

# Geometría en diferentes contextos

JOAN JAREÑO RUIZ

## Pentágonos

111  
Suma+  
83

Imaginemos una situación en la que seguro que todos nos hemos encontrado en alguna ocasión. Estamos preparando nuestras clases. Queremos revisar qué tenemos en nuestra biblioteca sobre un determinado tema, teniendo como objetivo encontrar alguna actividad para clase por donde *atacarlo*. También revisamos conceptos, *saberes*. En nuestra memoria guardamos un vago recuerdo de que vimos *tal cosa* en *tal libro* y *tal otra cosa* en *tal otro libro*. Si tenemos la fortuna de encontrarlos en nuestra no demasiado bien organizada biblioteca (¿por qué siempre posponemos su ordenación?) los abrimos y ojeamos. Pero si la memoria nos ha fallado habrá que continuar la búsqueda. También, a menudo, redescubriremos cosas medio olvidadas que nos alejarán momentáneamente de nuestro primer objetivo. Distractores. Bien, no es tiempo perdido. Ya lo aprovecharemos en otra ocasión. Quizás, si la búsqueda nos ha llevado mucho tiempo y no ha sido todo lo fructífera que deseábamos, lamentaremos no disponer de una *biblia* o *vademécum* donde tener recopilada toda la información sobre un tema. Imaginémonos también este compendio: exhaustivo, ordenado, sintético. ¿Nos hemos

Reseñas

hecho cargo de la situación? Pues bien, si el tema que queremos trabajar son los pentágonos ya lo tenemos: Pentágonos. Construcciones. Mosaicos. Geometría sagrada.

El libro de Encarnación Reyes e Inmaculada Fernández es una obra, más que completa, sobre este polígono, sus características y su significación en nuestra cultura. Deja pocos aspectos por tratar. Y no solo sobre el pentágono sino sobre algunos de los subtemas derivados de él, como pueden ser los que se refieren a la proporción áurea. Quizás, dada la naturaleza del libro, la mejor manera de retratarlo sea siguiendo su índice y haciendo apuntes sobre lo que encontraremos en cada capítulo.

«Naturaleza y cultura». Por poco observadores que seamos, y más si aplicamos la mirada matemática, sabremos que la simetría pentagonal es omnipresente en la naturaleza, tanto en el campo de la botánica, como de la zoología o la cristalografía. En este breve capítulo se nos muestran abundantes ejemplos de ello. Pero se completa con otros creados por arquitectos, artesanos, artistas y diseñadores. No es aventurado decir que en muchos casos estas creaciones van más allá de la estética al contemplar aspectos místicos o esotéricos.

«Número áureo y pentágono regular». Es este un capítulo, como lo serán los siguientes, de mayor calado matemático. En él empiezan a aparecer fórmulas y demostraciones referidas a distintos temas. En este caso, además del estudio numérico-geométrico del número de oro, encontramos el estudio de los ángulos del pentágono y sus triángulos notables (sublimes y gnómones) así como el de otras medidas como el área, las razones entre lados o ángulos... El capítulo concluye con el estudio de la anidación de pentágonos convexos y las espirales que se pueden construir a partir de ellas.

«Construcción de pentágonos y otras figuras derivadas». El capítulo se inicia con un tema clásico, las diferentes construcciones con regla y compás del pentágono regular (a partir de un lado, de un radio, de un cuadrado...), para seguir con la de estrellas pentagonales. Es a partir de aquí que cabe destacar otro mérito investigativo de la obra. Muchos de los ejemplos tratados se

ilustran con fotografías que ejemplifican el uso en ornamentación que se ha hecho de las figuras presentadas. El capítulo concluye con otros diseños basados en la yuxtaposición de pentágonos y otras figuras, pentágonos no regulares pero con «ciertas regularidades», fractales basados en el pentágono, etc.

«Pentágonos con papiroflexia». Poco a añadir ya que el título lo dice todo. En todo caso cabe destacar la interesante justificación matemática de los procedimientos de plegado presentados, tanto para pentágonos como para estrellas pentagonales.

