



**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

# **ANSIEDAD A LAS MATEMÁTICAS**

**Alumno: M<sup>a</sup> del Pilar Ureña Gutiérrez**

Tutor: Prof. D. Santiago Pelegrina  
Dpto: Departamento de Psicología

**Junio, 2015**

# ÍNDICE

1. ANSIEDAD MATEMÁTICA.	
1.1 Diferentes definiciones de ansiedad según unos autores .....	4
1.2 Historia .....	6
1.3 Caracterización de la ansiedad a las matemáticas .....	7
1.4 Causas .....	9
1.4.1 La heredabilidad .....	9
1.4.2 El Género .....	11
1.4.3 Habilidades cognitivas .....	13
1.4.4 Dominio afectivo .....	14
1.5 Consecuencias .....	17
1.6 Necesidad de una detención precoz .....	18
2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN EN LA ANSIEDAD MATEMÁTICA .....	19
3. FUTUROS PROFESORES CON ANSIEDAD A LA MATEMÁTICAS Y CONSECUENCIAS DE SUS ACTITUDES AL TRANSMITIR ESA INSEGURIDAD A SUS ALUMNOS .....	23
4. PREVENCIÓN DE LA ANSIEDAD A LAS MATEMÁTICAS	
4.1 Prevención a nivel familiar .....	25
4.2 Prevención a nivel escolar .....	26
5. CONCLUSIÓN .....	29
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30

## Resumen

Día a día observamos como muchos alumnos se frustran ante sus dificultades para afrontar un problema de razonamiento o de cálculo, originándoles una reacción de baja autoestima con renuncia al aprendizaje matemático. Esto puede originar ansiedad a las matemáticas. El tema central de este trabajo es dicha ansiedad, y como tal, se describirá en qué consiste, las causas que provocan dicha ansiedad y sus consecuencias. El trabajo también consta de un apartado relacionado con la gran importancia de su detección precoz y otro donde se proporcionan pautas de prevención para mejorar el rendimiento escolar del alumno afectado.

## Abstract

Every day we see how many students are frustrated by difficulties to tackle a problem of reasoning or calculation, causing reaction low self-waiving the mathematical learning. This can cause anxiety to mathematics. The focus of this work is that anxiety, and as such will be described what it is, the causes that anxiety and its consequences. The work also contains a section related to the importance of its early detection and another where prevention guidelines are provided for improving school performance of the affected student.

## Palabras claves

Ansiedad, matemáticas, prevención, género, heredabilidad, baja autoestima, inseguridad, profesor, detección precoz, habilidades, dominio afectivo.

## INTRODUCCIÓN GENERAL

El tema central de este trabajo es la ansiedad a las matemáticas. Es un tema que actualmente está presente en la educación y por esta razón, vamos a ver cómo afecta dicha ansiedad a nuestro alumnado y qué hacer para evitarlo. En primer lugar vamos a describir qué es exactamente la ansiedad a las matemáticas y su caracterización, así como sus síntomas, causas, consecuencias y la necesidad de una prevención precoz. En segundo lugar, se expondrán los instrumentos que se utilizan para evaluar si un niño presenta o no dicha ansiedad. Seguidamente se abordará cómo puede afectar en el alumno las actitudes negativas de aquellos profesores que sean ansiosos a las matemáticas. Y por último, se verán pautas de prevención, tanto a nivel familiar, como escolar.

### 1. ANSIEDAD MATEMÁTICA

Todo el mundo hemos presentado situaciones incómodas en las que no podíamos remediar ponernos nerviosos, por ejemplo, al no tener idea de cómo hacer un ejercicio al salir a la pizarra, al preguntarnos el profesor... Estas situaciones de estrés pertenecen a la ansiedad matemática.

Según algunos estudios una de cada cinco personas, aproximadamente el 20% de la población, sufre síntomas psicológicos o fisiológicos más o menos graves relacionados con actitudes de ansiedad cuando se enfrenta a tareas matemáticas. Posteriormente, nos centraremos en explicar la caracterización de la ansiedad matemática, así como de conocer sus causas y consecuencias, entre otros aspectos.

#### 1.1. DIFERENTES DEFINICIONES DE ANSIEDAD SEGÚN UNOS AUTORES

El significado de ansiedad según la RAE es el “estado de agitación, inquietud o zozobra del ánimo“. Para entender qué es la ansiedad a las matemáticas vamos a recurrir a la definición que dan varios autores:

- a. Ansiedad matemática es la reacción afectiva negativa de una persona en situaciones que afecten números, matemáticas, matemáticas y cálculos", una sensación de tensión y ansiedad que interfiere con la manipulación de los números y la resolución de problemas matemáticos en una amplia variedad de la vida ordinaria y situaciones académicas "(Richardson y Suinn, 1972, p. 551, cit. in Eden, Heine, Jacobs, 2013)
- b. Faust (1992) afirma que es una auténtica fobia, basado en criterios de diagnóstico estándar (por ejemplo, reacciones de ansiedad estado, signos de elevada excitación cognitiva o fisiológico, una reacción aprendido que es estímulo-y-situación específica).
- c. Hembree (1990) define la ansiedad como "un estado de ánimo sustentado por cualidades como miedo y terror. Esta emoción es desagradable, y posee como características especiales sentimientos de inseguridad e impotencia ante situaciones de peligro"
- d. Wood (1988) caracteriza la ansiedad matemática como la ausencia de confort que alguien podría experimentar cuando se le exige rendir en matemáticas
- e. La "ansiedad a las matemáticas" se define como un sentimiento de tensión, aprensión o miedo que interfiere con el rendimiento matemático y que es sufrido por entre el 5% y el 20% de la población (McLeod, 1994).

Tras conocer algunas opiniones sobre lo que realmente es la ansiedad matemática llegamos a la conclusión de que se trata de varios sentimientos como la tensión, inquietud, terror o la impotencia que aparecen como consecuencia de una mala relación entre los conocimientos matemáticos y entre la escasa memoria de trabajo al realizar cualquier actividad numérica y que la persona que la sufre acaba abandonando la tarea.

## 1.2. HISTORIA

Hasta el momento, la investigación se ha centrado principalmente en las consecuencias de la ansiedad matemática. Sus antecedentes, sin embargo, permanecen en gran parte inexplorados; es decir, sólo un pequeño número de estudios se han centrado en la ansiedad de las matemáticas como variable dependiente (Jain y Dowson, 2009, cit. in Ashcraft 2005). Sin embargo, aunque se sabe poco acerca de cómo la ansiedad matemática se desarrolla en realidad, se supone que, en general, tiene un origen multifactorial. Un ejemplo de esto sería lo que menciona Jain (2009, cit. in Ashcraft 2005). Este autor describe que la ansiedad matemática es resultado de la incapacidad de manejar diferentes variables, tanto ambientales, personales y cognitivas.

Aunque hay varias menciones de reacciones emocionales en las personas con ansiedad a las matemáticas, dos trabajos en la década de 1950 son los que se citan comúnmente como origen de esta área. El primer trabajo se refiere a Gough en 1954 (cit. in Ashcraft 2005), un maestro observó que varios de sus alumnos, especialmente alumnas, presentaban dificultades emocionales con las matemáticas y el no aprender. El llamó a esta reacción "mathemaphobia."

Más tarde, aparecieron unos informes donde se recogía el tema de "la ansiedad numérica" en estudiantes universitarios (Dreger y Aiken en 1957, cit. in Ashcraft 2005). Estos autores comentan que aunque la ansiedad matemática era diferente a otra cualquier ansiedad, y se superpongan en cierto grado, predijeron que la ansiedad matemática no está sistemáticamente relacionada con la inteligencia general pero si se correlaciona negativamente con las puntuaciones cuantitativas de las pruebas del CI estandarizadas (Ashcraft, 2005).

