

LA INTERVENCIÓN EN VARIABLES AFECTIVAS HACIA LAS MATEMÁTICAS Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. EL MIRPM

Intervention in affective variables towards mathematics and mathematics problem solving. The MIRPM

Caballero, A.^a, Cárdenas, J.^b y Gordillo, F.^a

^aUniversidad de Extremadura, ^bUniversidad de Zaragoza

Resumen

En el presente trabajo se presenta, en primer lugar, una detallada descripción de diferentes propuestas realizadas por diversos autores, tanto a nivel nacional como internacional, para la intervención en variables afectivas (creencias, actitudes, ansiedad...) hacia las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos. En segundo lugar, se describe un programa concreto de control emocional en la resolución de problemas matemáticos para maestros en formación inicial así como el eje central del mismo: un Modelo Integrado de Resolución de Problemas Matemáticos (MIRPM). Igualmente se muestran algunos resultados que evidencian la eficacia de este programa, entre los que cabe destacar una disminución significativa de la ansiedad hacia la resolución de problemas matemáticos, un aumento de la autoconfianza y expectativas de éxito y una modificación de las creencias en torno a la resolución de problemas y su enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: *variables afectivas, matemáticas, resolución de problemas matemáticos, ansiedad matemática, programa de intervención.*

Abstract

This paper shows, firstly, a detailed description of different proposals made by different authors, both nationally and internationally, for intervention in affective variables (beliefs, attitudes, anxiety...) towards mathematics and mathematics problem solving. Secondly, a concrete programme of emotional control in mathematical problems for teachers in initial training is described as well as its central axis: an integrated model for mathematics problem solving (MIRPS). Also shows some results that demonstrate the effectiveness of this program, which include a significant decrease of anxiety toward the mathematics problem solving, increased self-confidence and expectations of success and a change in beliefs around solving problems and its teaching and learning.

Keywords: *affective variables, mathematics, mathematics problem solving, math anxiety, intervention program.*

INTRODUCCIÓN

Son numerosos los trabajos que han analizado las variables afectivas hacia las matemáticas y más concretamente hacia la resolución de problemas matemáticos (RPM), así como también sus causas y repercusiones en diferentes poblaciones de estudio: en maestros en formación inicial, estudiantes universitarios y de secundaria y, en determinados casos, incluso en estudiantes de secundaria.

Como conclusión de los resultados hallados en dichos estudios, se enfatiza la necesidad de trabajar con los factores afectivos en la realidad de las aulas y, más aún, en la formación inicial de los

docentes para minimizar así el efecto de los propios factores afectivos en sus alumnos y para que ellos mismos puedan desarrollar el control emocional con sus futuros alumnos.

Ello iría en consonancia con las actuales perspectivas educativas integradoras del proceso de enseñanza aprendizaje, donde se pretende atender al funcionamiento cognitivo y afectivo del alumno dentro de un determinado contexto social, cultural y escolar, considerando los procesos internos (cognitivos y afectivos) como producto de la interacción que realiza el alumno con su entorno.

Esta interacción entre cognición y afectos es igualmente apoyada por Gómez-Chacón (2000) al indicar que los afectos hacia las matemáticas conforman un sistema regulador de la estructura de conocimiento del estudiante, donde la persona pensará, actuará y orientará su ejecución.

Así, existen múltiples referencias que recomiendan relacionar la cognición y la afectividad en la resolución de problemas (Blanco, Guerrero & Caballero, 2013; Caballero, Blanco, & Guerrero, 2008, 2011; De Belis & Goldin, 2006;) y, concretamente, destacan la necesidad de que en los programas de formación de profesores los factores afectivos y cognitivos se desarrollen simultáneamente. (Blanco, Guerrero, Caballero, Brígido, & Mellado, 2010; Furinghetti, & Morselli, 2009; Koballa, & Glynn, 2007; Zan, Brown, Evans, & Hannula, 2006).

Para ello es fundamental, en primer lugar, determinar los afectos que subyacen hacia las matemáticas y la RPM, ya que el análisis de estas variables es lo que permitirá diseñar un programa de intervención en la formación de profesores.

INTERVENCIÓN EN VARIABLES AFECTIVAS EN EL ÁREA MATEMÁTICA

Paralelamente a los trabajos en torno a los afectos hacia las matemáticas y hacia la RPM, están en boga las intervenciones dirigidas al desarrollo de la inteligencia emocional en distintos niveles educativos, sobre todo en primaria y secundaria. La gran mayoría de dichas intervenciones se basan en los modelos de Bisquerra (2010), McCombs (1991) y Mayer y Salovey (1997). No obstante, son exiguas las intervenciones centradas en la mejora del control emocional en el área matemática y más concretamente en la RPM.

Toda intervención sobre las variables afectivas en el área matemática, ha de tener presente que creencias, actitudes y emociones están interrelacionadas, de forma que cada uno de estos afectos ejerce influencia sobre los otros, estando las emociones determinadas más fuertemente por las creencias y las actitudes. De esta forma, aunque lo aconsejable es planificar una intervención que contemple propuestas de actuación integradas, una intervención eficaz en una de estas variables posiblemente influirá a las otras.

Mejora de las actitudes hacia las matemáticas

Para la mejora de las actitudes hacia las matemáticas Mato (2010) indica una serie de pautas de actuación en el proceso de intervención psicopedagógica según los precursores de las mismas: los estereotipos y las concepciones curriculares sobre las matemáticas y la relación profesor-alumno. Toma para ello en consideración la indicación de Bazán y Aparicio (2006), según la cual la mejora actitudinal implica actividades que desarrollen habilidades matemáticas, estimulen la curiosidad e imaginación del discente y ofrezcan oportunidades para el desarrollo de su creatividad.

En lo que a los estereotipos en torno a las matemáticas respecta, sobre todo aquellos relativos a su dificultad y utilidad, propone:

- Enseñarles “la dependencia que hay entre los resultados en matemáticas, el uso de estrategias de aprendizaje apropiadas y la posibilidad de adquirir nuevas habilidades o perfeccionar las que ya posee” (p.22).

- Desarrollar técnicas como la relajación para paliar los bloqueos generados por las actitudes negativas.
- Enseñar explícita y directamente estrategias matemáticas para obtener un buen rendimiento y evitar el miedo, odio y rechazo a las matemáticas, así como también el uso correcto de las mismas según el objetivo propuesto y cuándo utilizarlas (conocimiento metacognitivo).
- Propiciar la toma de decisiones mediante la planificación de diversas alternativas de solución de un problema matemático y la previsión de consecuencias de cada una de ellas.

En relación a las concepciones curriculares sobre las matemáticas indica:

- Implementar metodologías de enseñanza y evaluación más activas y constructivas (trabajo en equipo, debates, experimentación, elaboración de hipótesis, uso de fotografías y posters, libros, juegos de ingenio, estrategia...).
- Proponer problemas sugerentes que despierten el interés por la actividad matemática y ayudar a que los estudiantes expliciten y reflexionen sobre sus procesos de pensamiento.

