

VERSIÓN INGLESA

Un profesor valiente

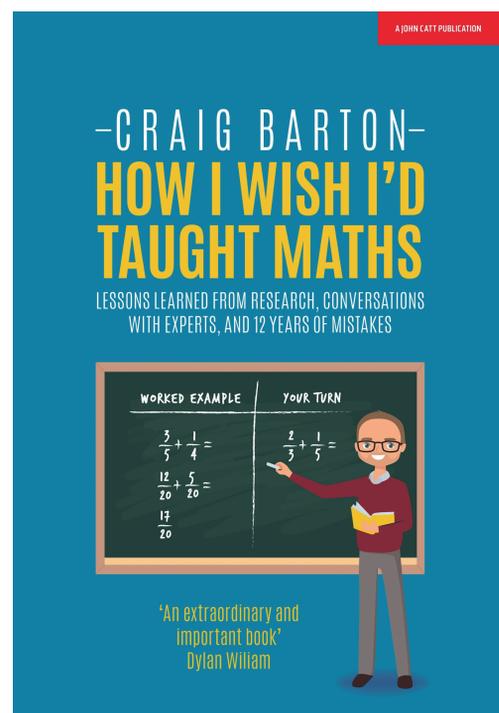
Maite Aranés Maza

SUMA núm. 93
pp. 113-118

Artículo solicitado por *Suma* en diciembre de 2019 y aceptado en febrero de 2020

Craig Barton es un profesor de matemáticas en educación secundaria en el Reino Unido, en activo desde 2004. Es también, posiblemente, uno de los nombres más conocidos en su país entre el profesorado de matemáticas. En parte por sus dos populares páginas web, <mrbartonmaths.com>, donde lleva años compartiendo generosamente recursos didácticos, y <diagnosticquestions.com>, que describo más abajo. Pero también por ser asesor del contenido matemático para secundaria en el *Times Educational Supplement* (TES), y la voz en la popular sección «Resource of the Week», dónde semanalmente comenta una de las actividades compartidas en la web del TES.

En el anterior número de *Suma* os hablé de *What if everything you knew about education was wrong?* (Didau, 2015), un texto que nos llama a cuestionar nuestras convicciones y prácticas a la hora de enseñar a nuestros alumnos. El libro de Craig Barton viene a ser



John Catt Educational Ltd., 450 páginas (2018)

una secuela del libro de Didau. De hecho, Barton lo cita como una de sus fuentes de inspiración en el giro radical que ha tomado en su práctica docente. Si desconocemos el trabajo anterior de Craig Barton, resulta difícil apreciar la magnitud de este cambio, cuyos orígenes nos explica el mismo autor en la introducción. A lo largo de *How I wish I'd Taught Maths* Barton nos va a ir contando cómo han cambiado sus ideas y su forma de dar clase desde finales de 2015, momento en el que comenzó una serie de entrevistas con distintos profesionales de la educación dentro de su «Mr Barton Maths Podcast».

En la introducción Barton también deja claro que su intención es que el libro sea una herramienta útil para el docente de matemáticas. Por lo tanto todos los capítulos siguen la misma estructura. El tema tratado en el capítulo se desgana en varias ideas, y cada una de ellas es comentada a través de las mismas cuatro secciones, que titula de manera muy descriptiva como «What I used to do», «Sources of inspiration», «My takeaway» y «What I do now». Al final de cada capítulo selecciona las tres ideas que considera más importantes y nos las resume en tres breves frases.

El libro es bastante extenso (450 páginas), y realizar un análisis a fondo capítulo por capítulo resultaría demasiado largo. Voy a explicaros con más detalle algunas ideas expuestas en los tres primeros, puesto que aparecen continuamente en el resto del libro. Después iré algo más rápido con el resto de capítulos, seleccionando solo alguna de las muchas propuestas que nos va presentando.

