-afectivas, les permitió reflexionar sobre cómo el manejo de sus recursos afectivos incide en su desempeño académico (Guerrero, Blanco y Castro, 2001; Guerrero y Blanco, 2002).

5.9. Uso de estrategias autorreguladoras e incidencia en el desempeño académico en matemática

Después del entrenamiento, los análisis evidenciaron un aumento significativo en la utilización de todas las estrategias autorreguladoras, sobre todo las de evaluación y supervisión. Esto significó que los estudiantes al abordar tareas matemáticas comprendieron mejor el planteamiento de la tarea, activaron mecanismos de procesamiento cognoscitivos y establecieron metas para diseñar un plan de acción en función de éstas. Por otro lado, revisaron con más atención los procedimientos utilizados para resolver la tarea y verificaron procesos y los pasos realizados en la búsqueda de la solución.

Los análisis de los datos postentrenamiento, señalaron que el aumento en el uso de estrategias de supervisión es decir, comprobación de los procedimientos para llegar a una solución de la tarea, genera en el estudiante una sobreestimación de estas actividades, lo que tiene un efecto negativo sobre el desempeño. Sweller (2011) habla una carga cognoscitiva, es decir, el estar en exceso pendiente de utilizar estas herramientas al realizar una tarea matemática, incrementa la carga cognoscitiva de los procesos de atención por lo tanto, el estudiante se concentra en utilizar sus recursos cognoscitivos, generando un consumo excesivo de energías en esta fase, lo que disminuye la eficacia en el razonamiento para realizar otras actividades que conducirían a la solución de la tarea, por tanto termina afectando negativamente su desempeño (disminución de las calificaciones/ reprobación).

Este autor también apunta que mientras el estudiante instauro la rutina de utilizar estas herramientas, se produce una sobreestimación en su uso, lo que en principio actúa reduciendo las posibilidades de éxito en su desempeño, no obstante, una vez superada esta etapa, el estudiante aprende a estimar su utilización con mayor precisión y pertinencia, por lo que termina incidiendo positivamente en su desempeño (Sweller, 2011).

En el postentrenamiento también se reportó un incremento significativo en el uso de estrategias de evaluación, acciones referidas a la revisión de procesos y verificación de los pasos usados en la búsqueda de la solución. Autores como Cleary, Calan y Zimmerman (2012), Pintrich (2004), Pintrich, Wolters y Baxter (2000), señalan que las estrategias de evaluación son imprescindibles en el proceso de revisión del plan inicial y en la

verificación de procedimientos seguidos en procura de una solución exitosa de actividades matemáticas. Entonces, el utilizar con mayor frecuencia, de forma deliberada y consistente estrategias de evaluación, se puede hablar de una mejora en su proceso de aprendizaje al retroalimentar su logro, lo que se reflejó positivamente en su desempeño.

En resumen, el uso deliberado y consistente de todas las estrategias autorreguladoras al ejecutar una tarea matemática, se refleja no solo en la consolidación de recursos cognoscitivos, sino también en la solidez de las condiciones que enmarcan el proceso de aprender matemática, que se materializa en varios escenarios: incremento en sus calificaciones, aprobación de la asignatura, actuación como estudiante autorregulado, saber qué errores cometió, admitir sus fallas y suplantar la autorecriminación por la búsqueda de ayuda para resolver los obstáculos que afronta. Estos resultados coinciden con los planteamientos de Bandura (1991, 2012), Cleary y Zimmerman (2004), Pintrich (2000, 2003, 2004), entre otros.

5.10. Manejo eficiente de competencias cognoscitivas-afectivas y estrategias autorreguladoras e incidencia en el desempeño académico de la matemática

Se evidenciaron relaciones significativas entre las competencias cognoscitivas-afectivas, las estrategias autorreguladoras y el desempeño académico en matemática, después del entrenamiento. ¿Qué dicen estos resultados?, el valor de las correlaciones indicaron con claridad la existencia de la correspondencia entre estos elementos.

Estas relaciones se demuestran cuando un estudiante se da cuenta que puede ser efectivo si aprende a manejar de manera eficiente sus competencias cognoscitivas-afectivas y que esto propicia favorablemente el uso sistemático, permanente e intencional de estrategias autorreguladoras, tiene altas probabilidades de abordar situaciones de estudio y aprendizaje de la matemática con éxito y utilizar de modo oportuno y seguro los recursos externos que le ofrece su entorno. En consecuencia, puede lograr sin dificultades, dominio de conocimientos matemáticos, una actuación en el aula más activa que se hace evidente en el mejoramiento de sus calificaciones y un desempeño académico adecuado (Gómez-Chacón, 2002).