Respecto a la relación profesor-alumno:

- Seleccionar las experiencias en las clases de acuerdo a los alumnos participantes, de acuerdo con su historia personal y cultural, y negociándolas con los mismos.
- Realizar un pacto entre profesores y estudiantes sobre las intenciones y disposiciones de cada uno.
- Fomentar la actitud reflexiva del profesor ante su propia labor y potenciar investigación en la acción y la formación permanente en la práctica cotidiana.
- Transmisión por parte del docente de confianza y disfrute en la enseñanza matemática.
- Adecuada formación científica y didáctica del docente matemático.
- Actitud de respeto del profesorado hacia el alumnado.

La intervención educativa de cara a modificar las actitudes hacia la RPM ha de centrarse principalmente en la reestructuración cognitiva, si bien es cierto que este componente del dominio afectivo, al igual que las creencias, son muy consistentes y resistentes al cambio.

Desde este enfoque, para el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje, han de fomentarse los sentimientos y las emociones positivas en los MFI, ya que de esa forma se producirá un cambio en las creencias y expectativas sobre la disciplina y se favorecerán los comportamientos de acercamiento hacia las tareas matemáticas. Esto repercutirá finalmente en el desarrollo de actitudes más favorecedoras de sus alumnos de cara a la RPM y en el rendimiento de los mismos.

Modificación de las creencias hacia las matemáticas

Las propuestas de actuación planteadas por Mato (2010) en relación a las actitudes, tendrán igualmente una gran influencia en la modificación de las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas, sobre la utilidad de las mismas y aquellas derivadas del contexto socio-familiar.

En relación a las creencias relacionadas con la enseñanza de las matemáticas, cabe destacar que los maestros en formación inicial no sienten la necesidad de reflexionar sobre ellas si no tienen referencias prácticas para poder establecer comparaciones, lo que favorece que mantengan la perspectiva que han adoptado como consecuencia de su experiencia discente. Además, muestran “un optimismo no realista” considerando que la enseñanza es una tarea fácil y que no tendrán dificultades para ello, bastando con repetir los esquemas docentes adquiridos durante su etapa como alumnos (Flores, 1999; Fortuny, 1995; González, 1995).

Ello nos lleva a poner de relieve la necesidad de reflexionar sobre el proceso de enseñar y, específicamente, sobre el proceso “aprender a enseñar” matemáticas, mostrando diferentes perspectivas y alternativas.

En esta línea, Warfiel, Wood, y Lehman (2005, citado por Binti Maat, & Zakaria, 2010), Stacey, Brownlee, Thorpe, y Reeves (2005) y Johnson (2008) sostienen que la discusión y reflexión posibilitan oportunidades de cambio en las creencias de los maestros y en sus prácticas, así como también en su superación personal.

Al respecto, Goos, Arvold, Bednarz, Deblois, Maheux, Morselli, y Proulx (2009), proponen enlazar la experiencia discente de los estudiantes con los contenidos de los cursos de formación inicial para modificar las concepciones acerca de la enseñanza de las matemáticas.

García, Escudero, Llinares, y Sánchez (1994, p. 13) indican que los MFI

tienen que aprender matemáticas de una forma diferente a la que presumiblemente han aprendido hasta estos momentos. Una forma de aprender que sea coherente con las características de la nueva cultura matemática escolar que, en el futuro, ellos mismos deben llegar a generar como profesores.

Respecto a las creencias sobre sí mismo en relación con las matemáticas y con la RPM son las que más influyen en la motivación y en los logros matemáticos (Kloosterman, 2002). Se incluirían en las mismas la autoeficacia y las expectativas de control.

En cuanto a la mejora de la autoeficacia, Bartels, Magun-Jackson, y Kemp (2009), indica que la autoeficacia original no puede desarrollarse a través del uso de estrategias de mejora de la propia autoeficacia, sin embargo, ciertas estrategias pueden servir para reforzar la autoeficacia en una tarea pertinente y así servir de un andamio de motivación.

En esta línea, Godbey (1997, citado por Peker, 2009a) indica que los autodiálogos negativos pueden ser la causa raíz del fracaso matemático en algunos estudiantes. Peker (2009a) señala al respecto que, además, los autodiálogos negativos también pueden ser la causa de la ansiedad hacia la enseñanza de las matemáticas en algunos maestros en formación.

De ahí que Caballero (2013) proponga mejorar las expectativas de autoeficacia a través de la modificación cognitiva mediante las autoinstrucciones, es decir, la sustitución de los autodiálogos negativos que subyacen ante las matemáticas y la RPM por otros positivos, siguiendo las propuestas psicológicas realizadas por Meichembaum, (1987), Santacreo (1995) y Vallejo y Ruiz (1998). Igualmente, Caballero (2013) propone plantear problemas matemáticos que partan de un nivel de confort de los discentes como resolutores de problemas para ir aumentando progresivamente la dificultad.

Respecto a la mejora de las atribuciones de control, Okolo (1992) se limitó a emitir mensajes de atribución del éxito al esfuerzo y la habilidad ante los aciertos y de falta de esfuerzo en caso de error, mientras que Yasutake, Bryan, y Dohrn (1996) entrenaron a tutores a proporcionar feedbacks al alumnado con frases de refuerzo que atribuían el éxito a la habilidad y al esfuerzo y a aportar sugerencias de estrategias ante los errores (“vamos a hacer el problema paso a paso”).

Reducción de la ansiedad matemática

Es en la reducción de esta variable afectiva donde encontramos más intervenciones, aunque en España apenas hay estudios al respecto.

Concretamente, Iriarte, Benavide, y Guzmán (2013) desarrollan el Programa PAM (Iriarte y Sarabia, 2010, 2012) a partir del programa “Superando la ansiedad hacia las matemáticas” de Arem (2003). La finalidad del mismo es la de reducir la ansiedad y aquellas conductas de evitación hacia las matemáticas. Aunque en porcentajes bajos, se consiguen cambios en las creencias y actitudes

del alumno (15%, disminución del miedo y de la ansiedad (14%), aumento del interés en la materia (10%), aumento de la autoconfianza (8%) y del esfuerzo (8%).

Contextualizado en la etapa de secundaria con estudiantes nigerianos, Asikhia y Mohangi (2015) evidencian el entrenamiento en resolución de problemas en la disminución de la ansiedad matemática, en consonancia con lo apuntado por Caballero (2013) respecto a que la ansiedad ante la RPM no viene dada por la tarea en sí, sino más bien por la carencia de un modelo de resolución de problemas, el no saber qué hacer ante dicha tarea.