En el primer capítulo Barton introduce dos de sus ideas fundamentales. Una de ellas es la diferencia entre novicios y expertos a la hora de resolver un problema. Barton considera que los identificadores del experto en un tema son la automaticidad de los procesos fundamentales y la habilidad de reconocer la estructura subyacente en un problema. Si nos enfrentamos a la resolución de un problema complejo sin poseer las herramientas anteriores, lo más probable es que nos veamos atascados en detalles no esenciales y fracasemos en identificar los puntos claves necesarios para alcanzar la solución. Barton nos co-

menta también que la idea de experto siempre viene asociada a un área específica de conocimiento. Aplicado a los alumnos, uno puede demostrar un dominio excelente en la manipulación de expresiones algebraicas, y al mismo tiempo tener serias dificultades para identificar un triángulo rectángulo en una figura tridimensional. Si tratamos a este alumno como un experto en problemas del segundo tipo, esto puede repercutir negativamente en su aprendizaje dentro de este área de las matemáticas.

Barton considera que los identificadores del experto en un tema son la automaticidad de los procesos fundamentales y la habilidad de reconocer la estructura subyacente en un problema

La idea clave en este discurso es que modelar el proceso de un experto para resolver un problema y esperar que nuestros alumnos sepan reproducirlo es una estrategia destinada al fracaso. A menos que en primer lugar nos hayamos asegurado de que los alumnos han adquirido y asimilado los conceptos básicos necesarios.

I am now acutely aware of the fundamental importance of domain-specific knowledge. It is the distinguishing feature between expert and novice learners. Such knowledge helps our students think better, acquire new knowledge, self-explain, solve problems, and become the independent learners that we want them to be. [...] Without such knowledge, we condemn our students to be forever novices, and no amount of showing them how to think differently will help.

La segunda idea, que vamos encontrando constantemente durante el libro, es que «memory is the residue of thought». Es decir, recordamos aquello sobre lo que hemos estado pensando. La importancia de esta frase se aprecia si aceptamos que nuestro objetivo es afectar la memoria a largo plazo de

nuestros alumnos. En principio, cualquier cambio en la memoria a largo plazo pasará por el procesamiento de ideas en la llamada «memoria de trabajo». Por lo tanto, si queremos que nuestros alumnos aprendan algo, debemos asegurarnos de crear una situación en la que van a tener que pensar y trabajar en los conceptos en cuestión. Estas ideas se retoman en el capítulo 4, donde Barton expone los dos modelos de adquisición de conocimiento que han tenido mayor influencia en sus actuales opiniones, ambos basados en teorías de carga cognitiva. Estas teorías de aprendizaje aparecían también en el libro de Didau.

La motivación del alumnado es el tema central del segundo capítulo, donde llaman la atención dos apartados. En «Real-life Maths» Barton discute la falta de eficacia del uso de «contextos realistas» para motivar a los estudiantes:

So, for many years, I would spend ages thinking of ways to shoehorn real-life contexts and 'helpful' analogies into the classroom. [...] The problem was, very rarely did these contexts lend themselves perfectly to the maths I wanted to teach. Often I would need to present a modified, simplified version that bore little resemblance to the original context. Moreover, not all my students found these contexts useful or even that interesting.

Como hace en el resto del libro, después de comentarnos su experiencia personal, justifica su conclusión con una selección de referencias, y con un cuidadoso análisis de los problemas inherentes en estos «contextos realistas». Nos explica que pueden resultar arbitrarios, confusos, e incluso contribuir al sentimiento de exclusión en algunos grupos de alumnos.

En el apartado «Achievement and Motivation», analiza la relación entre el éxito y la motivación. Resulta bastante evidente que ambos aspectos son interdependientes. Barton nos explica que la relación de causalidad es más potente en la dirección éxito-motivación. Es decir, estar motivado no implica que vayamos a tener éxito, pero el experimentar éxito sí implica motivación para continuar con un proyecto. Nos anima entonces a tener en cuenta este hecho a

la hora de planificar actividades docentes que motiven a nuestros alumnos:

We need to choose explanations, examples and activities that maximise learning, not ones which we believe will be motivating due to some misguided notion of relevance. For them to truly believe that they can be successful, students need to taste success for themselves, not just be told that they can be successful.

So, for many years, I would spend ages thinking of ways to shoehorn real-life contexts and 'helpful' analogies into the classroom.