En conclusión, después del entrenamiento, se observaron cambios significativos en los estudiantes participantes de este estudio, que incidieron en un mejor desempeño, expresado en algunos casos, en el aumento de sus calificaciones y en otros, en la aprobación de la unidad curricular matemática. Los cambios mencionados, se refirieron a un manejo más adecuado de sus competencias cognoscitivas-afectivas (tanto las valoraciones positivas como las negativas hacia situaciones de aprendizaje de matemática) y al uso sistemático y reflexivo de todas las estrategias autorreguladoras al abordar situaciones de aprendizaje de matemática.

En consecuencia, la participación de los estudiantes en un entrenamiento de este tipo, les permitió generar por un lado, nuevas maneras de enfrentar las exigencias cognoscitivas y emocionales al afrontar tareas matemáticas (rescate de lo útil y significativo de aprender matemática) y, por otro lado, cambios propicios en su desempeño matemático, contribuyendo así a la disminución de la repitencia, deserción y permanencia prolongada en la carrera de Química, del IUTFRP.

REFERENCIAS

- Amat, M. (1990). *Aprender a comprender. Programa de entrenamiento en estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas*. Instituto Pedagógico de Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas.
- Bandura, A. (1991). Selfregulation of Motivation Thought Anticipatory and Self-Reactive Mechanisms. In R. A. Diensbeier (Ed.). *Perspective on Motivation*. Nebraska Symposium on Motivation, 38, 69-164.
- Bandura, A. (2012). On The Functional Properties of Perceived Self-Efficacy Revisited. *Journal of Management*, 38(9). Disponible: <http://jom.sagepub.com/content/38/1/9.short> Consulta: Abril, 2016.
- Barca, A., Peralbo, M. y Brenlla, J. (2004). Atribuciones causales y enfoques de aprendizaje. La escala Siacepa. *Psicothema*, 16 (1), 94-103.
- Barret, L. y Gross, J. (2001). Emotional Intelligence. A process model of emotion Current issues and future directions. En T. J. Mayne y G.A. Bonano (Eds.). *Emotions. Representation and regulation*. New York: The Guilford Press.
- Biggs, J. (2001). The reflective institution: assuring and enhancing the quality of teaching and learning. *Higher Education*, (42), 221-237.
- Bisquerra, R., Pérez-González, J. y García, E. (2015). *Inteligencia emocional en educación*. Madrid: Síntesis.
- Brackett, M., Rivers, S., Reyes, M. y Salovey, P. (2012). Enhancing academic performance and social and emotional competence with the RULER Feeling Words Curriculum. *Learning and Individual Differences*, 22, 218-224.
- Brown, A. (1981). Metacognition. The development of selective attention strategies for learning from texts. En M. Kamil (Eds.), *Directions in Reading: Research and Instruction*. 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*. Hillsdale: LEA.
- Brown, A. (1998). Motivation to learn and understanding: on taking charge of one's own learning. *Cognition and Instruction*, (5): 311-321.
- Callejo, M. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Narcea.
- Cleary T. y Zimmerman B. (2004). Self-Regulation Empowerment Program: A School-Based Program To Enhance Self-Regulated and Self-Motivated Cycles of Student Learning. *Psuchology in the School*, 41(5), pp 537-550. En http://tccl.rit.albany.edu/knilt/images/7/74/Cleary_and_zimmerman.pdf. Consulta: Noviembre, 2015.
- Cleary T., Calan G. y Zimmerman B. (2012). Assesing Self-Regulation as a Cyclical, Context- Especific Phenomenon: Overview an Analisis of SRL Microanalytic Protocols. *Educational Research International*, Hindawi Publishing Corporation. Disponible: <http://www.hindawi.com/journals/edri/2012/428639/> Consulta: abril, 2016.

- Farías-Mata, 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.
- Farías-Mata, M. (2011). *Actitudes y Autorregulación en el aprendizaje de la matemática. Nuevos abordajes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios*. Editorial Académica Española: Alemania.
- Farías-Mata, M. (2013, noviembre). *Propuesta de un programa de entrenamiento psicoeducativo en estrategias Autorreguladoras y Afectivas-actitudinales para abordar con éxito 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, Caracas.
- Farías-Mata, M. (2014). Revalidación Psicométrica del cuestionario Retamat: instrumento para medir el uso de estrategias autorreguladoras por estudiantes universitarios. *Psicología*, tercera época. Revista digital arbitrada 33 (2), 47-79.
- Farías-Mata, M. (2015). Revalidación psicométrica del cuestionario de actitudes hacia la matemática en estudiantes universitarios *Laboratorio de Evaluación Psicológica y Educativa. Evaluar*, 15, 75–98.
- Farías-Mata, M. (2017). Concepciones hacia la matemática y creencias sobre su enseñanza-aprendizaje: incidencia en la práctica docente de profesores universitarios. *Revista Psicología.UCV*. Vol. 33, No 2, pp. 37-68.
- Gallego, J. (1997). *Las estrategias cognoscitivas en el aula. Programas de intervención psicopedagógica*. Madrid: Escuela Española.
- Goos, M. y Galbraith, P. (1996). Do it this way! Metacognitive strategies in collaborative mathematical problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, (30): 229-260.
- Gómez-Chacón, I. (2002). Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional. En J. Carrillo (ed.) *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las matemáticas*. Universidad de Huelva.
- Guerrero, E. y Blanco, L. (2002). Estudio preliminar sobre la influencia de las emociones y los estilos cognitivos ante la tarea académica. En M. Ruiz, A. Ventura, F. Vicente y J. Julve (Ed.), *Psicología de la Educación y formación del profesorado*. Badajoz: Psicoex.
- Guerrero, E., Blanco, L. y Castro, F. (2001). Trastornos emocionales ante la educación matemática. En García, J. (Coord.). *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. Badajoz: Psicoex.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill. México.
- IBM (2011). IBM SPSS Statistics Base 20. Publicación de la Corporación IBM.
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento* (quinta edición). México. Editorial Interamericana McGraw-Hill.