En maestros en formación inicial encontramos las siguientes propuestas con eficacia corroborada:

- Enseñanza basada en problemas (estrategia instruccional basada en el constructivismo) (Alsup, 1995).
- Enseñanza más próxima a situaciones cotidianas de la vida real, evitación de la ambigüedad en los enunciados de los problemas verbales y complementación del trabajo individual con el cooperativo (Etches, 1997).
- Tooke, y Lindstrom (1998), analizaron cuatro casos de formación de maestros: uno centrado en una sección de matemáticas enseñada de manera muy tradicional, un segundo con el mismo curso pero impartido con las recomendaciones del *National Council of Teachers of Mathematics* y un tercero compuesto por dos secciones de cursos metodológicos que cubrían el mismo contenido matemático además de contenidos sobre cómo enseñar. No hallaron una reducción significativa de la ansiedad en cualquiera de las dos primeras secciones de matemáticas pero sí en las dos secciones de cursos metodológicos. Ello evidencia que la enseñanza del conocimiento didáctico del contenido reduce la ansiedad matemática.
- Programa de intervención de Uusimaki, y Kidman (2004), basado en la inclusión de nuevas actividades matemáticas abiertas, aprendizaje colaborativo a través del ordenador, la comunidad de aprendices y creencias negativas sobre el aprendizaje y la enseñanza las matemáticas. La encuesta online sobre ansiedad permitió a los participantes controlar sus sentimientos así como la participación en actividades matemáticas diferentes. Los resultados sugieren una significativa disminución de la ansiedad matemática debido a que los participantes tomaron conciencia de su estado emocional y de los sentimientos en relación con cada actividad matemática
- Cursos centrados en el modelo de desarrollo de conceptos de Bruner, desarrollados por Gresham (2007). En los mismos se enfatiza el uso de aprendizajes concretos y manipulativos del contenido matemático, diarios, grupos de instrucción pequeños y completos, presentaciones, actividades basadas en literatura y experiencias prácticas. Además de la reducción de la ansiedad matemática debida a la metodología y al uso de la manipulación para la enseñanza de contenido matemático, se produjo una mayor comprensión de los efectos procedimentales y conceptos matemáticos.
- El Programa de Intervención en Control Emocional y RPM de Caballero (2013), caracterizado por una primera etapa de toma de conciencia y control de los propios afectos (incluyendo el entrenamiento en técnicas de relajación y respiración y entrenamiento en autoinstrucciones) hacia la RPM y una segunda etapa focalizada en un Modelo Integrado de RPM (MIRPM) (incluyendo el entrenamiento en el uso de heurísticos). Los maestros en formación inicial consiguieron un mayor control emocional de los maestros en formación inicial, reduciendo significativamente la ansiedad y los bloqueos ante la RPM, una modificación de las creencias sobre las matemáticas y la RPM, sobre su enseñanza-aprendizaje y sobre sí mismos; aumentaron sus expectativas de autoeficacia, de éxito y de

contingencia e igualmente, se apreció una mayor perseverancia y actitud de intento así como un mayor orden y rigor en la RPM y un mayor manejo de heurísticos y de búsqueda de alternativas de resolución de los problemas.

Iossi (2007), entre las estrategias para la reducción de la ansiedad matemática, diferencia entre:

- estrategias curriculares, tales como el *retesting*, el aprendizaje a ritmo individual, la educación a distancia, las aulas de un solo sexo y los cursos de ansiedad;
- estrategias instruccionales tales como la manipulación, la tecnología, la autorregulación y técnicas de comunicación;
- y estrategias no instruccionales, tales como las técnicas de relajación (meditación, yoga y psicoterapia) y el tratamiento psicológico.

No obstante, de todas ellas, sólo se han hallado evidencias empíricas de su eficacia en las estrategias no instruccionales (relajación y tratamiento psicológico) y en el *retesting* (aunque no es considerado por las restricciones de tiempo), en la educación a distancia debido al anonimato y en los cursos de ansiedad matemática a pesar de la escasez de literatura que corrobora su eficacia, en lo que respecta a las estrategias curriculares. En cuanto a las instruccionales, se ha corroborado la eficacia de la manipulación y de técnicas de comunicación (trabajo en parejas, en grupos de aprendizaje cooperativo, en pequeños grupos...).

Beilock y Willingham (2014) proponen que, para la reducción de la ansiedad matemática, los docentes aseguren el aprendizaje de las habilidades matemáticas fundamentales mediante la participación de los padres en la aplicación de las matemáticas, la identificación de estudiantes en riesgo y ejercicios para el desarrollo de las competencias matemáticas básicas. Igualmente indican el tratamiento de la ansiedad matemática de los docentes, cambios en la evaluación como no cronometrar la prueba de evaluación o alentar a los estudiantes a escribir libremente sobre sus emociones durante un tiempo ante una situación específica antes del examen y, por último, prestar especial atención al qué se dice cuando los estudiantes tienen dificultades (evitando mensajes que validen la creencia de los estudiantes sobre que no es bueno en matemáticas y potenciando aquellos que, aun reconociendo la no experiencia del estudiante, exprese la confianza en su capacidad).

Tárraga (2008, 2011) indaga sobre el efecto del programa “¡Resuélvelo!”, focalizado en el entrenamiento en estrategias cognitivas y metacognitivas en alumnos con dificultades de aprendizaje, en variables afectivo-motivacionales relacionadas con las matemáticas no hallando efectos significativos en ninguna de las evaluadas: actitudes hacia las matemáticas, ansiedad ante las matemáticas, y las atribuciones al rendimiento matemático.

De forma general, Bursal y Paznokas (2006) indican que, de los programas centrados en reducir la ansiedad matemática, los más exitosos son aquellos en los que los maestros tratan de cambiar la forma en la que las matemáticas son percibidas y aprendidas y a través de cambios en las estrategias de enseñanza.

La *American Mathematical Association of Two - Year Colleges* (AMATYC) (2006), propone una serie de estrategias a los estudiantes para ayudarles a hacer frente y aliviar la ansiedad matemática. Entre ellas se encuentra el acercamiento al aprendizaje activo de las matemáticas.

Barnes (2006) reporta varias sugerencias de los estudiantes en relación con medidas para la reducción de la ansiedad matemática, indicando que lo profesores han de enseñar hábitos de estudio, aumentar la autoconfianza en las habilidades matemáticas, moverse por el aula para ayudar al alumnado y responder preguntas y plantear más actividades prácticas. Además, valoran la tutoría tras la clase y la relajación. Indicaban igualmente los estudiantes que sentían que los maestros podrían hacer mucho más en el aula para disminuir la ansiedad matemática.