A partir de 1950, aparecieron varios factores y acontecimientos culturales dentro de la US, especialmente la carrera espacial de inspiración Sputnik en Rusia. Con esto se tuvo conciencia de que la educación en matemáticas y en ciencias tenían que ser tanto reforzadas como reenfocadas hacia la educación de unos alumnos más entrenados en esta materia. En la década de 1970, debido a la expansión de la nueva actividad de investigación, se tomó conciencia de que podría atribuirse directamente a estos factores y la conciencia de la ansiedad matemática como una dificultad en una sociedad cada vez más tecnológica (Stent, 1977, cit. in Ashcraft y Ridley, 2005).

Otro hito importante en la investigación de la ansiedad matemática se produce en 1972 con la publicación de varios instrumentos de evaluación. Uno de los más importantes es de Richardson y Matemáticas con la Escala de Ansiedad de Suinn, el MARS 1972 (cit. in Ashcraft 2005). La escala MARS es una escala de ansiedad matemática con mayor difusión desde su creación hasta la actualidad. De esta escala se han realizado numerosas adaptaciones y ha sido utilizada por un gran número de investigadores. MARS se trata de una prueba escala de calificación de 98 ítems, con varios tipos de respuesta (De 1, en absoluto, a 5, mucho). Los alumnos encuestados calificaron el tipo de ansiedad que siente en situaciones cotidianas que tiene que ver con las matemáticas y en situaciones más formales.

### 1.3. CARACTERIZACIÓN DE LA ANSIEDAD A LAS MATEMÁTICAS

Como he comentado anteriormente, todo el mundo ha presentado situaciones incómodas en las que no podíamos remediar ponernos nerviosos, y estas situaciones de estrés se relacionan con la ansiedad matemática.

En algunos medios informativos se comentan que las matemáticas siguen siendo una pesadilla y una fuente de estrés para los alumnos españoles, pues la mayoría de los alumnos se preocupan al pensar que sacarán malas notas. “La ansiedad matemática es una epidemia”, comenta Daniel Ansari, principal investigador del Numerical Cognition Laboratory en la Universidad de Western Ontario (Canadá), (cit. in Usón y Monzón, 2012).

Las personas pueden experimentar ansiedad ante las matemáticas en diferentes contextos de su vida, tanto en los formales, en un aula de matemáticas o cuando se enfrentan a un examen de matemáticas de alto riesgo, o en informales como por ejemplo a la hora de calcular una propina en un restaurante cuando otros están mirando.

Un dato que nos contribuye numerosas investigaciones, es el hecho de que la ansiedad matemática de un individuo tiende a centrarse en dos áreas. Cuando hablamos de la primera área afectada, nos referimos al área implicada en la participación de pruebas matemáticas y la segunda área afectada es el aprendizaje de conceptos matemáticos y procedimientos.

Los alumnos ansiosos presentan diferentes síntomas característicos de esta ansiedad. Para Dehaene, Piazza, Pinel y Cohen (2003, cit. in Ashcraft y Moore 2009), la aparición de síntomas tan diversos se debe a que las áreas implicadas en las funciones afectadas se encuentran irrigadas por la misma rama de la arteria cerebral media, la arteria de la circunvolución angular.

Por ejemplo algunos síntomas característicos son: tensión, nervios, preocupación, inquietud, irritabilidad, impaciencia, confusión, miedo y bloqueo mental. Estos síntomas se encuentran recogidos en la literatura en definiciones como la de Richardson y Suinn en 1972 (cit. in Ashcraft y Moore 2009), quienes definen la ansiedad matemática como el sentimiento de tensión y ansiedad que interfiere en la manipulación de números y en la resolución de problemas matemáticos en una amplia variedad de situaciones tanto cotidianas como académicas. También Tobias y Weissbrod (1980, cit. in Ashcraft y Moore 2009), afirman que la ansiedad matemática describe el pánico, indefensión, parálisis y desorganización mental que surge cuando a un sujeto se le exige resolver un problema matemático.

Los alumnos con ansiedad matemática también se caracterizan por presentar menor confianza en sus habilidades matemáticas. Ambos constructos están correlacionados de forma negativa (Bursal y Paznokas, 2006, cit. in Ashcraft- Moore 2009).

Por último, vemos como estos síntomas se recoge en la definición de Fennema y Sherman (1976, cit. in Eden, Heine, Jacobs, 2013) en la que se considera que la ansiedad matemática consiste en una serie de sentimientos de ansiedad, terror, nerviosismo y síntomas físicos asociados que surgen al hacer matemáticas. Solo algunos trabajos de investigación se centran en estudiar estos síntomas y crear programas de intervención y estrategias diseñados para reducirlos y así de esta forma prevenir la ansiedad a las matemáticas. (Perry, 2004, cit. in Ashcraft y Moore 2009).

## 1.4. CAUSAS

Las razones individuales de cada persona sobre la aparición inicial de la ansiedad no se han estudiado de forma adecuada. Nos encontramos con diferentes razones, por ejemplo, algunos estudiantes dicen que su actitud de ansiedad empezó cuando se les pidió resolver un problema en la pizarra delante de toda la clase. Otros estudiantes mencionan que su ansiedad se inició cuando se les pidió primero que aprendieran un tema nuevo complicado de matemáticas. Por otra parte, algunos alumnos no recuerdan qué acontecimiento específico puede haber provocado la aparición de dicha ansiedad.

Devine (2012, cit. in Eden, Heine, Jacobs, 2013), clasifica las variables relacionadas con el desarrollo de ansiedad matemática en tres grupos a saber. El primer grupo se trata de las variables ambientales. Estas variables se refieren a experiencias negativas en clase o en contextos familiares, características de los maestros y de los padres, así como expectativas. El siguiente grupo se refiere a las variables de inteligencia, incluyen las bajas habilidades y conocimientos numéricos. Y por último, nos menciona las variables de personalidad. Por ejemplo, la autoestima, el autoconcepto, actitud, la confianza y el comportamiento de aprendizaje.

A continuación se va a presentar el papel que juegan en la ansiedad a las matemáticas: la heredabilidad, el género, las habilidades cognitivas y las emociones. En primer lugar, comentaremos como la heredabilidad y el género pueden jugar un papel importante a la hora de ser más propenso o propensa a la ansiedad matemática, en segundo lugar, se hablará sobre las habilidades cognitivas y finalmente, conoceremos cómo afecta el dominio afectivo en las emociones del alumno a la hora de enfrentarse a un problema matemático.

### 1.4.2 La heredabilidad

Los estudios de agregación familiar que evalúan la prevalencia de trastornos relacionados con la ansiedad matemática, analizan y concluyen que los hijos de padres ansiosos o padres de los jóvenes ansiosos revelan tasas más altas en comparación con las familias en las que ni los niños ni los padres presentan ningún trastorno de ansiedad. (Biederman, 1991, cit. in Drake y Ginsburg, 2012). Por ejemplo, Turner (1987, cit. in Drake y Ginsburg, 2012), se basaron en entrevistas de diagnóstico, en las cuales, encontraron que el 44% los hijos de padres con trastornos de ansiedad fueron 7 veces

más propensos a ser diagnosticados con un trastorno de ansiedad en comparación con los hijos de padres sin trastorno alguno (8%) y el doble de probabilidades de tener un trastorno de ansiedad en comparación con los hijos de padres con distimia (22%).

