

# EL MIEDO Y LAS MATEMÁTICAS

## FEAR AND MATHEMATICS

Ana Portilla <sup>1</sup>

<sup>1</sup>St. Louis University (Madrid Campus), Math. Department, Avenida del Valle 34, 28003 Madrid, aportal2@slu.edu

José M. Rodríguez <sup>2</sup>

<sup>2</sup>Departamento de Matemáticas, Universidad Carlos III de Madrid, Avenida de la Universidad 30, 28911 Leganés, Madrid, jomaro@math.uc3m.es

Eva Tourís <sup>3</sup>

<sup>3</sup>Departamento de Matemáticas, Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Ctra. Colmenar, Km.15, 28049 Madrid, eva.touris@uam.es

Recibido: 17/07/2014 - Aceptado: 21/07/2014

---

### Resumen

A la hora de estudiar el proceso del aprendizaje, en muchas ocasiones no se tienen en cuenta factores difíciles de manejar; el miedo es un ejemplo paradigmático. Dada la gran importancia que el miedo tiene en el aprendizaje, en este artículo se intenta explicar cómo aparece, cuáles son sus mecanismos y cómo opera en nuestra mente, para así poder eliminar, o al menos paliar, sus siempre negativas consecuencias en el aprendizaje.

*Palabras claves:* Educación Matemática, Emociones, Aprendizaje, Miedo, Matemáticas.

### Abstract

The effect on learning of some important factors which are difficult to deal with, is very often ignored; fear is a key example of this situation. Due to the crucial influence of this feeling on learning, this paper tries to explain how it appears, which are its mechanisms and the way it acts on our mind, in order to get rid of it, or at least, mitigate its negative consequences.

*Keywords:* Mathematics Education, Emotions, Learning, Fear, Mathematics.

---

## 1. INTRODUCCION

A lo largo de nuestra evolución psicológica casi todos los seres humanos hemos ido desarrollando una autoestima basada en una imagen de nosotros mismos que, en cierta medida, depende de nuestros éxitos en el mundo material. Aunque no es nuestro objetivo en estos momentos, no podemos evitar decir que esta for-

ma de entender la autoestima es errónea (un ser humano tiene un valor intrínseco independiente de sus conocimientos y habilidades), y es, de hecho, una de las principales fuentes de sufrimiento psicológico; ver (Ballenato, 2009) y (Gaja, 2003) para profundizar en este tema.

Si la imagen que tenemos de nosotros mismos está basada en el exterior, cometer errores

en el mundo material lastima nuestra imagen y resulta, por tanto, amenazador. De esta forma llegamos al corazón de un dilema complicado: cometer errores nos resulta doloroso, pero es difícil aprender nada sin cometerlos; de hecho, se puede aprender mucho a partir de los errores, como sabemos los que nos dedicamos a la enseñanza.

Los profesores sabemos que es imposible aprender matemáticas sin resolver problemas, y así se lo decimos a nuestros alumnos muchas veces y de muchas maneras. Sin embargo, parece que nuestro mensaje a menudo no tiene el efecto deseado. Tendemos a creer que los estudiantes no siguen nuestro consejo porque no tienen mucho interés o porque no son muy trabajadores; aunque sin duda éste es el caso de algunos de nuestros alumnos, no es menos cierto que otros muchos sí intentan hacer los problemas y simplemente se desaniman al no conseguir resolverlos.

A continuación intentaremos explicar cómo funciona este proceso de desánimo y qué papel juega el miedo en él. Esto nos permitirá encontrar un camino que, aunque no pueda desactivarlo, al menos nos permita enfrentarnos a él con ciertas garantías de éxito.

## 2. Desarrollo.

Para desarrollar nuestros argumentos necesitamos definir un concepto que juega un papel crucial en nuestra exposición. Por pensamiento psicológico entenderemos el conjunto de pensamientos que una persona tiene sobre sí misma o sobre su relación con el mundo, como por ejemplo, soy una persona activa, debería aprender inglés, me siento solo, soy feliz,... Obviamente, algunos de estos pensamientos pueden ser ciertos, falsos o simplemente expresan un deseo. Conviene matizar que excluimos de la definición de pensamiento psicológico los mensajes que

nos envía nuestro organismo cuando está siendo sometido a grandes esfuerzos (como participar en una prueba de maratón) para advertirnos de que debemos descansar o reponer fuerzas. De hecho, estos mensajes podrían catalogarse mejor como sensaciones corporales en vez de pensamientos; los pensamientos que pueden surgir a continuación son más bien una interpretación de estas señales.