De hecho, tal como señala Woodard (2004), los maestros también pueden poner en práctica las técnicas de prevención y reducción de la ansiedad en la clase, como presentar explicaciones claras, revisar los fundamentos, enseñar el pensamiento crítico, exhibir entusiasmo por el tema, dar retroalimentación, revisar los exámenes y ofrecer alternativas de tiempo en las pruebas matemáticas. De la misma forma lo postulan Furner y Berman (2004), quienes reconocen la necesidad de que los docentes propicien la discusión en clase y la RPM, animando a sus discentes a examinar sus procesos de pensamiento y a justificar el uso de herramientas matemáticas. Asimismo, Edelmuth (2006) propone técnicas tanto para docentes, padres y alumnos de cara a reducir y prevenir la ansiedad matemática. Entre ellas plantea que los docentes creen un ambiente distendido de clase que potencie la confianza de los alumnos y en el que se traten cuestiones de forma abierta, mediante el humor y mostrando que los problemas matemáticos tienen varias vías de resolución, considerando además los errores como una oportunidad de aprendizaje. Para los padres sugiere que aprovechen cualquier situación de la vida diaria para proponer un problema matemático, como pudiera ser compara precios, razonar ciertas situaciones, etc.

No obstante, Goldin (2004) indica que reducir la ansiedad no ha de ser la única meta, sino que también hay que dotar a los alumnos de herramientas que les permitan hacer frente a su propia ansiedad matemática.

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN CONTROL EMOCIONAL Y RPM

Una vez revisadas las diferentes propuestas de intervención en variables afectivas hacia las matemáticas y la RPM, en este epígrafe se presenta de forma concreta una de las más actuales experiencias a colación contrastada empíricamente. Se trata del Programa de Intervención en Control Emocional y RPM de Caballero (2013) dirigido a maestros en formación inicial, citado anteriormente, fruto de un largo período evaluativo. Dicho programa toma en consideración varias de las propuestas anteriormente descritas, como se podrá dilucidar a través de la descripción del mismo, y para su implementación se asume la necesidad de desarrollar un proceso integrador de enseñanza/aprendizaje que considere aspectos cognitivos, emocionales y afectivos.

Para ello, el Programa que se presenta, pretende proporcionar a los maestros en formación inicial estrategias y técnicas de resolución de problemas matemáticos (conocimiento estructural) que les permitan aplicar y convertir o conectar más fácilmente el conocimiento declarativo o matemático (conocimientos matemáticos) en el procedimental (RPM) aumentando la seguridad y confianza que sobre sí mismos tienen en dicho proceder, así como también le facilitará la búsqueda de diferentes “camino” para la RPM. Todo ello desde el conocimiento condicional, sobre todo en lo que a los afectos se refiere, pareciendo especialmente ineludible que los MFI tomen conciencia de sus propias concepciones, actitudes y emociones, de forma que reflexionen sobre estas variables y puedan controlarlas y/o modificarlas por otras más acordes con las sugeridas en las nuevas propuestas curriculares y los modelos sobre desarrollo de competencias al uso. De esta forma, el programa pretende desarrollar las competencias referentes a la toma de conciencia, regulación y autonomía emocional, fundamentándose en los modelos de educación emocional de Mayer y Salovey (1997), Bisquerra y Pérez (2007) y Gros (2010). De ahí que el programa incluya igualmente el entrenamiento en técnicas para la gestión de las respuestas conductuales ante la RPM, como son las de relajación muscular de Jacobson y de respiración ventral y las autoinstrucciones.

Todo ello se integra en el Modelo Integrado de RPM y Control Emocional (MIRPM, Figura 1), desarrollado a partir del de Polya (1985) y Shoenfeld (1985).

Dicho modelo constituye el eje vertebrador del programa, con el fin de enseñar y entrenar estrategias de RPM y competencias útiles para el control emocional.

Se pretende así alcanzar la meta de los programas de intervención que no es otra que aprender y entrenar conductas y desarrollar y/u optimizar habilidades, estrategias y/o competencias.

Por tanto, el MIRPM se constituye a partir de las técnicas de gestión de respuestas fisiológicas (técnica de respiración y de relajación muscular de Jacobson, año) y cognitivas (autoinstrucciones, de Meichembbaum, 1987) así como de heurísticos que se sugieren en las distintas fases de la RPM, y que se ven reflejadas en el perfil establecido para el buen resolutor de problemas por Carrillo (1996).

El MIRPM concluye con una reflexión personal acerca del proceso seguido para la resolución del problema así como de la adecuación de las distintas medidas llevadas a cabo para la obtención de la solución, aspectos hasta ahora no considerados en otros modelos.

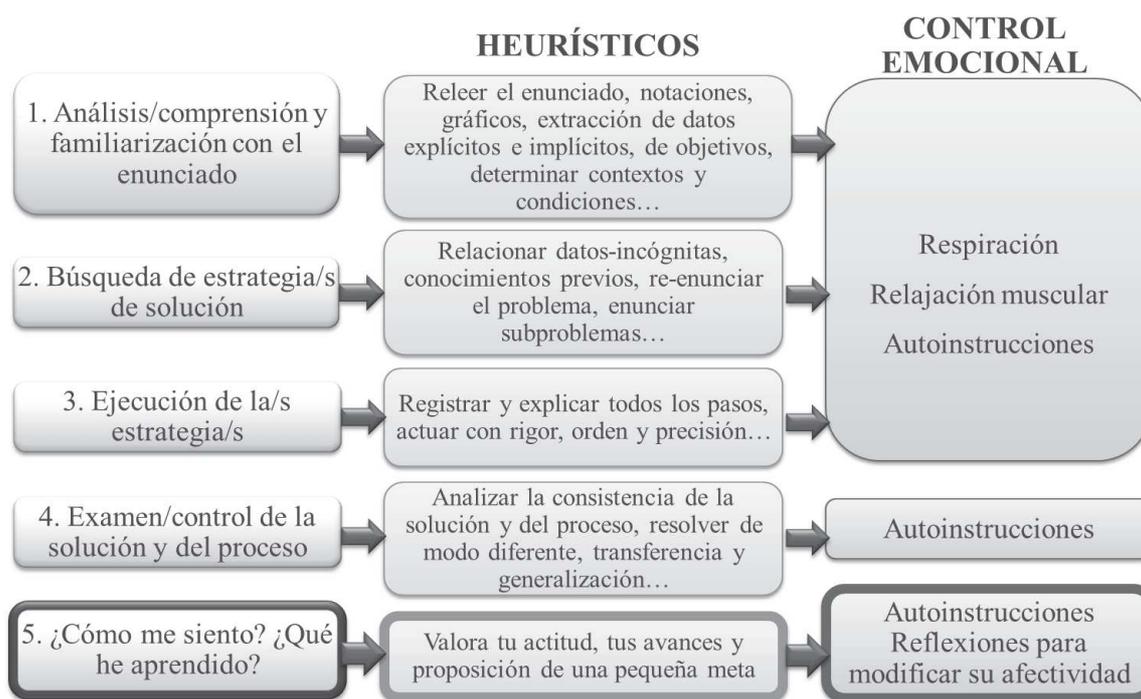


Figura 1. Esquema del Modelo Integrado de RPM y Control Emocional (MIRPM).

En Blanco y Caballero (2015) se presenta una descripción detallada de este modelo y en Blanco y Jiménez (2015) se muestra un ejemplo de aplicación del MIRPM en un problema concreto de geometría.