Si bien, observamos que estos estudios son útiles en la identificación de la agregación familiar, pero no nos proporcionan los mecanismos por los cuales la familia influye en el desarrollo de la ansiedad o como el pariente contribuye en los factores genéticos y ambientales. (Drake y Ginsburg, 2012)

Los diferentes datos que se recogen en estos estudios, provienen de otros estudios que analizan las influencias genéticas y ambientales de niños gemelos y niños adoptados. Similar a los estudios de adopción, esta literatura tiene varias limitaciones metodológicas incluyendo variaciones en el estudio del origen de la ansiedad, en los desórdenes de ansiedad específicos que fueron examinados en el examen, y las estrategias de medida que solían evaluar y diagnosticar los síntomas de esta ansiedad. A pesar de estos defectos metodológicos, revisiones recientes (Eley y Gregorio 2004; Gregorio y Eley, 2007), estiman que los genes representan aproximadamente el 30 % en la ansiedad infantil. ( Drake y Ginsburg, 2012)

Vemos así, como la investigación que apoya la heredabilidad de esta ansiedad provienen de estudios que examinan la base genética del temperamento, la personalidad, y las vulnerabilidades cognoscitivas que supuestamente median entre la relación de desórdenes de ansiedad y genes. La inhibición conductual (BI), por ejemplo, es un estilo temperamental caracterizado por la excitación fisiológica y el temor a nuevos estímulos (Kagan 1984, cit. in Drake y Ginsburg, 2012). Kagan, Reznick y Snidman (1988, cit. in Drake y Ginsburg, 2012) definen la inhibición conductual como la tendencia temperamental caracterizada por la presencia de marcados comportamientos de miedo y retraimiento ante estímulos o situaciones novedosas o ante personas desconocidas. Estiman que presenta una incidencia aproximada del 10 al 15% de los niños y muestra una moderada estabilidad desde la infancia. Por tanto el BI es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de desórdenes de ansiedad (Tornero, 1996 cit. in Drake y Ginsburg, 2012) y se ha demostrado que tiene una fuerte base genética (Dilalla, 1994 cit. in Drake y Ginsburg, 2012). Pero también nos encontramos con los factores de personalidad. Estos factores como, la timidez y la emotividad, han demostrado ser una gran base genética y se han relacionado con trastornos de ansiedad. (Saudino, 2000, cit. in Drake y Ginsburg, 2012).

Las investigaciones sobre la heredabilidad que se plasmarán en el futuro examinarán otros caminos, de los cuales uno será estudiar como los genes y el entorno intervienen recíprocamente entre ellos y median en las trayectorias de riesgo de desarrollo de ansiedad. Por otra parte futuros estudios sobre la heredabilidad de dicha ansiedad también optarán por nuevos métodos, por ejemplo, usar genética molecular para identificar asociaciones y vínculos con genes específicos o segmentos de genes. Los avances de futuras investigaciones facilitarán la decodificación de la base genética de los trastornos de ansiedad, así como, producir vías innovadoras para la identificación temprana y nuevos métodos de prevención y tratamiento para estos trastornos (Eley y Gregory 2004, cit. in Ashcraft y Ridley, 2005). No obstante, considerando que el entorno de familia es crítico para niños durante la infancia (Henderson 1980), los investigadores han intentado descubrir aspectos de la familia que puedan ayudar a explicar el desarrollo de la ansiedad matemática infantil. (cit. in Eden, Heine y Jacobs, 2013)

#### 1.4.3. El Género

El hecho de que la investigación se centre en estudiar el género en la ansiedad matemática, se debe a que los resultados revelan que la mujer presenta más síntomas de ansiedad matemática que el hombre.

Hay distintos estudios que ponen de manifiesto estas diferencias de género. Así, por ejemplo, Wigfield y Meece (1988, cit. in Ashcraft y Ridley, 2005) estudian la ansiedad matemática en alumnos de educación primaria y secundaria, obteniendo como resultado unas muestran donde las niñas presentaban más síntomas visibles (nervios, tensión, incomodidad) que los niños. Por su parte, Fennema y Sherman (1976, cit. in Eden, Heine y Jacobs, 2013), trabajaron con alumnos de secundaria que muestran diferencias ante los demás alumnos, una vez más el resultado afirmó que las alumnas son más ansiosas que los alumnos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que unos pocos trabajos recientes como, por ejemplo, De la Torre, Mato y Rodríguez (2009), realizado con alumnos y alumnas de secundaria, y Valero (1999), en el cual, los estudiantes de Psicología de la Universidad de Málaga se le entrega un breve cuestionario de ansiedad. En ambos trabajos se producen diferencias de género en ansiedad matemática pero esta vez a favor de las mujeres (Eden, Heine y Jacobs, 2013).

No obstante, no todos los autores presentan los mismos resultados y las mismas opiniones. A continuación vamos a observar como cada autor tiene su propia conclusión en la que pocos coinciden. Los estudios de Hunt (1985, cit. in Ashcraft y Moore, 2009), concluyen que existen diferencias significativas entre hombres y mujeres, presentando estas últimas mayor ansiedad hacia las matemáticas, pero otras investigaciones, como la de Hyde, Fennema, Ryan, Frost y Hopp (1990, cit. in Ashcraft y Ridley, 2005), afirman que no siempre se producen estas diferencias pero, cuando ocurren, sin duda son las mujeres las perjudicadas.

Perina (2002) cuestiona estas afirmaciones al decir que aunque las mujeres, por norma general, informan de más experiencias de ansiedad matemática que los hombres, esto puede ser debido a que sean más propensas no que necesariamente sean más ansiosas. Las diferencias de género en ansiedad matemática se han estudiado abarcando la totalidad de cursos académicos. (Ashcraft y Ridley, 2005)

Actualmente, se entiende que la mayor ansiedad de las niñas puede deberse en parte a las actitudes de los profesores. Curiosamente, las niñas parecen ser más afectadas por las actitudes de los profesores. Esto se debe a estereotipos inadecuados, es decir, "los chicos son buenos en matemáticas, las niñas son buenas en la lectura", Beilock (2010, cit. in Eden, Heine, Jacobs 2013). Ciertas investigaciones han confirmado que estas actitudes de rechazo y la falta de apoyo por parte del docente, crean actitud negativa y reacciones negativas relacionadas con las matemáticas.

Sin embargo, no solo la influencia de los maestros perturba al niño, sino también la de los padres. Las creencias de los padres sobre sus hijos sobre habilidades matemáticas están relacionados con creencias de autoeficacia y las puntuaciones de rendimiento (Harold, 1990). Maloney (2012, cit. in Eden, Heine, Jacobs, 2013), sugieren que una mayor ansiedad matemática en las mujeres puede ser por diferencias en la capacidad de procesamiento viso-espacial. Es decir, la falta de habilidades de procesamiento viso-espaciales puede afectar el desarrollo de ansiedad matemática.

En este sentido, varios estudios han confirmado este punto la "amenaza de los estereotipos" (por ejemplo Aronson 1999; Spencer, Steele, y Quinn, 1999, cit. in Ashcraft y Ridley, 2005). Spencer y colegas (1999) encontraron que las estudiantes se desempeñaron peor, cuando se le dijo de antemano que la próxima prueba fue supuestamente más difícil para las mujeres que para los hombres (cit. in Ashcraft y Ridley, 2005).

Así vemos entonces que existen diferentes variables para el desarrollo de la ansiedad matemática como son las actitudes, los estereotipos y el estilo de enseñanza de los maestros de los niños ansiosos, ya que, de una manera muy directa afectan las motivaciones, las actitudes de los estudiantes y el aprendizaje (Ashcraft y Ridley, 2005).

No obstante, a día de hoy la investigación se centra en los efectos de las influencias ambientales, como los estereotipos de género en el rendimiento de las matemáticas y la ansiedad en las mujeres. Los estereotipos de género parece ser que afectan críticamente al comportamiento, y específicamente al rendimiento matemático de las estudiantes femeninas (Aronson 1999, cit. in Ashcraft y Ridley, 2005).