- Lai, E. (2011). *Metacognition: A literature Review*. Parson Research Report. Disponible: http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/Metacognition_Literature_Review_Final.pdf. Consulta: Abril, 2016.
- Martínez, J. y Galán, F. (2000). Estrategias de aprendizaje, motivación y rendimiento académico en alumnos universitarios. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 11(19): 35-50.
- Miranda, A., Fortes, C. y Gil, M. (1998). *Dificultades del aprendizaje de las Matemáticas. Un enfoque evolutivo*. Málaga: Aljibe.
- 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*. San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. (2003). A Motivational Science Perspective on Role of Student Motivation in Learning and Teaching Context. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667.
- Pintrich, P. (2004). A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Student. *Educational Psychology Review*, 16(4), pp.385-407.
- Pintrich P., Walters Ch. y Baxter G. (2000). Assessing Metacognition and Self-Regulated Learning. *Issues on the Measurement Metacognition*. Disponible: <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=buosmetacognition&sei-redir=1&referer=http%3A%2F%2Fscholar.google.es%2Fscholar%3Fhl%3Des%26q%3Dpintrich%2Bmetacognition%26btnG%3D%26lr%3D#search=%22pintrich%20metacognition%22>. Consulta: Julio, 2016.
- Poggioli L. (1993). Estrategias metacognoscitivas. Serie Enseñando a aprender. [libro en línea]. Disponible: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio04.htm> Consulta: marzo, 2016.
- Posso A., Gómez J., Uzuriaga V. (2007). Dificultades que aparecen en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática al pasar del bachillerato a la universidad Universidad Tecnológica de Pereira Colombia. *Scientia Et Technica*, XIII (34), 495-500.
- Ríos, P. (1990). *Relación entre metacognición y ejecución en sujetos de diferentes edades*. Madrid: Pirámide.
- Ríos, P. (Coordinador); Puig, C.; Sarco L. y Diaz 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.
- Rodríguez, M. (2009) Motivar para aprender en situaciones académicas. En G. Romero y A. Caballero (eds.), *La crisis de la escuela educadora*. Barcelona: Laertes.
- Siegel, S. y Castellan, N. (1995). *Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta*. Cuarta edición. México: Trillas.
- Sweller, J. (2011). Cognitive Load Theory. *Psychology of Learning and Motivation*. V (55), pp. 37-76.

Valdez, C. (2000). *Rendimiento y actitudes: la problemática de las matemáticas en la Escuela Secundaria*, México: Iberoamérica.

Mariana Alejandra Farías-Mata. Docente-investigadora universitaria, Titular, jubilada del Instituto Universitario de Tecnología “Dr. Federico Rivero Palacio”. Miembro del Comité Académico del Doctorado en Psicología, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela. Tutora-asesora en el Doctorado en Educación, Universidad Católica Andrés Bello. Doctora en Psicología (UCV, 2010). Especialista en Neuroterapia (Embajada EE.UU-CONACUID, 2001) y Especialista en Dinámica de Grupos (UCV, 1991). Psicóloga Clínica egresada de la Universidad Central de Venezuela en el año 1988, mención magna cum laude. Publicaciones en temas relacionados con “Procesos emocionales-cognoscitivos presentes en el aprendizaje y enseñanza en el ámbito universitario” vinculados esencialmente con la matemática y “Psicología educativa: procesos en la gestión del conocimiento”. Ponente y conferencista en congresos nacionales e internacionales de Psicología y de Educación. Diseñadora e instructora de programas de entrenamiento (cambios actitudinales, modificación de creencias, instauración y seguimiento de nuevos repertorios cognoscitivos-conductuales) requeridos por instituciones educativas y empresas nacionales / transnacionales.