Objetivos del Programa de intervención en control emocional y RPM

El objetivo general del programa es proporcionar a los futuros profesores una herramienta didáctica que les permita aprender y “aprender a enseñar” a resolver problemas de matemáticas, teniendo en cuenta los aspectos cognitivos y de educación emocional.

Como objetivos específicos se plantean los siguientes:

- Reflexionar sobre las actitudes, creencias y emociones de los participantes en relación a la RPM, y, de forma más específica, sobre las expectativas generalizadas de control y la ansiedad.
- Delimitar el significado de problema de Matemáticas.
- Mostrar y entrenar un Modelo Integrado de RPM que integre competencias cognitivas relacionadas con la RPM.

- Entrenar en el uso de herramientas para la regulación emocional, concretamente la ansiedad, que se originan en el proceso de RPM (relajación y respiración, entrenamiento en autoinstrucciones, reflexión).
- Sensibilizar sobre las creencias erróneas y desfavorables que sobre la RPM y sobre sí mismos como aprendices y resolutores de problemas matemáticos poseen los MFI y promover su modificación.
- Fomentar el desarrollo de actitudes positivas ante la RPM y promover y optimizar el control emocional ante la RPM y disminuir el nivel de ansiedad que los MFI pudieran experimentar en esta actividad matemática.

Desarrollo y metodología del Programa de intervención en control emocional y RPM

El Programa consta de 13 sesiones de dos horas de duración cada una, agrupadas en dos partes diferenciadas. Una primera de toma de conciencia y reflexión sobre las propias variables afectivas (creencias, actitudes, emociones y ansiedad) a partir de cuestionarios y actividades específicas relacionadas con RPM, y sobre su repercusión en el rendimiento matemático así como en el entrenamiento en diferentes técnicas para su control y modificación.

Los problemas matemáticos trabajados en las distintas sesiones respetan las particularidades recomendadas por Santos (1996). Sugerentes y motivadores, accesibles en base a sus conocimientos previos, posibilitan diferentes formas de resolución ilustran ideas matemáticas importantes, no involucran trucos o soluciones sin explicación y son extensibles o generalizables a otros contextos.

A continuación se describen cada una de las sesiones y contenido de las mismas de forma sintetizada:

1ª Sesión. Presentación del programa.

- Introducción y objetivos del programa.
- Evaluación de la autopercepción como resolutores de problemas y del grado de compromiso con el programa. Instrumento: cuestionario inicial-implicación en el taller (Cuestionario abierto - análisis cualitativo).
- Evaluación del conocimiento y las concepciones sobre la RPM (Cuestionario abierto-análisis cualitativo).
- Evaluación de los afectos hacia la RPM (creencias, actitudes y emociones). Instrumento: adaptación del cuestionario sobre el dominio afectivo en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas (Caballero, Guerrero, & Blanco, 2014) a la RPM (Caballero, & Guerrero, 2015). (Cuestionario cerrado - análisis cuantitativo).

2ª Sesión. Concepciones y afectos sobre la RPM.

- Presentación y debate acerca de los resultados de los cuestionarios aplicados en la sesión anterior:
- Análisis de sus concepciones y afectos sobre la RPM y su percepción como resolutores de problemas
- Apertura de dos foros en la plataforma virtual Moodle: “El dominio afectivo y la RPM” y “La concepción tradicional sobre RPM”.

3ª Sesión. Problema vs. Ejercicio y Estrategias vs. Técnicas.

- Diferenciación entre ejercicio y problema y por tanto entre pensamiento productivo y reproductivo, así como una presentación de “otros” tipos de problemas.

- Distinción entre aprendizaje de técnicas, aprendizaje de estrategias y aprendizaje de estrategias de aprendizaje.
- Apertura de foro en Moodle: “Ejercicio y Problema”.

4ª Sesión. Implicación personal en la RPM.

- Evaluación de la ansiedad (ansiedad-estado) ante la RPM - Pretest. Instrumento: STAI (Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1982) adaptado a la RPM (Cuestionario cerrado - análisis cuantitativo)
- Evaluación de los afectos y reacciones en los distintos momentos de la RPM - Pretest. Instrumento: cuestionario aplicado antes de enfrentarse a la situación, mientras está resolviendo el problema matemático y tras haberse enfrentado a la esta tarea, en dos problemas matemáticos distintos. (Cuestionarios abiertos - análisis cualitativo)

5ª Sesión. Implicación personal en la RPM.

- Evaluación de las expectativas de locus de control (contingencia, indefensión y creencia en la suerte), de autoeficacia y de éxito en la RPM. Instrumento: BEEGC-20 (Palenzuela, Prieto, Barros & Almeida, 1997), adaptado a la RPM (Cuestionario cerrado - análisis cuantitativo).
- Descripción de conducta y niveles conductuales.
- Niveles de estrés y ansiedad: manifestaciones y su relación con el rendimiento.

6ª Sesión. Cómo desaturrullarse: estrategias de afrontamiento emocional

- Presentación de algunos resultados del cuestionario anterior y análisis de las intervenciones del foro.
- Técnicas de modificación y entrenamiento conductual: entrenamiento en técnicas de relajación muscular, de respiración ventral y autoinstrucciones.

7ª, 8ª, 9ª y 10ª Sesión. Desarrollo del MIRPM.

- - Desarrollo del MIRPM (Figura 1) con problemas concretos.

11ª Sesión. Ejercicios y problemas matemáticos

- Actividades específicas sobre el MIRPM para desarrollar con alumnos de Primaria: práctica de las diferentes etapas con problemas matemáticos inusuales, fundamentalmente la comprensión y análisis del problema y el diseño de estrategias (Blanco, 2015).

12ª Sesión. Modelo integrado de RPM y control emocional.

- Resolución autónoma de un problema aplicando el MIRPM.

13ª Sesión (16 de Diciembre) Evaluación de los EPP y del taller. 55 EPP.

- Evaluación de la ansiedad (ansiedad-estado) ante la RPM - Postest. Instrumento: STAI (Spielberger et al., 1982) adaptado a la RPM (Cuestionario cerrado - análisis cuantitativo)
- Evaluación de los afectos y reacciones en los distintos momentos de la RPM - Postest. Instrumento: cuestionario aplicado antes de enfrentarse a la situación, mientras está resolviendo el problema matemático y tras haberse enfrentado a la esta tarea, en dos problemas matemáticos distintos. (Cuestionarios abiertos - análisis cualitativo)
- Evaluación del programa por parte de los sujetos. Instrumento: ¿cómo he gestionado mis recursos? (Cuestionario abierto - análisis cualitativo).

- Debate conjunto y discusión sobre la adecuación y desarrollo del programa y metas individuales de los estudiantes. Instrumento: debate grabado en audio y vídeo y notas de campo
- Apertura de foro en Moodle: “Programa de RPM y control emocional”.