El pensamiento psicológico es radicalmente distinto del pensamiento lógico que utilizamos para hacer matemáticas o para conseguir algo en el mundo material (como realizar tareas de bricolaje), no sólo porque se refiere a un objeto distinto (a mí mismo), sino porque obedece reglas completamente diferentes. Vamos a destacar la diferencia de funcionamiento más importante para el tema que nos ocupa: mientras el pensamiento lógico tiene como finalidad la búsqueda de la verdad, el pensamiento psicológico no tiene por qué buscarla y, en muchas ocasiones, ni siquiera tiene interés en ella. El pensamiento psicológico persigue sus propios objetivos (motivado a menudo por el inconsciente) y se rige por dos reglas muy sencillas: que repitamos las experiencias que hemos etiquetado como placenteras y que evitemos las que consideramos dolorosas (este mecanismo tiene una gran importancia en la supervivencia de cualquier especie animal, pero no es útil en el aprendizaje).

Enfrentarnos a un problema y no lograr resolverlo es interpretado a menudo como una herida en nuestra autoestima. Es en este momento cuando el pensamiento psicológico entra en escena para evitarnos el sufrimiento. La forma en que actúa es casi siempre la misma: enviarnos pensamientos que nos ayuden a evadirnos, o usar pensamientos del tipo "qué difícil es esto", o "yo no valgo para las matemáticas". Desde el punto de vista práctico, no cabe duda de que el pensamiento "yo no valgo para las matemáticas"

cas” es, con mucho, el más efectivo: si me lo creo y abandono el estudio de las matemáticas, no volveré a sentir la frustración que he experimentado al no resolver un problema matemático. Ceder a este pensamiento no es una buena decisión porque refuerza nuestro miedo al fracaso y, si optamos habitualmente por esta estrategia, eventualmente no podremos hacer absolutamente nada. Es evidente que cualquier persona que tiene este pensamiento duda de su capacidad para las matemáticas, es decir, se plantea si es cierto el siguiente pensamiento psicológico:

*(\*) Yo no valgo para las matemáticas.*

Para estudiar su validez es imprescindible tener en cuenta de dónde y para qué surge dicho pensamiento. En principio, podría pensarse que la veracidad o falsedad de (\*) dependerá de la persona en cuestión. Un ejemplo interesante es el caso de Leonard Mlodinow, un conocido físico teórico, que describe en (Mlodinow, 2009) su experiencia en Caltech (un prestigioso centro de investigación en California): a pesar de haber realizado una brillante tesis en mecánica cuántica, estaba convencido de que todo había sido un golpe de suerte y que ya nunca más haría algo de interés. No podía estar más equivocado: la carrera de Mlodinow ha sido lo suficientemente brillante como para que el prestigioso y mundialmente conocido físico Stephen Hawking haya escrito un libro conjunto con él (Hawking y Mlodinow, 2011). Y éste no es un caso aislado.

A continuación vamos a demostrar que el pensamiento psicológico descrito en (\*) es siempre esencialmente falso.

Recordemos en primer lugar que, como es bien sabido, entre las habilidades con las que cuenta la especie humana no está la predicción del futuro (si alguien disfruta de ella rogamos que se ponga en contacto con nosotros para comunicarnos los números ganadores en las futuras loterías).

Por tanto, aunque el enunciado pudiera ser cierto (cosa que discutiremos luego), es evidente que se basa en una capacidad adivinatoria inexistente: es imposible que yo sepa cuántas matemáticas puedo llegar a aprender en el futuro si me esfuerzo lo suficiente. Consecuentemente, (\*) surge del miedo al sufrimiento que nos produce el deterioro de nuestra autoestima.