«Disecciones y cuadraturas de pentágonos». Este capítulo está muy próximo al campo de la recreación matemática ya que nos acerca al mundo de los rompecabezas a través de la descomposición de pentágonos y estrellas para recomponerlos en formas nuevas (triángulos, cuadrados...).

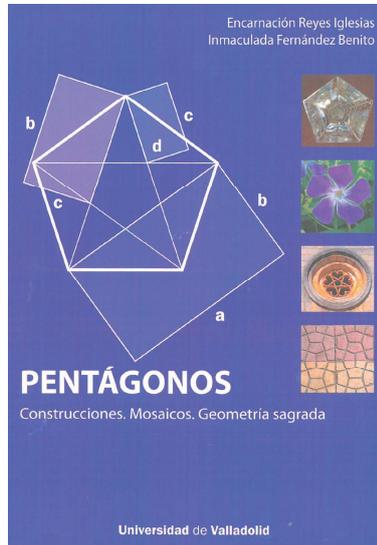
«Mosaicos con pentágonos». Sabemos que no se puede teselar el plano con pentágonos regulares, pero nada nos impide combinarlos con otros polígonos, más o menos simples, que sí que lo permitan. Así como utilizar pentágonos no regulares para hacerlo. De estos existen 15 tipos que son profusamente estudiados. También se abordan con detalle los mosaicos no periódicos de Penrose.

«Pentágonos en geometría sagrada». Aunque en el primer capítulo ya aparecían ejemplos de diseños basados en el pentágono es aquí donde se entra a fondo en la presentación de modelos diferentes (estrellas, formas lobuladas...) así como su análisis matemático.

«Actividades». Ambas autoras son miembros de la Asociación Castellana y Leonesa de Educación Matemática «Miguel de Guzmán» y la vertiente didáctica también debía aparecer en el libro. Así se presentan 40 actividades, de diferente grado de dificultad, que pueden ser utilizadas en el aula, especialmente en bachillerato. Aunque también podemos extraer ideas de los capítulos anteriores para crear otras nuevas.

En conjunto no es una obra para leer de una tirada. Está acompañada de muchas demostraciones que exigen ser seguidas con detenimiento. Pero es una muy buena fuente de consulta: para

descubrir aspectos desconocidos del pentágono, para formularnos nuevas preguntas y para extraer ideas para realizar actividades en el aula.



#### Pentágonos

Autoras: Encarnación Reyes Iglesias, Inmaculada Fernández Benito  
Editorial: Universidad de Valladolid  
Año de edición: 2015  
ISBN: 978-84-8448-854-5

### Relatemáticos. Cuentos para disfrutar con la GEOMETRÍA

Existen diferentes opciones para trabajar los cuentos en la clase de matemáticas. Aunque no siempre vayan en una misma línea no tienen por qué ser excluyentes. Una de ellas trata de hacer visible las matemáticas que hay en una historia: las cantidades que aparecen, las formas... Con una mirada más profunda podemos trabajar las estructuras subyacentes: la repetición, la serie, el ciclo... Cambiando la orientación se pueden atender los aspectos relacionados con la simbolización. Por ejemplo, trabajando de forma plástica y abstracta la representación de personajes y acontecimientos. Pero también hay una corriente que propone introducir las matemáticas de forma evidente en los personajes y en los sucesos que

se narran. Así el protagonista pueden ser el número ocho, los sucesos la desaparición del cero o un problema al que se han de enfrentar los protagonistas. En esta opción lo que se intenta es conseguir, por un lado, la motivación del lector por la implicación emocional que se consigue a través de la narración, mientras, por otro lado, se presentan cuestiones matemáticas de interés. Los cuentos, que han sido escritos con esta intencionalidad, nos pueden servir de punto de partida para plantear en clase, posteriormente a su lectura, todo un conjunto de actividades relacionadas con lo leído.

En el número 78 de Suma ya reseñamos un libro coordinado por la misma autora del que ahora comentamos: *Cuentos para aprender y enseñar matemáticas en Educación Infantil*. En aquel caso se presentaban cuentos, acompañados de actividades, escritos por diferentes maestros y coordinados por Margarita Marín, que se centraban en las primeras etapas educativas. En el libro que ahora reseñamos los cuentos están pensados para ser leídos a partir de los ocho años, aunque algunos podrían trabajarse en los dos primeros cursos de la secundaria. Ambos libros tienen en común que comparten los mismos principios de intencionalidad y uso.