Sesión evaluadora de la investigación (cuatro meses después)

- Evaluación de la ansiedad (ansiedad-estado) ante la RPM - Retest. Instrumento: STAI (Spielberger et al., 1982) adaptado a la RPM (Cuestionario cerrado - análisis cuantitativo).

Participantes

La muestra, obtenida mediante un muestreo no probabilístico incidental, está compuesta por 60 maestros de primaria en formación inicial del tercer curso.

Instrumentos

En la descripción de las sesiones se han ido enumerando los instrumentos de recogida empleados. Además de un fin eminentemente investigador, la aplicación de los mismos también implica un fin metodológico en lo que a la toma de conciencia y regulación emocional se refiere.

En la Figura 2 queda sintetizada la funcionalidad de cada uno de los instrumentos en correspondencia con las competencias emocionales desarrolladas.



Figura 2. Instrumentos de recogida de datos y competencias emocionales que en ellos se desarrollan.

Procedimiento

Se trata de una investigación evaluativa con un diseño metodológico cuasiexperimental con pretest-postest e incluso retest en el caso de la variable ansiedad, donde la variable independiente es el Programa de Regulación Emocional y Cognitiva en la RPM.

Esta investigación se desarrolló en tres fases cíclicas en dos años diferenciados: análisis de la realidad y diseño y planificación del programa, desarrollo del programa y del plan de investigación, y valoración de resultados y toma de decisiones. De esta forma, la evaluación del primer año (experiencia piloto), publicada en Caballero, Guerrero, Blanco, y Piedehierro (2009), sirvió para rediseñar el programa y desarrollar este proceso cíclico con el programa definitivo (experiencia que aquí se presenta).

RESULTADOS

Aunque la diversidad de instrumentos empleados arroja multitud de resultados, en el presente trabajo sólo se muestran aquellos que evidencian la efectividad del Programa.

Respecto a la variable ansiedad ante la RPM, indicar que se satisfacen los supuestos de normalidad, homogeneidad de varianza y aleatorización, por lo que se efectúa una prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas entre el pretest y el posttest, entre el pretest y el retest y por último, entre el posttest y el retest, excluyendo los casos según lista para obtener una base de casos coherente para el análisis. Dicho análisis muestra diferencias estadísticamente significativas en las medias entre el pretest y el posttest ($t = 3.486$; $sig. = .002$; $p < .01$) y entre el pretest y el retest ($t = 2.190$; $sig. = .038$; $p < .05$) mientras que la comparación entre el posttest y el retest no arroja diferencias estadísticamente significativas ($t = -1.224$; $sig. = .232$; $p > .05$). En la Figura 3 se muestran las medias obtenidas en los tres momentos de administración del STAI A/E adaptado a la RPM.



Figura 3. Comparativa de la variable Ansiedad-Estado en la RPM en la Fase Pretest, Postest y Retest.

En lo que respecta a las respuestas conductuales, a nivel cognitivo los resultados muestran una supremacía de autodiálogos negativos en la RPM (Ej. “no voy a ser capaz de resolverlo”) ($f_{positivos} = 57$; $f_{negativos} = 96$) sucediéndose tras el programa un aumento de los autodiálogos positivos en (Ej. “confío en que si sigo los pasos conseguiré resolverlo”) detrimento de los negativos ($f_{positivos} = 118$; $f_{negativas} = 22$). Se aprecia en estos autodiálogos un aumento de la confianza y una mejora actitudinal, disminuyendo los abandonos y efectos derivados de la indefensión aprendida. A nivel emocional, predominan fuertemente las emociones negativas (Ej. “[me siento] angustiado y nervioso”) en el pretest ($f_{positivas} = 42$; $f_{negativas} = 114$), predominancia que en el posttest caracterizan a las emociones positivas (Ej. “me siento tranquila y relajada”) aunque con menor diferencia ($f_{positivas} = 87$; $f_{negativas} = 58$). No obstante, dichas emociones negativas ya nos les llevan al abandono y bloqueos ante la RPM y las positivas suscriben una mayor tranquilidad, relajación, seguridad y confianza en sí mismos y mayores expectativas de autoeficacia. En cuanto a las actuaciones, ya en el pretest se encuentra una supremacía de actuaciones positivas ante la RPM (Ej. “empiezo a leer detenidamente y organizar los datos”) frente a las negativas (Ej. “si no encuentro la solución o la manera de hacer [el problema] rápidamente, me pienso que no sé hacerlo y lo dejo sin hacer”) ($f_{positivas} = 87$; $f_{negativas} = 105$) aunque las mismas se limitan a la relectura del problema y a la extracción de datos explícitos. En el posttest la diferencia entre ambas se acentúa hasta ser exigua la presencia de actuaciones negativas ($f_{positivas} = 51$; $f_{negativas} = 1$) siendo la práctica totalidad positivas (Ej. “me pongo a resolver el problema siguiendo los pasos”, “he diseñados unas estrategias y voy a comprobar si están bien”). Así, la generalidad de los sujetos terminan intentando resolver el problema confiando en la efectividad del MIRPM. A nivel fisiológico, al inicio del programa sólo se hallan 7 respuestas fisiológicas disfuncionales ante la RPM (Ej. “me siento angustiada, mal, tensa, cansada”) disminuyendo hasta 1 tras el desarrollo del mismo.

Respecto a la autopercepción como resolutores de problemas matemáticos, indicar que se satisfacen los supuestos de normalidad, homogeneidad de varianza y aleatorización, por lo que se efectúa una prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas entre el pretest y el postest. Dicho análisis muestra diferencias estadísticamente significativas en las medias entre el pretest y el postest ($t = -8.139$; $sig. = .000$; $p < .01$). En la Figura 4 se muestran las medias correspondientes.

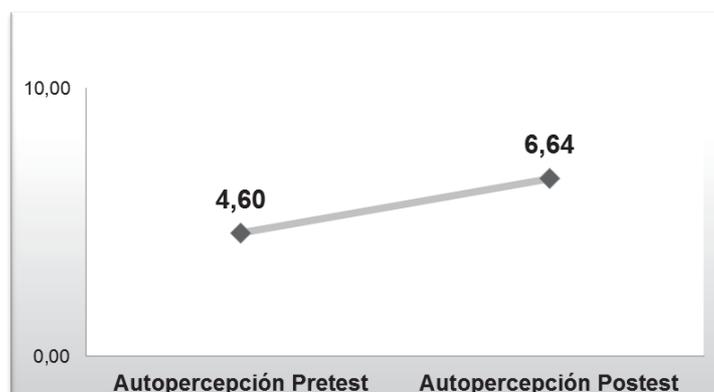


Figura 4. Comparativa de la variable Autopercepción en la RPM en la Fases Pretest y Postest.

CONCLUSIONES

A través de la implementación del programa, los maestros en formación inicial han logrado la reflexión, toma de conciencia y regulación y autonomía emocional. Ello ha redundado en un aumento del control emocional, disminuyendo las emociones negativas y el nivel de ansiedad y mejorando la confianza y seguridad en sí mismos como resolutores de problemas así como sus expectativas de éxito.