Examinemos a continuación la veracidad del enunciado (\*) aún sin tener en cuenta que es esencialmente falso por nacer del miedo. Sabemos que la siguiente frase puede resultar polémica fuera de contexto, y por eso vamos a explicar con detalle su correcto dominio de aplicación. La realidad empírica muestra que cualquier persona es capaz de realizar casi cualquier tarea, pudiendo desarrollar en su desempeño una habilidad razonable (suficiente incluso para poder disfrutar con dicha actividad). Esto es cierto si consideramos tareas que podríamos denominar de “primer orden” (parafraseando la teoría de conjuntos), pero quedan excluidas de la proposición tareas que llamaremos de “segundo orden”, aquellas que persiguen estar entre la élite de una determinada tarea. Por ejemplo, participar en una carrera popular sería una tarea de primer orden, y quedar entre los primeros sería de segundo orden. Es evidente que los alumnos de bachillerato están capacitados para aprender las matemáticas que se les enseñan, aunque es poco probable que uno de ellos obtenga una medalla Fields o pruebe la conjetura de Riemann.

En algunas ocasiones puede parecer que (\*) es cierto debido a la aplicación del principio conocido en psicología como la profecía autocumplida: Si creemos que (\*) es verdad, no estudiaremos mucho y haremos pocos problemas; como consecuencia de ello no aprenderemos matemáticas y entonces nos reafirmaremos en la creencia de que (\*) es cierto. Henry Ford dijo en una ocasión: Al enfrentarnos a una nueva tarea

podemos pensar que seremos capaces de hacerla o que no seremos capaces,... y en ambos casos tendremos razón.

Todos sabemos por experiencia que en el preciso momento en que aparece en nuestra cabeza un pensamiento similar a (\*), es difícil ponernos a discutir con nosotros mismos su veracidad. Lo que proponemos es algo infinitamente más sencillo: ver en este preciso instante, en un momento en que no estamos sometiendo a ningún daño a nuestra autoestima, la realidad de que los pensamientos que expresan nuestra incapacidad para hacer una determinada tarea son falsos. Los argumentos que acabamos de exponer son más que suficientes para entender la realidad del funcionamiento de nuestra mente (en este aspecto). La situación es similar al siguiente ejemplo utilizado en psicología: Si nos encierran en una habitación con una serpiente, el miedo se apoderará de nosotros en la mayoría de los casos, y el hecho de que alguien nos diga que la serpiente es de goma, probablemente no conseguirá disipar el miedo por completo (¿cómo puedo estar totalmente seguro de que me está diciendo la verdad?). Sin embargo, si hemos tocado previamente la serpiente con nuestras propias manos y hemos comprobado que es realmente de goma, entonces está claro que la situación será radicalmente distinta: no hará falta convencernos, puesto que hemos visto la verdad tal y como es.

La verdad suele tener un impacto demoledor en la mente humana; es como una carga de profundidad: entra suavemente, pero cuando explota resquebraja aquellas estructuras creadas por el inconsciente a base de mentiras. Uno siempre recuerda la profunda impresión que se siente al descubrir que nuestro pensamiento en algunas ocasiones nos miente. ¿Acaso el lector todavía no ha realizado este descubrimiento? ¿O lo ha realizado y posteriormente lo ha sepultado en su inconsciente? Esto produce un cambio muy im-

portante en la mente: Si en una ocasión ya me he convencido de que un pensamiento no es cierto y ese mismo pensamiento me asalta en el futuro, estaré más preparado para reconocerlo como falso. Independientemente de nuestras creencias religiosas, la frase bíblica la verdad os hará libres es uno de los pilares de la psicología.

Se podría creer que los “pensamientos negativos” como (\*) dejan de aparecer cuando uno ha avanzado mucho en el conocimiento matemático. Nosotros somos científicos que hemos resuelto (parcial o totalmente) un importante porcentaje de los problemas matemáticos a los que nos hemos enfrentado. Sin embargo, eso no evita que cuando nos atascamos en un problema matemático (lo cual sucede a menudo) nos asalten pensamientos como “no voy a ser capaz de resolverlo” (¿somos los únicos a los que nos pasa esto?).

Se podría pensar que quizás no somos lo suficientemente buenos, científicamente hablando, como para que desaparezcan nuestros “pensamientos negativos”, pero lo cierto es que hemos tenido la suerte de conocer de cerca a personas que son números uno en sus especialidades, y hemos podido comprobar cómo a algunos de ellos también les asaltan estos pensamientos negativos. También hemos tenido el privilegio de ver cómo reacciona un número uno ante sus errores: vuelve a intentarlo con su mejor sonrisa.