*Relatemáticos* nos presenta una decena de cuentos en sucesivos capítulos y con una estructura similar:

- La narración.
- La justificación del por qué de la inclusión del cuento.
- Un apartado titulado «Observa con ojos matemáticos» en el que se sugieren exploraciones alrededor de las ideas y conceptos matemáticos fundamentales que aparecen en la historia explicada.
- El apartado «Razona matemáticamente» en la que se proponen algunas actividades solucionadas en la parte final del libro.

Entre los tópicos matemáticos que aparecen repartidos en las diferentes narraciones encontraremos áreas y perímetros, clasificación de figuras planas, poliedros y cuerpos de revolución, cálculo de volúmenes, simetrías, escalas, ejes de coordenadas..., así como dos cuentos relacionados con las historias, o más bien leyendas, del

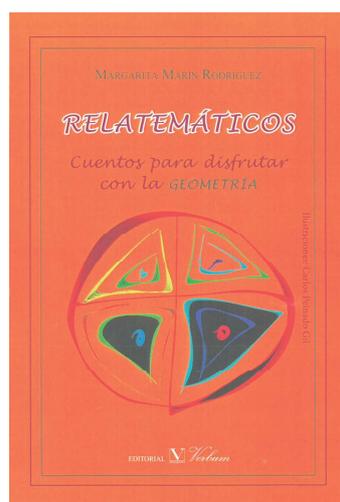
problema de Dido y la fundación de Cartago o la medida de la altura de la Gran Pirámide realizada por Tales de Mileto. El solucionario de las actividades y un glosario completan el libro.

Entre maestros y profesorado de matemáticas coexisten diferentes estilos de trabajo. Incluso entre profesionales que pueden compartir un mismo estilo general encontraremos matices que afectarán al tipo de actividades que se eligen, los recursos que se van a emplear o a la manera de conducirlas en clase. A menudo estos matices provienen de los propios intereses del docente. Seguramente este libro puede ser útil para aquellos que quieren diversificar la forma de plantear las cuestiones matemáticas a trabajar en el aula y que confían en las posibilidades de la narración para captar la atención de los alumnos.

## Fútbol y matemáticas. Aventuras matemáticas del deporte rey

Recuerdo haber oído decir a Manuel Vázquez Montalbán que el fútbol le proporcionaba un espacio donde permitirse una cierta irracionalidad. No es necesario aclarar que la controlaba de una forma bastante racional. Pero ni se pueden dar argumentos demasiado consistentes de por qué nos aficionamos a unos colores ni, incluso, de algo más básico: explicar por qué «nos» gusta el fútbol. Aclaro que no utilizo el pronombre nos de forma excluyente con aquellos que no comparten esta afición. Es para situar que me incluyo en el grupo de los que les gusta y que, como Vázquez Montalbán, lo guardo como parcela de irracionalidad controlada.

En todo caso, este libro trata de aplicar la razón al análisis de determinados aspectos relacionados con el fútbol. Mirarlo desde la perspectiva de las matemáticas y desde ángulos más originales que los habituales. En otras lecturas matemático-futbolísticas no es difícil encontrar referencias a un aspecto básico del fútbol como es el chut o a los sistemas de puntuación (por cierto, cómo añoramos el antiguo sistema de positivos y negativos, antes de la reforma de los «tres puntos por victoria», como modelo para trabajar los nú-



Relatemáticos.  
Cuentos para disfrutar con la GEOMETRÍA  
Autora: Margarita Marín Rodríguez  
Editorial: Verbum  
Año de edición: 2016  
ISBN: 978-84-9074-307-2

meros enteros). Estos aspectos también son tratados en este libro, pero de forma más somera para atender otros no tan usuales.