Igualmente, disminuyen los bloqueos ante la RPM e incluso desaparecen, desarrollando actitudes favorables a la RPM, de forma que perseveran en la búsqueda de diferentes estrategias de resolución, incluyendo las manipulativas, entre otras actitudes positivas.

Por otra parte, los sujetos objeto de estudio se desvinculan de la concepción tradicional de la RPM mecánica y mediante fórmulas, viéndose modificadas sus creencias sobre la RPM y sobre su enseñanza y aprendizaje.

Además, valoran en gran medida la comprensión y análisis del enunciado, dedicando mayor tiempo a esta primera fase del MIRPM, modelo que desarrollan con mayor orden y precisión.

Por último, indicar que se produce una evolución positiva con respecto al inicio en la autopercepción como resolutores de problemas matemáticos y, además, manifiestan una mayor disposición a iniciar cambios en la RPM.

Concluir finalmente que las técnicas de relajación y respiración, las autoinstrucciones y la reflexión y modificación consciente de las creencias sobre la RPM originarias de emociones negativas, son facilitadores de la regulación emocional en esta tarea matemática. Además, el propio MIRPM contribuye a la regulación emocional, puesto que no es la resolución de problemas en sí lo que propicia el desarrollo de emociones negativas si no el no saber cómo actuar ante dicha tarea.

En definitiva, consideramos que el programa ha conseguido resultados positivos, corroborando la importancia y necesidad de incorporar las habilidades emocionales en el perfil de competencias a desarrollar en la formación del futuro maestro.

Referencias

- Alsup, J. K. (1995). *The effect of mathematic instruction based on constructivism on prospective teachers' conceptual understanding, anxiety and confidence*. (Tesis doctoral). University of Wyoming, Laramie.
- American Mathematical Association of Two - Year Colleges (2006). *Beyond Crossroads. Implementing Mathematics Standards in the First Two Years of College*. Recuperado de <http://beyoncrossroads.amatyc.org/doc/PDFs/BCAll.pdf>
- Arem, C. A. (2003). *Conquering Mathematics Anxiety*. Pacific Grove: Thomson Learning.
- Asikhia, O. A., & Mohangi, K. (2015). The use of problem-solving training in reducing mathematics anxiety among Nigerian secondary school students. *Gender & Behaviour*, 13(1), 6547.
- Barnes, A. (2006). Investigating the causes of math anxiety in the high school classroom. In L.P. McCoy (Ed.), *Proceedings of Studies in Teaching 2006 Research Digest* (pp.13-18). NC: Winston-Salem. Recuperado de: <http://www.wfu.edu/education/gradtea/forum06/proceedings06.pdf>
- Bartels, J. M., Magun-Jackson, S., & Kemp, A. D. (2009). Volitional regulation and self-regulated learning: an examination of individual differences in approach-avoidance achievement motivation. *Electronic Journal of Research I Educational Psychology*, 7(2), 605-626,
- Bazán, J. L., & Aparicio, A. S. (2012). Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Educación*, 15(28), 7-20.
- Beilock, S. L., & Willingham, D. (2014). Ask the cognitive scientist—math anxiety: can teachers help students reduce it. *American Educator*, 38, 28-33.
- Binti Maat, S. M., & Zakaria, E. (2010). An exploration of mathematics teachers' reflection on their teaching practices. *Asian Social Science*, 6(5), 147-152.
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona: Praxis.
- Bisquerra, R. & Pérez, N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación XXI*, 10, 61-82.
- Blanco, L. J. (2015). Actividades específicas para primaria sobre resolución de problemas. En Blanco, L.J., Cárdenas, J.A., & Caballero, A. (2015) *Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria* (pp. 109 – 122). Badajoz, España: Servicio de publicaciones de la UEX.
- Blanco, L. J., & Caballero, A. (2015). Modelo Integrado de Resolución de Problemas de Matemáticas: MIRPM. En Blanco, L.J., Cárdenas, J.A., & Caballero, A. (2015) *Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria* (pp. 109 – 122). Badajoz, España: Servicio de publicaciones de la UEX.
- Blanco, L. J., Guerrero, E., & Caballero, A. (2013). Cognition and Affect in Mathematics Problem Solving with Prospective Teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), 335-364.
- Blanco, L. J., Guerrero, E., Caballero, A., Brígido, M., & Mellado, V. (2010). The Affective Dimension of Learning and Teaching and Teaching Mathematics and Science. In M. P. Caltone (Ed.), *Handbook of Lifelong Learning Developments* (pp. 265-287). New York, EE.UU.: Nova Science Publishers.
- Blanco, L. J., & Jiménez, C. (2015). Trabajamos con un problema de geometría. En Blanco, L.J., Cárdenas, J.A., & Caballero, A. (2015) *Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria* (pp. 109 – 122). Badajoz, España: Servicio de publicaciones de la UEX.
- Bursal, M., & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and pre-service elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106(4), 173–179.
- Caballero, A. (2013). *Diseño, aplicación y evaluación de un programa de intervención en control emocional y resolución de problemas matemáticos para maestros en formación inicial* (Doctoral dissertation, Universidad de Extremadura).
- Caballero, A., Blanco, L. J., & Guerrero, E. (2008). Descripción del Domino Afectivo en las Matemáticas de los estudiantes para maestro de la Universidad de Extremadura. *Paradigma*, 29(2), 157-172.