Las ideas, experiencias y teorías expuestas en estos dos capítulos iniciales sirven de base para justificar la posición que Barton va a defender en el tercero, «Explicit Instruction», que es quizá el más importante para entender el resto del libro. Barton comienza confesando que, hasta tiempos relativamente recientes, no era consciente de la existencia de un debate en educación que lleva décadas dividiendo a la gente en dos campos, normalmente llamados «educación progresiva (o progresista)» y «educación tradicional». En paralelo a este debate existe otra discusión que enfrenta a dos aproximaciones distintas en la enseñanza. Por un lado, tenemos a aquellos que creen que los alumnos aprenden mejor en un ambiente menos dirigido; es decir, en lugar de presentar a los estudiantes con información, deben de ser ellos quienes descubran y construyan estos conocimientos. Por otro lado, tenemos a los que opinan que, en particular durante los primeros estadios de aprendizaje, los alumnos deben recibir explicaciones explícitas y han de ser guiados en la adquisición de los conocimientos necesarios para entender un concepto dado. Después de una breve introducción a estas controversias, Barton nos cuenta su «cambio de bando»:

[...] looking back over my career I am in no doubt at all which camp I sat in. I was a progressive teacher who felt it was clearly better for students to discover relationships for themselves. I liked nothing more

than a rich task, investigation or problem-solving lesson. My job was not to impart my wisdom or insights on my students, but to provide the conditions under which they could generate their own wisdom and insights. I was the guide on the side, not the sage on the stage. This chapter is my attempt to explain why I have completely changed my mind.

Tras esta confesión, Barton procede a contarnos por qué algunas maneras de enseñar son mejores (o peores) que otras, llegando a la conclusión que nuestra mejor opción es apostar por la «enseñanza explícita» (*explicit instruction*). Durante la discusión de todas estas ideas Barton anticipa muchas de las críticas que podrían presentarse a esta postura. Defiende que no se trata de una «clase magistral», ni implica que los alumnos sean recipientes pasivos que no participan en el proceso de aprendizaje. Insiste en que la enseñanza explícita no excluye el uso de tareas ricas o tareas de investigación, sino que permite a los alumnos obtener el máximo beneficio de este tipo de actividades al utilizarlas cuando los estudiantes están listos para afrontarlas con éxito. Barton dedica también varias secciones a explicarnos cuando y por qué la enseñanza poco guiada no es buena para el aprendizaje de los alumnos. Muchos de los argumentos que presenta se basan en la distinción entre «novicios» y «expertos». Esto le lleva también a la conclusión de que el uso de actividades menos guiadas es beneficioso cuando los alumnos han alcanzado un dominio suficiente de conceptos y procedimientos en un tema o área de las matemáticas.

En el resto del libro Barton tiene mucho que justificar y explicar acerca de su nueva metodología. Continúa con dos capítulos que son de los más teóricos del libro. En el cuarto, como ya he comentado, Barton nos explica con detalle las teorías del aprendizaje de carga cognitiva que sostienen sus actuaciones en el aula. El quinto, un capítulo extremadamente corto, lo utiliza para hablarnos del efecto de «auto-justificación» (*The Self-Explanation Effect*), pues este constituye la base de los ejemplos «super-cargados» que nos explica en el capítulo siguiente.

Hasta este momento Barton ha ido exponiendo diferentes ideas y teorías, y nos ha dado ejemplos para

cada una de cómo le ha llevado a cambiar alguno de sus hábitos en el aula. En los capítulos del 6 al 10 el hilo conductor es la discusión de las herramientas y recursos pedagógicos que utiliza desde la introducción de un concepto nuevo hasta la resolución de problemas relacionados con el mismo. Comienza en el capítulo 6 analizando de forma exhaustiva todos los beneficios que podemos obtener con el uso de diferentes tipos de ejemplos y nos explica paso por paso como lo implementa en clase. La herramienta central que utiliza es lo que él llama «par ejemplo-práctica» (*Example-Problem Pair*), donde intercala ejemplos y ejercicios. Dicho así esto suena como una tontería, pero claramente Barton ha pensado mucho sobre este tema: se toma siete páginas para explicar exactamente como y por qué lo hace. Tan insistente es Barton con el tema de los ejemplos que uno creería que se pasa el día haciendo ejemplos y ejercicios, a menos que se vuelva a la introducción del capítulo 6 y se relea este párrafo, que marea un poco con tantas referencias, todo hay que decirlo.