Todos, a lo largo de nuestra vida, hemos sido capaces de conseguir cosas tan increíblemente complicadas, como hablar y andar: Los que hemos visto a algún niño aprender a hablar o a andar sabemos lo difícil que es y el tesón que se necesita para conseguirlo; uno se cae muchísimas veces, y sabe exactamente el número de veces que ha de levantarse: el mismo número de veces que se caiga. Este aprendizaje tan duro es posible para todos los seres humanos por una razón psicológica fundamental: somos demasiado pe-

queños para tener una autoestima que se lastime demasiado por el hecho de caernos o equivocarnos y, en consecuencia, apenas aparecen pensamientos negativos.

Quizás alguien piense que éste es simplemente un argumento engarzado de forma ingeniosa para apoyar nuestras teorías, que esto de la autoestima lastimada no puede ser tan importante (nosotros también lo pensamos las primeras veces que oímos hablar sobre estos temas). Por ello incluimos la siguiente demostración empírica: Cuando un adulto sufre un infarto cerebral, habitualmente pierde la capacidad de hablar y, si los daños cerebrales no son demasiado graves, puede aprender a hablar de nuevo. Como la tarea es tan difícil y la autoestima se siente tan lesionada, hay gente que se rinde ¡y no vuelve a hablar el resto de su vida! Otros, sin embargo, son capaces de enfrentarse a los pensamientos de desánimo que invariablemente les asaltan, y volverán a hablar correctamente (saben que si aprendieron una vez, pueden hacerlo de nuevo, y esta certeza es más fuerte que los falsos pensamientos).

Para finalizar, nos gustaría incluir unas reflexiones que surgieron a raíz de una interesante conversación que tuvimos con unos alumnos de doctorado en los Octavos Encuentros de Análisis Real y Complejo. Ellos expresaron sus dudas sobre la veracidad o falsedad del pensamiento:

*(\*\*) Yo no soy capaz de investigar en matemáticas.*

Es evidente que (\*\*) un enunciado mucho más delicado que (\*).

Comentaron que cuando están investigando, nunca pueden saber si van a ser capaces de resolver el problema en que trabajan. Efectivamente, un investigador jamás puede saber a priori si va a conseguir el resultado que intenta probar; eso está en la esencia de nuestro trabajo. En primer lugar, conviene destacar un matiz importante: ser capaz de investigar no tiene nada que

ver con resolver un problema concreto (es probable que ninguno de los matemáticos que hemos demostrado empíricamente que estamos capacitados para investigar, seamos capaces de probar la conjetura de Riemann). En segundo lugar, (\*\*) tiene la misma falsedad psicológica que (\*): nace del miedo al fracaso. Pero hay un argumento definitivo: dado que el miedo es lo que genera el pensamiento psicológico (\*\*), y que una comprensión muy parcial de lo que es la investigación impide a un alumno de doctorado decidir la veracidad de (\*\*), está claro que el alumno necesita una base más firme para sus valoraciones. Ese juicio externo lo proporciona su director de tesis: igual que el alumno debe tener confianza en la valía científica de su director de tesis, también debe confiar en el criterio de su director en la elección de sus alumnos. Por tanto, la única opción razonable que le queda al alumno que ha decidido hacer el doctorado es reconocer la obvia falsedad del pensamiento psicológico (\*\*), reconocer su incapacidad para decidir sobre si el enunciado (\*\*) es cierto, y trabajar (disfrutando de este hermoso trabajo, aunque a veces sea duro), confiando en el criterio de su director (mucho más formado que él en la investigación).

### 3. CONCLUSIONES

Resumiendo, si conocemos previamente los pensamientos negativos que surgen del miedo y que intentan apartarnos de la resolución de los problemas, somos capaces de identificarlos cuando nos asaltan al tratar de resolver un problema y tenemos la oportunidad de no otorgarles ningún valor, evitando así sus nocivas consecuencias.

### Referencias

- [1] Ballenato, G. (2009). *Merezco ser feliz: el regalo de una vida en positivo*. La esfera de los libros, Madrid, España.

- [2] Gaja, R. (2003). *Bienestar, autoestima y felicidad*. Editorial Debolsillo, Barcelona, España.
- [3] Hawking, S. y Mlodinow, L. (2011). *El gran diseño*. Editorial Crítica, España.
- [4] Mlodinow, L. (2009). *El arco iris de Feynman. La búsqueda de la belleza en la física y en la vida*. Editorial Crítica, España.

Para citar este artículo: Ana Portilla et al . 2014, “El miedo y las matemáticas”. Disponible en Revistas y Publicaciones de la Universidad del Atlántico en <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA>.