#### 1.4.1. Habilidades cognitivas

Las habilidades cognitivas del niño pueden forjar el avance del alumno, o no, en su aprendizaje. De esta manera sí un niño muestra déficits tempranos en el sentido numérico o en las habilidades básicas relacionadas con la cognición numérica, puede considerarse una señal de alarma, puesto que dichas habilidades son muy importantes en la escolarización temprana.

Esto nos lleva a la conclusión de que el alumnado con una menor capacidad del promedio en matemáticas será más propenso a la hora de desarrollar actitudes negativas y poca motivación sobre las matemáticas que sus iguales. Del mismo modo, un niño con una capacidad de memoria de trabajo inferior a la media tendrá que luchar más con la aritmética y matemáticas, dada la importancia de la memoria de trabajo para el desempeño en matemáticas y otras habilidades cognitivas educativamente relevantes (Engle, 2002, cit. in Ashcraft y Moore, 2009).

Otra causa que nos podemos encontrar dentro de las habilidades cognitivas es el hecho de que a menudo los niños no alcanzan las habilidades iniciales que se proponen en los primeros cursos y luego se espera que estos alumnos aprendan más sobre esta materia cuando ni siquiera han logrado tener aún el conocimiento fundamental necesario y básico.

Además de lo visto, otro punto importante que puede encaminar a la ansiedad matemática en el alumno es el hecho de mostrar dificultades en el aprendizaje. Estas dificultades se pueden presentar en forma de discalculias, afectando así al alumno a la hora de adquirir algunos conocimientos matemáticos.

A continuación vamos a ver diferentes tipos de discalculias que según Kosci (1974) presentan los alumnos (cit. in Blanco - Pérez, 2009). Esta información es una de las primeras taxonomías y una de las más citadas en las investigaciones científicas sobre dicho tema. Este autor cita los siguientes diferentes tipos de discalculias:

- a) Discalculia verbal. Dificultad a la hora de nombrar términos matemáticos en el lenguaje oral, pero a pesar de esta dificultad se puede escribir o leer números.
- b) Discalculia léxica. Dificultad para leer símbolos matemáticos tales como dígitos, números y signos.
- c) Discalculia gráfica. Dificultad para escribir números y símbolos de operaciones. Pueden comprender ideas matemáticas presentadas oralmente y leer información numérica
- d) Discalculia practognóstica. Dificultad a la hora de manipular objetos reales o dibujados matemáticos: enumerar, estimar y comparar cantidades.
- e) Discalculia ideognóstica. Dificultad para comprender ideas y relaciones matemáticas necesarias para los cálculos mentales. Leen y escriben números pero no comprenden nada lo que han escrito, ni la relación entre los números.

#### 1.4.4. Dominio afectivo

Entre las diversas variables que influyen en el fracaso de las matemáticas, están las actitudes negativas que los alumnos presentan hacia las mismas. Desde esta perspectiva, es preciso buscar el camino que pueda responder satisfactoriamente a esa cuestión. McLeod, (1992) y Koehler y Grouws (1992, cit. in Ashcraft y Ridley, 2005), ponen de manifiesto que, en los últimos años, la dimensión afectiva en la enseñanza de las matemáticas asume un papel prioritario en las investigaciones realizadas en esa área.

Siguiendo a Gómez-Chacón (2000, cit. in Blanco-Guerrero, 2005), un problema persistente en la comprensión del afecto en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha sido encontrar una definición clara de que es el afecto o el dominio afectivo. La definición más utilizada es la propuesta por el equipo de educadores de Taxonomía de los objetivos de la educación: ámbito de la afectividad (Khathwohl, Blomm y Masia, 1973, cit. in Blanco- Guerrero), donde el dominio afectivo incluye actitudes, creencias, gustos, emociones, sentimiento y valores.

El alumno, al estudiar matemáticas recibe estímulos asociados a las matemáticas, mensajes sociales, estímulos como problemas, actuaciones del profesor... que le generan tensión y frustración. Ante estos, el estudiante reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción depende de sus creencias acerca de sí mismo y de las matemáticas. Cuando el individuo encuentra situaciones negativas, se activa la reacción emocional (temor, frustración, tensión...) Estas actitudes y emociones influyen en las creencias y colaboran a su formación (Gómez- Chacón, 1997, cit. in Blanco-Guerrero, 2005).

Por otra parte, los niños en edad escolar a menudo ven como sus compañeros sacan buenas notas en esta materia y de esta forma desarrollan una creencia de que ellos no son tan buenos para las matemáticas como el resto de sus compañeros. Por esta razón, esto puede provocar una baja autoestima y falta de credibilidad en sí mismos y temor al fracaso.

Según Pérez, (2009) cuando el alumnado se enfrenta y realiza un problema matemático este alumno pasa por distintas fases emocionales. Estas fases son las siguientes:

#### Fase 1.- Enfrentarse al enunciado del problema

Lo primero que ve el alumno es el enunciado. En este, pretenden buscar un conjunto de referentes que les diga cuál es el procedimiento matemático y los contenidos que van a necesitar. La mayoría de veces se trata de referentes erróneos que el alumno ha ido formándose durante años. El alumno intenta aplicar los procedimientos habituales y al no funcionar, el resultado es un bloqueo, un resultado erróneo sin coherencia, o un abandono del problema.

#### Fase 2.- Las influencias afectivas

Las influencias afectivas que se provocan varían dependiendo de la tipología de estrategias que se utilice al resolver la actividad matemática. El conocimiento acerca del problema afecta a la autoconfianza del estudiante.

### Fase 3.- Cuando un estudiante abandona la tarea

En esta fase es difícil definir el comportamiento de un estudiante en los procesos cognitivos y emocionales cuando finalmente deciden abandonar la tarea. Si nos preguntamos por qué muchos de los estudiantes abandonan la tarea cuando se han encontrado con algo que no saben resolver, o cuando cometen un error, nos encontramos con que uno de los factores que intervienen en este abandono es la ansiedad, clave de este trabajo. La ansiedad hacia las matemáticas se presenta como una conducta que definiremos más tarde. Este tipo de conducta está asociada a una frustración a la hora de realizar una tarea matemática debido a un conflicto entre la recogida de información procedente de la memoria y entre una menor eficacia en el razonamiento.

En este contexto, el alumnado debido a la frustración y al fracaso se le hace difícil una nueva incorporación a la actividad para resolver el problema. Esta frustración suele surgir en momentos en los que el niño o la niña no es capaz de comprender el problema, ni ver "de qué va" y por tanto, desconocen cómo empezar a resolverlo. Así el alumno de esta forma comienza a pensar que no sabe hacerlo, se pone nervioso, se paraliza y abandona.

Aparte de todo lo visto anteriormente, otra variable influyente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta materia, es la confianza que tiene el estudiante en sí mismo. La confianza en la disposición y habilidad de querer aprender matemáticas tiene un papel esencial para el alumno de cara a sus logros matemáticos (McLeod, 1994).

Para Gonzalez-Pienda y Nuñez (1997), en lo que respecta a la confianza en sí mismo y a las expectativas de autoeficacia, la implicación activa del sujeto en el proceso de aprendizaje aumenta cuando se siente competente, es decir, cuando confía en sus propias capacidades y tiene altas expectativas de autoeficacia, valora las tareas y se siente responsable. Es más, las creencias de autoeficacia influyen sobre las actividades en las que implican, la cantidad de esfuerzo a emplear, la perseverancia ante la ausencia de obstáculos, la capacidad de superación o adaptación a situaciones adversas, el nivel de estrés y la ansiedad experimentada ante la realización de la tarea, las expectativas de los resultados y por último, el proceso de autorregulación.