[...] I want to emphasise that my lessons do not start with worked examples. They always start with a low-stakes quiz (Chapter 12) followed by a diagnostic assessment of prerequisite knowledge (see Chapter 11). Then I will look to introduce the concept. This may be via the kind of interacting demonstration described in Section 3.4, or by providing a purpose as discussed in Section 2.5, or utilising key elements of story structure (Section 3.6). If maths is seen as an endless cycle of worked examples and practice, presented cold and in isolation from the rest of the subject, it is unlikely to be a pleasant experience for anyone.

En el capítulo 7 explora la importancia de elegir con cuidado los ejemplos y los ejercicios propuestos a los alumnos. ¿Hemos incluido en nuestros ejemplos casos extremos? ¿Hemos propuesto ejercicios que sigan un progresión diseñada para que nuestros alumnos reflexionen y comparen los resultados que se van obteniendo? ¿Hemos planeado nuestras preguntas con cuidado para evitar proponer cuestiones con respuestas ambiguas? (figura 1)

Introduce también aquí la idea de utilizar colecciones de preguntas con la misma estructura superficial y diferente estructura interna (*Same Surface Different*

- Evaluate 2^2
- Which is bigger: 0.7 or 0.85?
- What is the area of a rectangle with base 6cm and height 3cm?
- Simplify $\frac{16}{64}$
- Write as an improper fraction: $2\frac{3}{10}$

Figura 1. Preguntas ambiguas: si preguntamos sin pensar podemos caer en una de estas (página 241)

Depth Problems). Imaginemos que hemos estado explicando a nuestros alumnos el teorema de Pitágoras. Estamos relativamente seguros de que todos pueden identificar la hipotenusa y los catetos y son capaces de aplicar la fórmula correctamente. El siguiente paso es, evidentemente, ponerlos a practicar resolviendo problemas en el que el teorema se aplica en diferentes contextos (escaleras, cruces de ríos, cálculo de áreas, etc.). Aquí estamos olvidando practicar una habilidad esencial, la de reconocer cuándo hay que aplicar Pitágoras. La sugerencia de Barton es proponer ejercicios de manera que los alumnos tengan que decidir si se resuelven utilizando el teorema de Pitágoras o hay que utilizar otras herramientas. Al mismo tiempo que los alumnos practican la aplicación del teorema de Pitágoras, repasan otros contenidos y les obligamos a reflexionar sobre el contexto de cada pregunta (figura 2).

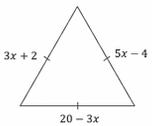
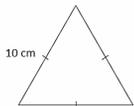
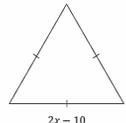
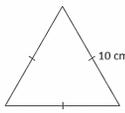
<p>Calculate the perimeter</p> 	<p>Calculate the exact area, giving your answer in simplified form</p> 
<p>The Equilateral Triangle</p>	
 <p>The perimeter is 21m, what is the value of x?</p>	 <p>A square has the same perimeter as the triangle. Find the area of the square.</p>

Figura 2. Ejemplos de preguntas con la misma estructura superficial y diferente estructura interna [Fuente: <<https://ssddproblems.com/>>]

Barton continúa explorando con multitud de detalles y ejemplos cómo estructurar la «práctica» de los alumnos en los siguientes capítulos. Nos propone ideas como la «práctica (o ensayo) deliberado» (capítulo 8, «Deliberate Practice»), nos explica cómo enseñar y entrenar a nuestros alumnos en la resolución de problemas (capítulo 9), y termina con este tema en el capítulo 10, «Purposeful Practice». Aquí nos comenta que en su opinión lo más difícil de dar clases es visitar conceptos y procedimientos. Las necesidades de los alumnos son muy variadas en esta situación: los que se acuerdan, los que tienen algunas ideas pero no lo ven del todo claro, los que creen que esto no lo dieron el año (o el trimestre) pasado, y todas las posibilidades a medio camino entre estas. Su sugerencia a la hora de plantear ejercicios en esta coyuntura es utilizar tareas ricas seleccionadas cuidadosamente. Nos da como referencia el trabajo del docente Colin Foster en sus *Mathematical Etudes* (se pueden consultar en la página web de NRich).

Los dos últimos capítulos los dedica a la evaluación formativa y a las llamadas dificultades intencionadas. Aquí es también donde Barton nos habla de las preguntas-de-evaluación (Diagnostic Questions), un proyecto en el que lleva ya varios años. Su idea es la de tener una herramienta de evaluación formativa rápida y eficiente.