El británico David Sumpter es profesor de matemáticas en la Universidad de Upsala, dirige un grupo de investigación sobre comportamiento colectivo y se declara especialista en la creación de modelos. Es esta la orientación principal del libro que organiza en tres grandes apartados: «En el campo», «En el banquillo» y «En la grada», siendo quizás los dos primeros los de mayor interés, ya que el último dedica una gran parte al estudio de las apuestas y de la aplicación de diferentes estrategias para optimizar las ganancias. Quizás se encuentre menos interesante porque culturalmente este tema nos queda un poco más lejos.

No es necesario apuntar que Sumpter se reconoce como un gran aficionado al fútbol y, en el primer capítulo, nos intenta explicar que uno de los motivos por los que le gusta es su impredecibilidad. Para argumentarla, compara un estudio estadístico de la cantidad de goles por partido con un modelo construido al azar para ver que, en ambos casos, se consigue una distribución

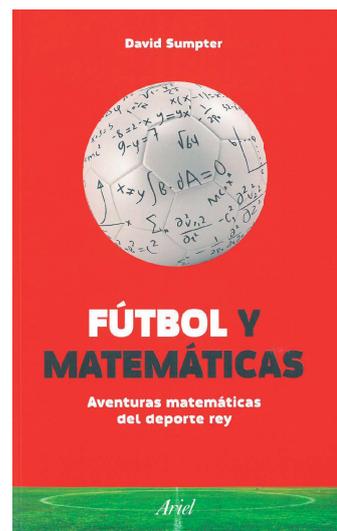
de Poisson. Es esta la gran virtud del libro: plantear un tema, construir un modelo para interpretarlo, y compararlo a otros modelos existentes. Curiosamente, sobre todo en la primera parte, estos modelos ya analizados se refieren al campo de la biología y, concretamente, al de comportamiento colectivo de organismos vivos. Por citar un ejemplo, el modelo geométrico de organización en el campo del Barça de Guardiola acaba siendo comparado con los movimientos de los bancos de peces o con el crecimiento del mohó del cieno (aclaración para *culers*: no es una comparación negativa). De esta manera van apareciendo temas colaterales al puramente futbolístico, que también son de gran interés y que nos permiten descubrir cómo se aplican las herramientas matemáticas, y concretamente la modelización, en otros campos.

Uno de los aspectos destacados del libro son los modelos gráficos que nos presenta para interpretar diferentes aspectos del juego: las estructuras creadas por la distribución de los jugadores en el campo, las zonas que delimitan, cómo varían con el movimiento, la creación de espacios de conexión, los mapas tácticos... En muchos casos se trata de intentar mostrar una cantidad de datos enorme de una forma que visualmente sea lo suficientemente ilustrativa como para que se explique casi por sí misma. Solo ojeando el libro se puede observar el peso que se le da a la visualización y la diversidad de opciones presentadas. Con una mirada puesta en el aula no es descabellado pensar que nos puede proporcionar ideas para ser trabajadas en clase.

Un interesante complemento a esta lectura nos lo puede proporcionar el divulgador matemático y experiodista deportivo Adrián Paenza. En su libro *Matemática... ¿Estás ahí?. Episodio 2* nos explica cómo organizar con herramientas matemáticas de premios y castigos una liga con toda una serie de condicionantes de calendario

<<https://goo.gl/niGvpt>>.

Se echa en falta en el libro de Sumpter, quizás, alguna referencia dedicada a las descabelladas cantidades de dinero que mueve y que se mueven en el fútbol. Una de las zonas de conflicto entre la parte racional y la irracional de sus aficionados. Cerrando un ojo sobre ello, podemos compartir una de sus reflexiones: «Cada vez que aplicamos un modelo matemático, obtenemos una idea más clara de cómo funciona el mundo. Pero los matemáticos y los científicos deben reconocer sus límites: siempre habrá algo del fútbol, y en el resto de la vida, que no podamos explicar del todo. Esto no nos debería preocupar. Se trata de algo a celebrar. La acción en un campo de fútbol siempre seguirá siendo una combinación única de suerte, estructura y magia. Estos tres elementos juntos son los que hacen que el fútbol sea lo que es».



Fútbol y matemáticas.  
Aventuras matemáticas del deporte rey  
Autor: David Sumpter  
Editorial: Ariel  
Año de edición: 2016  
ISBN: 978-84-344-2384-8