Un aspecto significativo en este tipo de ansiedad es la teoría de Mandler (1984, cit. Ashcraft y Ridley, 2005), que tiene como punto central la resolución de problemas, con el propósito de comprender mejor en qué medida influyen las emociones en el proceso de resolución de dichos problemas matemáticos y como se relaciona con la formación de creencias acerca de uno mismo como aprendiz, pues el autoconcepto matemático es un aspecto fundamental que incide en el aprendizaje del alumnado.

Finalmente, hay que mencionar que hasta el momento, la investigación se ha centrado más en conocer las consecuencias de ansiedad matemática que en estudiar dicha ansiedad como variable dependiente.

### 1.5. CONSECUENCIAS

Según las conclusiones del último estudio PISA (2012), la ansiedad ante las Matemáticas tiene efectos adversos sobre la activación de los recursos cognitivos del alumno, ya que parte de su atención es dedicada en preocuparse por tener que resolverlos en vez de buscar los métodos matemáticos para su resolución.

El alumnado ante tanto nivel de inseguridad, rechazo y temor hacia las matemáticas puede acabar manifestando somatizaciones como dolor de cabeza, vómitos, faringitis o diversos problemas gastrointestinales, por lo que en ocasiones logran preocupar lo suficiente a los padres como para quedarse en casa y no asistir al aula. De esta forma el alumno no avanza en la materia y termina por empeorarse la situación.

Por otro lado tenemos la baja autoestima en estos niños. Esto es una de las consecuencias más comunes. Y, aunque el acuerdo no es total, parece ser que el autoconcepto es afectado por las dificultades de aprendizaje, sobre todo el ámbito académico, y éste es más negativo según el niño o niña se va haciendo mayor. Así lo muestra el trabajo de González Pienda (1997). En este trabajo los niños y niñas de 8 años con dificultades de aprendizaje presentan el mismo autoconcepto general, académico, social y físico que el de sus iguales, mientras que los niños y niñas de 11-12 años tienen un autoconcepto significativamente inferior al de sus iguales.

En otros trabajos americanos podemos ver que se afirma lo mismo. Estos sujetos dan señales de un autoconcepto académico negativo en 3º de Educación Primaria y más tarde en Educación Secundaria manifiestan sentimientos de soledad, de sentirse menos

integrados en la escuela y de ser víctimas (por ejemplo, recibir agresión física o que le roben sus pertenencias), haciendo que su vida escolar sea más difícil que la de los niños y niñas sin dificultades algunas. Estas dificultades provocan que la depresión entre los niños y niñas con dichas dificultades sea siete veces mayor que en los que no las tienen.

Un dato de interés son los estudios realizados en 2002 por APA (American Psychiatric Association), donde el 25% de los niños y niñas con dificultades en el cálculo presenta trastornos como déficit de atención con hiperactividad o depresión.

Otra consecuencia y sin duda la más común, es la de culpar al profesor de que no sabe explicar o de que simplemente “le tiene manía”. El niño ansioso mostrará desinterés por la asignatura e incluso adoptará comportamientos disruptivos en el aula. El profesor, aunque cuente con el apoyo del orientador, se encuentra en la necesidad de atender este problema directamente en el aula. Desgraciadamente, a veces los profesores no tienen estrategias suficientes y de ahí viene la importancia de desarrollar pautas, consejos y mecanismos adecuados para detectar al alumnado susceptible y de minimizar las consecuencias de dicha ansiedad.

En el ámbito académico, los estudiantes con alta ansiedad ante las matemáticas tienden a cometer errores en las clases de matemáticas, y tienden a elegir asignaturas donde se vea la mínima cantidad de contenidos numéricos. Por tal motivo, otra consecuencia a largo plazo del niño ansioso será la evitación de cursos matemáticos y de carreras que requieran la más mínima habilidad matemática. En definitiva, es un intento de evitar estos sentimientos negativos, pero esto afectará a su futuro profesional.

#### 1.6. NECESIDAD DE UNA DETECCIÓN PRECOZ

Una vez visto las diferentes consecuencias de esta ansiedad, llegamos a la conclusión de que, en las dificultades de aprendizaje, la detección precoz es imprescindible, tanto para evitar los efectos negativos de este déficit como para poder mejorar las áreas deficitarias.

Esta detección precoz nos permitirá prestarles el apoyo y atención que nuestros alumnos necesitan. Un punto importante a tener en cuenta, sería hacerles saber tanto a la familia como al profesorado del niño afectado de dichas dificultades para que comprendan mejor al alumno afectado. Sería adecuado desarrollar sus habilidades en otras áreas y apoyarlos emocionalmente. Respecto a las ventajas de la intervención

precoz con estos niños y niñas, es importante recuperar lo más posible el retraso, prevenir las dificultades asociadas y evitar la pérdida de otras habilidades.

En el caso de las matemáticas, Fuson (2000, cit. in Ashcraft- Moore 2009), considera que, para que todos los niños y niñas lleguen a alcanzar algunos conocimientos, es necesario un tiempo de aprendizaje extra en los primeros años de colegio. Dentro de esta atención la autora propone programas con las familias para enseñarles cómo deben ayudar a sus hijos e hijas con las matemáticas.

Para introducir estos programas se debe distinguir entre lo que el niño o niña ha aprendido y la capacidad que tiene para aprender. Esto es importante puesto que, si esto se confunde y pensamos que el niño o la niña que tenga un nivel bajo va a tener un ritmo de aprendizaje lento, podemos estar programando objetivos por debajo de los propios límites del alumno.

## 2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN EN LA ANSIEDAD MATEMÁTICA

Una vez estudiada la ansiedad matemática a continuación vamos a mencionar que instrumentos de evaluación se utiliza actualmente o se utilizaron en la sociedad para conocer qué niño presenta ansiedad matemática y quién no.

Primeramente, Richardson y Suinn (MARS, 1972), proporcionaron un instrumento de evaluación que se ha desarrollado exclusivamente para investigar y evaluar la ansiedad matemática. Está compuesta por 98 ítems y se basan en las calificaciones de situaciones relacionadas con la ansiedad de un 1 a 5 del tipo escala Likert, centrándose tanto en situaciones cotidianas y formales. Debido a su alta fiabilidad re-test (0,85; Tryon, 1980) y su disponibilidad, el MARS se convirtió en la prueba más elegida por investigadores que estudian la ansiedad matemática en estudiantes universitarios, independientemente de su administración bastante laborioso (Ashcraft y Moore, 2009).

Más tarde, un instrumento alternativo al MARS fue elaborado por Fennema y Sherman (1976), con su escala de ansiedad matemática (MAS). Una de las varias escalas tipo Likert que incluye las actitudes asumidas a estar relacionados con el aprendizaje de las matemáticas y su desarrollo. El MAS es una escala de 12 ítems, con la intención de evaluar "los sentimientos de ansiedad, como el temor, nerviosismo y síntomas corporales asociados a la hora de hacer las matemáticas". El MAS, tiene una

fiabilidad de 0,89. Originalmente este cuestionario fue diseñado para la educación secundaria. A pesar de llevar publicado más de 30 años, el MAS está todavía en uso (Zakaria y Nordin, 2008, cit. in Ashcraft y Moore, 2009).

El trabajo posterior en las herramientas de evaluación se ha basado principalmente en el MARS. Por ejemplo, con el fin de investigar la ansiedad matemática en niños y adolescentes, el MARS fue adaptada por Suinn y Edwards para los alumnos de la educación primaria y secundaria (MARS-A; 1982).

Teniendo en cuenta la complejidad del original MARS, Plake y Parker (1982) proporciona una versión reducida de solo 24 ítems que incluye los mismos constructos de evaluación. Tiene como objetivo aumentar la eficiencia en la evaluación.