So, what makes a question a diagnostic question? For the way I define and use them, there needs to be one correct answer, three incorrect answers, and each incorrect answer must reveal a specific mistake or misconception, I can —and indeed do— ask students for the reasons for their answers (as I will explain soon), but I should not need to. If the question is designed well enough, then I should gain reliable evidence about my students' understanding without having to have further discussion.

Con este objetivo lleva años desarrollando un extenso banco de preguntas tipo cuestionario, y gestionando su uso (gratuito) dentro del aula a través de la página web que he mencionado al principio. Barton tiene mucho que decir acerca de la utilización de estas preguntas. Tanto que el penúltimo capítulo es casi exclusivamente un manual acerca del diseño y utilización de las mismas (figura 3).

How I wish I'd taught maths es un libro valiente. No resulta común encontrarse con una confesión de errores, y menos viniendo a contradecir acciones y discursos anteriores que han tenido, cuando menos, una difusión pública bastante amplia. Tampoco resulta habitual una exposición tan franca y detallada sobre las acciones que se realizan en el aula. Craig Barton no se queda en generalidades: nos explica exactamente cómo pone en práctica en sus clases cada uno de los principios que defiende en su libro. Tal vez no nos guste alguna cosa de las muchas que propone, pero en todo momento queda clara su dedicación y generosidad, tanto a la hora de compartir todo lo que hace con otros docentes, como en su preocupación por los alumnos.

He de reconocer que el libro me ha resultado algo pesado hacia el final, por la cantidad de información

que contiene. Barton nos inunda con tantas observaciones sobre un aspecto u otro de su metodología que resulta fácil olvidarse del resto y perder algo de perspectiva. También debo advertir aunque su prosa es clara y fácil de entender, si las bromas malas de profe de mates no te van quizá tengas algún momento de estrés, puesto que escribe en un estilo muy informal y en alguna ocasión se le va la mano. Otro aspecto ligeramente irritante es su obsesión por encontrar «catchy names» para todo (*purposeful practice*, *SSDD problems*, etc).

Estos son, sin embargo, detalles superficiales. Hay mucho material en el libro para hacernos pensar, y multitud de pequeñas observaciones sobre la enseñanza de uno u otro concepto matemático que, al menos a mí, me han resultado útiles. A primera vista algunas de las observaciones y recomendaciones que hace pueden parecer completamente evidentes, y nos diremos: «si esto ya lo hago». Pero quizás no lo estemos haciendo por las razones que Barton defiende (quizá incluso no tengamos ninguna justificación clara para hacerlo), y muy posiblemente no estaremos planeando las cosas de forma tan deliberada y cuidada. Por último, la lectura de «How I Wish I'd Taught Maths» nos permite además conocer algunas de las ideas que circulan entre los docentes de matemáticas del Reino Unido. Recordemos que Barton ha entrevistado a muchas de las voces más conocidas de su país, y admite sin reservas que han sido su fuente de inspiración. Y tenemos además en cada capítulo listas de referencias que incluyen no solo artículos académicos, sino también blogs y páginas webs de otros docentes.

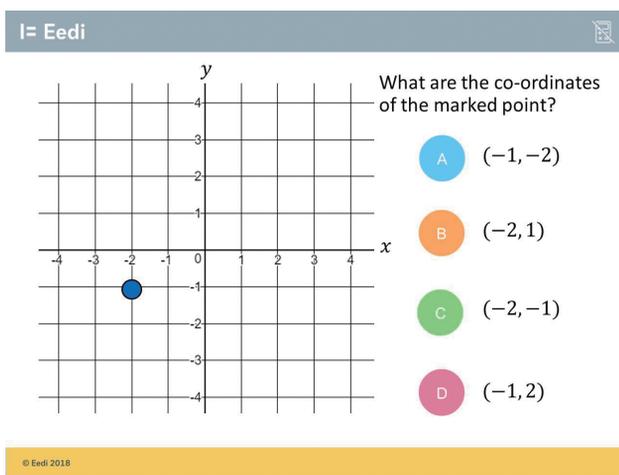


Figura 3. «Diagnostic Questions»
[Fuente: <<https://diagnosticquestions.com>>]

Maite Aranés Maza

IES Mar de Aragón, Caspe (Zaragoza)
<maite.aranes@gmail.com>