- Caballero, A., Blanco, L. J., & Guerrero, E. (2011). Problem Solving and Emotional Education in Initial Primary Teacher Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(4), 281-292.
- Caballero, A., & Guerrero, E. (2015). Un cuestionario sobre dominio afectivo y resolución de problemas de matemáticas. En Blanco, L.J., Cárdenas, J.A., & Caballero, A. (2015) *Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria* (pp. 39 – 58). Badajoz, España: Servicio de publicaciones de la UEX.
- Caballero, A., Guerrero, E., & Blanco, L. J. (2014). Construcción y administración de un instrumento para la evaluación de los afectos hacia las matemáticas. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 33(1), 47-72.
- Caballero, A., Guerrero, E., Blanco, L. J., & Piedehierro, A. (2009). Resolución de problemas de matemática y control emocional. En M. J. González, M. T. González, & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 151-160). Santander: SEIEM.
- Carrillo, J. (1996). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la Matemática y su enseñanza de profesores de Matemáticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones* (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Sevilla.
- DeBellis, V. A., & Goldin, G. A. (2006) Affect and meta-affect in mathematical problem solving: a representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 6(2), 131-147.
- Edelmuth, J. E. (2006). *Acknowledging math anxiety: Techniques for teachers, parents, and students*. (Tesis de Maestría). Universidad de San Diego.
- Etches, S. (1997). *Investigating mathematics anxiety through the medium of a workshop*. (Tesis de maestría). Lakehead University.
- Flores, P. (1999). Conocimiento profesional en el área de Didáctica de las matemáticas, en el primer curso de la formación de maestros de educación primaria. En J. Carrillo, & N. Climent (Eds.), *Modelos de formación de maestros en Matemáticas* (pp. 91-110). Huelva: Universidad de Huelva.
- Fortuny, J. M. (1995). *Proyecto Docente de Didáctica de la Matemática* (Trabajo no publicado). Universidad Autónoma de Barcelona.
- Furinghetti, F., & Morselli, F. (2009). Every unsuccessful problem solver is unsuccessful in his or her own way: affective and cognitive factors in proving. *Educational Studies in Mathematics*, 70, 71-90.
- Furner, J. M., & Berman, B. T. (2004). Confidence in their ability to do mathematics: The need to eradicate math anxiety so our future students can successfully compete in a high-tech globally competitive world. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 18(1), 1-33.
- García, M., Escudero, I., Llinares, S., & Sánchez, V. (1994). Aprender a enseñar matemáticas: una experiencia en la formación matemática de los profesores de primaria. *Epsilon*, 30, 11-26.
- Gómez-Chacón, I. M. (2002). Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas: una perspectiva para el profesor. En L. C. Contreras, & L. J. Blanco, *Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de matemáticas: Una mirada a la práctica docente* (pp. 23-58). Cáceres: Universidad de Extremadura.
- González, M. (1995). Perspectivas del alumnado de Magisterio sobre su formación y su aprendizaje como docente. *Revista Española de Pedagogía*, 53(200), 23-43.
- Goos, M., Arvola, B., Bednarz, N., Deblois, L., Maheux, J., Morselli, F., & Proulx, J. (2009). School experience during pre-service teacher education from the students' perspective. En R. Even, & D. L. Ball (Eds.), *The professional Education and Development of Teachers of Mathematics. The 15th ICMI Study* (pp. 83-91). US: Springer.
- Gresham, G. (2007). A Study of mathematics anxiety in pre-service teachers. *Early Childhood Education Journal*, 35(2), 181-188.
- Gross, J. J. (2010). The future's so bright, I gotta wear shades. *Emotion Review*, 2, 212-216.

- Iriarte, C., Benavides, M., & Guzmán, M.J. (2013). Tratamiento de la ansiedad hacia las matemáticas. Una experiencia formativa con futuros profesionales de la educación. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.), *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas* (pp.149-175). Badajoz, España: DEPROFE.
- Iossi, L. (2007). Strategies for reducing math anxiety in post-secondary students. In S. M. Nielsen & M. S. Plakhotnik (Eds.), *Proceedings of the Sixth Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section* (pp. 30-35). Miami: Florida International University.
- Johnson, G. (2008). Preservice Elementary-school Teachers' Beliefs Related to the Use of Technology in Mathematics Classes. In K. McFerrin et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008* (pp. 4478-4484). Chesapeake, VA: AACE. Recuperado de <http://www.editlib.org/p/27965>.
- Kloosterman, P. (2002) Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: Measurement and implications for motivation. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.) *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (pp. 247–269). Dordrecht: Kluwer.
- Koballa, T. R., & Glynn, S. M. (2007). Attitudinal and Motivational constructs in science learning. En S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.) *Handbook of Research on Science Education* (pp. 75-102). Mahwah, NJ, USA: Erlbaum.
- Mato, M. D. (2010). Mejorar las actitudes hacia las matemáticas. *Revista galego-portuguesa de psicología e educación*, 18(1), 19-32.
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1997). *Emotional development and emotional intelligence: implications for educators*. New York: Basic books.
- McCombs, B. (1991, April). Metacognition and motivation in higher level thinking. In *annual meeting of the American Educational Research association*, Chicago, IL.
- Meichenbaum, D. (1987). *Manual de inoculación de estrés*. (J. Fibla, Trad.) Barcelona, Barcelona, España: Martínez Roca.
- Okolo, C. M. (1992). The effects of computer based attribution retraining on the attribution, persistence, and mathematics computation of students with learning disabilities. *Journal of Learning disabilities*, 25, 327-334.
- Palenzuela, D. L., Prieto, G., Almeida, L. S., & Barros, M. (1997). Una versión española de una batería de escalas de expectativas generalizadas de control (BEEGC). *Revista portuguesa de educação*, 10(1), 75-96.
- Peker, M. (2009). Pre-service teachers' teaching anxiety about mathematics and their Learning Styles. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(4), 335-345.
- Polya, G. (1985). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Santacreo, J. (1995). El entrenamiento en autoinstrucciones. En V. E. Caballo (Ed.), *Manual de técnicas de terapia y modificación de conducta* (V. E. Caballo, Trad., 3ª ed., pág. 980). Madrid, Madrid, España: Siglo veintiuno.
- Santos, M. (1996). Análisis de algunos métodos que emplean los estudiantes al resolver problemas matemáticos con varias formas de solución. *Educación Matemática*, 8(2), 57-69.
- Stacey, P., Brownlee, J. M., Thorpe, K. J., & Reeves, D. (2005). Measuring and Manipulating Epistemological Beliefs in Early Childhood Education Students. *International Journal of Pedagogies and Learning*, 1(1), 6-17.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. R., & Lushene, R. E. (1982). *STAI. Cuestionario de Ansiedad Estado/Rasgo*. Madrid: TEA Ediciones.

- Tárraga, R. (2008). *¡Resuélvelo! Eficacia de un entrenamiento en estrategias cognitivas y metacognitivas de solución de problemas matemáticos en estudiantes con dificultades de aprendizaje* (Doctoral dissertation, Disertación Doctoral]. Universidad de Valencia, España).
- Tárraga, R. (2011). Evaluación e intervención en factores afectivo-motivacionales en estudiantes con dificultades de aprendizaje en matemáticas. ¿Existe una brecha entre la teoría y la práctica? *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 75-84.
- Tooke, D. J., & Lindstrom, L. C. (1998). Effectiveness of a mathematics methods course in reducing math anxiety of preservice elementary teachers. *School science and mathematics*, 98(3), 136-139.
- Uusimaki, L. S., & Kidman, G. C. (2004) Reducing maths-anxiety: Results from an online anxiety survey. In *AARE Annual Conference*, 28th November - 2nd December, Melbourne, Australia
- Vallejo, M. A., & Ruiz, M. Á. (1998). *Manual práctico de modificación de conducta* (Vol. 2). Madrid, Madrid, España: Fundación Universidad-Empresa.
- Woodard, T. (2004). The effects of math anxiety on post-secondary developmental students as related to achievement, gender, and age. *Inquiry*, 9(1), 1-3. Recuperado de: <http://www.vccaedu.org/inquiry/inquiry-spring2004/i-91-woodard.html>
- Yasutake, D., Bryan, T., & Dohrn, E. (1996). The effects of combining peer tutoring and attribution training on students' perceived self-competence. *Remedial & Special Education*, 17, 83-91.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematics education: an introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 113-121.