De manera similar a estos autores años después, Alexander y Martray (1989) publicaron otra versión abreviada de MARS (AMARS) que asciende a sólo 25 artículos, tratando de proporcionar una evaluación disponible sin costo. (Ashcraft y Moore, 2009).

Chiu y Henry, un año más tarde (1990) de la creación del AMARS, estos autores publicaron una escala de ansiedad de matemáticas para niños (MASC). El MASC es otra adaptación de MARS, ya que se basa en los elementos de este instrumento. Todos los ítems fueron revisados y dos fueron excluidos. En consecuencia, el MASC consta de 22 ítems revisados y es aplicable a partir del cuarto grado de primaria. Su fiabilidad es de 0,90 a 0,93.

El primer instrumento disponible para ser utilizado a edades tempranas, como en tercer grado, es la encuesta matemática (MAXS) desarrollada por Gierl y Bisanz (1995). Los autores adaptaron las preguntas de MARS-E para las poblaciones más jóvenes, con el objetivo de evaluar los dos aspectos de la ansiedad matemática que fueron identificados por MARS-E (Suinn 1988, cit. in Ashcraft y Moore, 2009).

Aun así, la primera escala adaptada para el estudio de la ansiedad matemática ya en segundo curso, es el cuestionario de ansiedad ante las matemáticas (MAQ) desarrollado por Thomas & Dowker (2000). Los niños tienen que evaluar experiencias de infelicidad y preocupación causada por problemas en aritmética. Las respuestas se dan en una escala de 5 puntos que consiste en diferentes imágenes que varían para los diferentes tipos de preguntas.

Una escala de 8 ítems recientemente publicada, (CMAQ; Ramírez, Gunderson, Levine, y Beilock), también ha sido desarrollada para el uso en las poblaciones más

jóvenes. El CMAQ es otra adaptación de la MARS-E (Suinn 1988) (cit. In Ashcraft y Moore, 2009). Sin embargo, se informó de que sólo presentaba una fiabilidad de 0,55.

Otro instrumento de diagnóstico basado en MARS es la escala para ansiedad matemática temprana (SEMA; Wu, Barth, 2012), que también fue desarrollado con el objetivo para crear una prueba de la ansiedad matemática apropiada y válida para el uso en niños de segundo y tercero. La prueba se centra en las construcciones de los números, las funciones básicas de las matemáticas, la medición geométrica y el razonamiento matemático. Sin embargo, de 20 elementos sólo 10 se refieren a estas cuestiones, mientras que los otros 10 se centran en los sentimientos de ansiedad a la hora de hacer un examen. La fiabilidad del SEMA resultó ser 0,87 (Ashcraft y Moore, 2009).

Por último, el medio más recientemente publicado es otra escala de 12 ítems basado en MARS-E y MAQ (Vukovic, 2013, cit. in Ashcraft y Moore, 2009). Se les pide a los niños que indiquen el grado en el que se relacionan en diferentes estados, principalmente relacionados a situaciones en el aula, mientras que la elección de sus respuestas es entre cuatro opciones diferentes (sí, depende, en realidad no, no). Dicha prueba muestra un 0.80 de fiabilidad frente al 0.48 de MARS-E.

A continuación presento una tabla para tener una visión más amplia de los instrumentos de evaluación de la ansiedad matemáticas y su aplicabilidad para diferentes grupos de edad. Esta tabla es proporcionada por Eden, Heine, Arthur M. Jacobs, (2013).

Tabla 1. Diferentes instrumentos de evaluación de las matemáticas de ansiedad y su aplicación. (tomado de Eden, Heine y Jacobs, 2013)

<u>INSTRUMENT</u>	<u>1st grade</u>	<u>2nd grade</u>	<u>3rd grade</u>	<u>4th grade</u>	<u>5th-6th grade</u>	<u>Middle school</u>	<u>High school</u>	<u>College</u>
Mathematics anxiety rating scale (MARS, Richardson y Suinn, 1972)							√	√
Mathematics anxiety scale (MAS, Fennema y Sherman, 1976)						√	√	√
MARS-Adolescents (MARS-A, Suinn y Edward, 1982)						√	√	
MARS-Revised (MARS-R, Plake y Parker, 1982)							√	√
MARS-Elementary (MARS-E, Suinn, Taylor y Edwards, 1988)				√	√			
Shortend MARS (s-Mars, Alexander y Martray, 1989)							√	√
Mathematics anxiety scale for children (MARS, Chin y Henry, 1990)					√	√		
Mathematics anxiety survey (MARS, Gierl y Bisanz, 1995)			√	√	√			
Math anxiety questionnaire (MAQ, Thomas y Dowker, 2000)	√	√						
Abbreviated math anxiety scale (AMAS, Hopko, Mahadevan, Bare y Hunt, 2003)							√	√
Scale for early mathematics anxiety (SEMA, based on MARS; Wu, Barth, Amin, Malcarne y Mwaon, 2012)		√	√					
Pictorial test for early signs of math anxiety (Aarnos y Perkkila, 2012)	√	√	√					
Child math anxiety questionnaire (CMAQ, based on MARS-E; Ramirez, Gunderson, Levine y Beilock, in press)	√	√	√					

### 3. FUTUROS PROFESORES CON ANSIEDAD A LA MATEMÁTICAS Y CONSECUENCIAS DE SUS ACTITUDES AL TRANSMITIR ESA INSEGURIDAD A SUS ALUMNOS.

Ciertos estudios (Gresham, 2010, cit. in Mendías, Segovia y Espigares, 2011), han determinado, que la ansiedad hacia las matemáticas es una actitud presente, actualmente, en el profesorado en formación. Los sistemas de selección y formación de los futuros profesores en los países relacionados con estas investigaciones, son totalmente diferentes a los que se emplean en España y, por tanto, es pertinente indagar sobre si esta actitud negativa está presente también en nuestro profesorado.

Este miedo hacia las matemáticas que sufre los maestros en formación, durará aun cuando ejerzan la profesión, convirtiéndose en una de las posibles causas en la que se puede relacionar el fracaso escolar y el gran número de alumnos que no alcanzan los objetivos previstos inicialmente. Pero al margen de esto, preexisten otros factores que pueden participar a la hora de que se dé esta situación, como por ejemplo: la naturaleza de la materia, las características individuales de cada individuo, la metodología empleada durante las clases y las actitudes de los familiares.

En relación con lo anterior, Pérez Tyteca (2007, cit. in Mendías, Segovia y Espigares, 2011) realizaron un estudio en el que se valoraban las actitudes hacia las matemáticas de los alumnos de primer curso de 23 titulaciones distintas de la Universidad de Granada. Las actitudes más favorables a esta disciplina se encontraron en las titulaciones relacionadas directamente con las Matemáticas, Estadística, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y Química mientras que las más desfavorables estaban en Enfermería, Geología, Biología y Sociología. Por su parte, las actitudes de los alumnos de primer curso de magisterio de Educación Primaria no eran positivas dado que su puntuación les otorgaba el puesto 16 sobre un total de 23, considerando que el primer puesto representa aquellas actitudes más positiva y el último las más negativas. Por otro lado, la investigación realizada por Emenaker (1996, cit. in Mendías, Segovia y Espigares, 2011), señala que los estudiantes de magisterio presentaban una actitud más negativa hacia las matemáticas que el resto del alumnado universitario.

Así vemos como el alumnado que presenta un perfil “antimatemático” reconoce que casi nunca han tenido un buen profesor de matemáticas (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2005, cit. in Mendías, Segovia y Espigares, 2011), lo que preocupa sobre la

necesidad de mejorar la formación matemática que el futuro maestro de Educación Primaria recibe en su preparación universitaria a lo largo de varios años. Una formación específica apoyada en la resolución de problemas puede ser un buen recurso para lograrlo (Emenaker 1996, cit. in Mendías, Segovia y Espigares, 2011).

Por esta razón, no solo observamos que los alumnos son los únicos afectados de ansiedad matemática. Las actitudes negativas de los profesores, tales como la ansiedad hacia algunas materias de la enseñanza, pueden sin duda transmitirse al alumnado. La ansiedad hacia las matemáticas es un factor que está presente en las actitudes negativas del profesorado y puede condicionar el proceso de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico del alumnado. Las actitudes de los docentes hacia las matemáticas tienen una enorme influencia en los alumnos y en el rendimiento académico que éstos pueden llegar a mostrar en esta área de conocimiento.

Si todas estas actitudes son negativas, cobran una mayor importancia, ya que la ansiedad y el miedo que un profesor tenga hacia las matemáticas va a verse reflejado en la conducta de los alumnos y en la forma de dar la clase (Howard, 1982, cit. in Mendías, Segovia y Espigares, 2011). Por consiguiente, la conducta que los profesores tienen en el aula va a influir en el comportamiento y en el rendimiento del alumno, ya sea de forma positiva o negativa (Bermejo, 1996, cit. in Mendías, Segovia y Espigares, 2011). En este caso nos encontramos con que el estudiante mostrará una respuesta negativa.

Si el conocimiento que un profesor puede tener de las matemáticas y su experiencia en métodos de enseñanza son adecuados, puede producir un incremento de las actitudes positivas del alumnado (Teague y Austin, 1981), cit. in Mendías, Segovia y Espigares, 2011). Por consiguiente, un profesorado comprometido con las matemáticas y su didáctica, con interés en el área, dará lugar a una reflexión sobre la importancia que el conocimiento matemático puede tener para los alumnos (Etxandi, 2007, cit. in Mendías, Segovia y Espigares, 2011).

Las propias percepciones, actitudes y creencias que tiene el profesor acerca de sí mismo, así como su vivencia de la materia, se proyectan en las concepciones que los alumnos van elaborando sobre sus posibilidades de aprendizaje matemático. La estructura del autoconcepto de cualquier estudiante de matemáticas está estrechamente relacionada con sus actitudes, con las emociones que ha experimentado en situaciones de aprendizaje, con la perspectiva del mundo matemático y con su identidad social (Gómez-Chacón, 1998, cit. in Blanco-Guerrero, 2005).

#### 4. PREVENCIÓN DE LA ANSIEDAD A LAS MATEMÁTICAS

El rendimiento académico en la asignatura de matemáticas es uno de los desafíos actualmente en la mayoría de los sistemas educativos. Esto no se debe solo porque las matemáticas son consideradas como una de las asignaturas fundamentales en el currículum escolar, sino también por su contribución en el desarrollo del conocimiento cognitivo del niño y por la funcionalidad que poseen la mayoría de los aprendizajes matemáticos en la vida adulta.

Dada esta importancia, en las sociedades modernas occidentales existe una creciente preocupación por el hecho de que una parte importante de los alumnos, y también la población en general, tenga relevantes dificultades para comprender y utilizar los conocimientos matemáticos. En el área de las matemáticas, se concentra un gran número de dificultades y fracasos escolares. Además, los fallos y el bajo rendimiento en esta materia no afectan solamente a los alumnos menos capaces, sino que muchos estudiantes que se muestran competentes y con altos rendimientos en otras materias escolares los resultados que obtiene en las matemáticas son bajos o negativos. Por esta razón vamos a ver a continuación pautas de prevención, tanto a nivel familiar como a nivel escolar.

##### 4.1. Prevención a nivel familiar

El entorno más próximo al niño juega un papel muy importante en la prevención de los trastornos de ansiedad. Dentro de este entorno se encuentran los padres y los educadores. Tales personas pueden reducir el impacto de las situaciones o acontecimientos vitales estresantes que viva el niño, pueden educarlo para potenciar sus recursos personales y pueden promover nuevas experiencias.

A continuación se expondrán brevemente alguna de las pautas o líneas de actuación que según Drake y Ginsburg deben de hacer los padres o cuidadores del niño deberían seguir para prevenir lo máximo que se desarrolle un problema de ansiedad (Drake y Ginsburg, 2012).

**1. Psicoeducación.** La psicoeducación con los padres implica algunos hechos. Por ejemplo presentarles la ansiedad matemática y sus trastornos, es decir, señales claves que provoca esta ansiedad. Esta información ayuda a aclarar a los padres lo que es, y lo que no es, la ansiedad y ayuda a identificar qué comportamientos será el tema central de

tratamiento para su hijo en el caso de que se le diagnostique ansiedad matemática. Se les informarán que estos trastornos han podido ser causados tanto por factores biológicos y ambientales. La Psicoeducación para los padres también implica proporcionar una visión general del programa de tratamiento.

**2. *La resolución de problemas.*** La resolución de problemas habilidades anima a los padres y niños desarrollar un plan para hacer frente a la ansiedad (es decir, lo que el niño y padre puede hacer para que la situación de ansiedad frente a las matemáticas vaya desapareciendo) . Los padres pueden sentarse con sus hijos a realizar las tareas del colegio y así de esta forma el niño no se sentirá solo cuando se enfrente a un problema matemático. Los padres deben demostrar a su hijo que ellos estarán allí cuando él necesite ayuda. No obstante, también es importante corregirle cuando hace algo mal y hacerle ver que equivocarse no es malo. No se le debe presionar cuando el niño haga algo mal o no sepa hacerlo, sino al contrario, animar al niño y reforzarlo por los avances. Cuando el niño logre avanzar se le debe apremiar. Esto hará que su autoestima mejore.

**3. *Prevención de recaídas.*** El objetivo de la prevención de recaídas es enseñar a los niños y los padres a anticipar las recurrencias de la ansiedad y se desarrollan planes para el afrontamiento eficaz con el fin de prevenir una recaída completa de la ansiedad matemática. La mejor pauta es seguir trabajando poco a poco con los elementos matemáticos, para que el niño finalmente se familiarice y no vea las matemáticas como una enemiga. De esta forma debemos ayudar al niño a encontrar aptitudes, intereses y actividades para reforzar y potenciar sus capacidades: animar al niño a mejorar sus habilidades en las tareas que realiza de forma deficitaria y, sobre todo, potenciar aquellas que más le gustan y que mejor o más fácilmente hace

#### 4.2. Prevención a nivel escolar

Para lograr un buen funcionamiento de aprendizaje y para prevenir dificultades mayores en el futuro es importante tener en cuenta y plantear en el aula los consejos siguientes. Antes que nada, como el protagonista es el alumnado, propongo a continuación unos consejos para evitar que presente ansiedad a las matemáticas, y posteriormente unos consejos para el profesorado. Los siguientes consejos son

proporcionados por el Dr. José Ramón Valdizán Usón y la Dra. Ana Rodríguez Monzón, (2012).

### Consejos para el alumnado:

1. Preguntar las dudas y no esperar a que se acumulen las dudas.
2. Escuchar atentamente al profesor y sus explicaciones.
3. Buscar ayuda en los compañeros de clase.
4. No memorizar los ejercicios, hay que comprenderlos.
5. Practicar los ejercicios una y otra vez hasta que se considere que se resuelven con soltura.
6. Intentar ir relajado y descansado a los exámenes.

### Consejos para el profesorado:

Relacionar las matemáticas con la vida real. Los maestros deben de hacer las matemáticas, unos contenidos relevantes para la vida de los estudiantes y hacer conexiones a situaciones cotidianas, como contar el cambio y yendo de compras de supermercado. De esta forma, el alumno se dará cuenta que las matemáticas son fundamentales para ellos.

Fomentar el pensamiento crítico. Proponer al alumnado métodos de enseñanza basados en la comprensión y no en la memorización, para promover el pensamiento crítico en los alumnos.

Fomentar el aprendizaje activo. Los estudios han demostrado que los estudiantes aprenden mejor cuando están activos en lugar de pasivos. Los estudiantes deben participar en todo lo posible en este aprendizaje. Los investigadores sugieren que los profesores incorporen juegos y actividades en las clases de matemáticas para que los estudiantes vean que las matemáticas están de moda.

No tener tanto en cuenta las respuestas correctas y la velocidad de cálculo. Si el profesor solo premia a aquellos alumnos que son más rápidos y eficaces, la autoestima de los demás alumnos disminuirá, creando así una actitud de desinterés hacia la materia. No hay que preguntarle siempre al alumno que probablemente sepa la respuesta, sino darles oportunidad también a los alumnos más lentos y torpes en las matemáticas.

Evitar poner a los estudiantes en situaciones embarazosas. Los profesores deben crear una atmósfera en la que los estudiantes no se sienten avergonzados delante de los demás o amenazados cuando se les llama a para dar una respuesta. Para los alumnos más tímidos estaría bien proporcionarle otras formas de participar en clase hasta que su nivel de confianza mejore.

Organizar a los estudiantes en grupos de aprendizaje cooperativo. La ansiedad a las matemáticas se ha relacionado con técnicas de enseñanza que hacen hincapié en la competencia entre los estudiantes y que requieren que los estudiantes trabajen aisladamente. Por lo tanto, sería recomendable el uso de trabajos en grupo cooperativo. En un grupo cooperativo los estudiantes tienen oportunidades para intercambiar ideas, hacer preguntas libremente, verbalizar sus pensamientos, justificar sus respuestas y fomentar el debate.

Ser un profesor motivador y comprensivo con las dificultades del alumno. Los maestros deben dar apoyo a todos estudiantes, hacer hincapié en que todo el mundo comete errores y que de ellos se aprenden. Hay que motivar a aquellos alumnos con dificultades y ser comprensivo en su problema, así como de apremiar en cada uno de su logro.

Usar materiales manipulativos. Es importante el uso de materiales manipulativos para representar de forma abstracta las matemáticas. Esto permite a los niños entender más fácilmente los conceptos que representan.

Usar la tecnología en el aula. Como en todos lados, la tecnología forma parte de nuestra vida y ¿por qué no en la educación? La tecnología se puede utilizar como una herramienta útil en toda materia. Es un recurso muy motivador para el alumno y podemos lograr captar la atención del niño. Por ejemplo, internet ofrece a los estudiantes la oportunidad de acceder rápidamente a una amplia variedad de información. Es importante cambiar de metodología para que las clases no sean tan aburridas.

Usar una variedad de evaluaciones (adaptar). Para el alumnado que muestre dificultades en el aprendizaje sería interesante adaptarle la evaluación. Por ejemplo no tener en cuenta el resultado, sino el proceso y como lo ha planteado. De esta forma el profesor puede ayudar a reducir o prevenir esta ansiedad, mediante la ayuda de técnicas de evaluaciones alternativas.

Preparar a los estudiantes para las sesiones de prueba (exámenes). Como sabemos comentado antes, el alumno se muestra más nervioso ante estas pruebas. Para ello, es necesario que se repase y se prepare bien los contenidos a evaluar para que a la hora del examen no muestren signos de duda.

## 5. CONCLUSIÓN

En este trabajo hemos visto como desde décadas atrás, la ansiedad matemática ha sido uno de los grandes temores en el aula, puesto que dificulta el aprendizaje del alumnado.

A la hora de trabajar con los alumnos percibimos que aunque la ansiedad matemática está presente tanto en niños como en niñas, existen diferencias significativas entre ambos géneros, siendo las mujeres más propensas a ser ansiosas.

En el proceso enseñanza- aprendizaje las medidas actuales que se llevan a cabo no son del todo efectivas, puesto que nos podemos encontrar con maestros ansiosos, que transmiten su actitud negativa al estudiante y con otras dificultades como la actitud y las propias características del alumnado, las actitudes de los compañeros y de los familiares..., que intervienen directamente en la actitud del niño o de la niña.

Por lo tanto lo más eficaz es proporcionar una detección precoz al alumno que hayamos observado en él ciertas dificultades tempranas en las habilidades matemáticas. Para prevenir futuros problemas, el profesor también debe de tener en cuenta algunos consejos como los que se redactan en el trabajo. Así, esta detección nos hace posible corregir ciertos errores que pueden ser comunes en clase y prevenir las consecuencias que provoca dicha ansiedad, y finalmente enriquecer la actividad de enseñanza- aprendizaje.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashcraft, M. H. y Ridley S. K. (2005). *Math Anxiety and Its Cognitive Consequences*. A Tutorial Review. Review in Handbook Campbell.
- Ashcraft M. H. y Kirk E. (2001). *The Relationships Among Working Memory, Math Anxiety, and Performance*. Journal of Experimental Psychology.
- Ashcraft M. H. y Moore. (2009) *Math anxiety and affective drop in performance*. Journal of Psychoeducational Assessment originally published online, 197-205 pag. DOI: 10.1177/0734282908330580.
- Blanco-Pérez, M. (2009). *Dificultades específicas del aprendizaje de las matemáticas en los primeros años de escolaridad: detección precoz y características evolutivas*: Ministerio de Educación de España.
- Ede, H., y Jacobs (2013) *Anxiety and Its Development in the Course of Formal Schooling*
- Faust, G.W., Anderson, R. C., (1991). Psicología educativa. La ciencia de la enseñanza y aprendizaje. México: Editorial Trillas.
- Gil N., Blanco L. y Guerrero E. (2005). *El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos*. Unión Revista Iberoamericana de Educación en Matemáticas. Número 2, páginas 15-32. ISSN: 1815-0640.
- González Pienda J.A, Núñez Pérez J.C, Glez.-Pumariega S. y García M. (1997) *Autoconcepto, autoestima y aprendizaje escolar*. Universidad de Oviedo. Vol. 9, número 2, pp. 271-289. ISSN 0214 – 9915.
- Hembree, M. (1990). *The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety*. Journal for Research in Mathematics Education. Vol. 21, No. 1 (Jan., 1990), pp. 33-46.
- Kelly L., Drake G. S., Ginsburg, (2012). *Family Factors in the Development, Treatment, and Prevention of Childhood Anxiety Disorders*. Clin Child Fam Psychol Rev 144–162 DOI 10.1007/s10567-011-0109-0.
- McLeod, D.B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 637-647.

- Núñez, J.A. González Pienda, L. A. ,González P. , González S. , Roces C. , Castejón L, Solano P. , Bernardo A. y García D. (2002). *Las actitudes hacia las matemáticas: perspectiva evolutiva*. Universidad de Oviedo.
- PISA (2012). Programa para la evaluación internacional de los alumnos. Informe español Volumen I: Resultados y contexto.
- Sánchez Mendías, J., Segovia Alex I. y Miñán Espigares A. (2011). *Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de educación primaria*. Universidad de Granada. VOL. 15, N° 3 (Diciembre 2011) ISSN 1138-414X.
- Smith M. (2004). *Math Anxiety: Causes, Effects, and Preventative Measures*.
- Valdizán U. y Rodríguez M. (2012). *Ansiedad Matemática*. VII Jornada Neurofisiológica.
- Wood, E. F. (1988). *Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? For the Learning of Mathematics*, 8(1), 8-13.
- Young CB, Wu SS y Menon V. (2012) *Psychological Science*.