ABC, 14 de Junio de 2018
CIENCIA - El ABCdario de las matemáticas
Fernando Corbalán

La arquitectura cubista y la influencia de Kepler se dejan ver en la turística capital checa

Un aparcabicis en Praga - F. Corbalán

En una visita a cualquier lugar (y también a una ciudad diferente de la nuestra, por trabajo o por turismo) podemos observar muchas cosas, en general las que nos interesan. Se supone que la educación **matemática**, que todos los ciudadanos españoles han recibido durante todos los años de la educación obligatoria, nos prepara para percibir las matemáticas que hay en las diferentes manifestaciones de la vida, en particular en las ciudades. Pero para eso hay que mirar con ojos matemáticos, que consisten en mirar para distinguir, no solo pero también, las matemáticas de la realidad. Una ciudad como **Praga** (destino turístico frecuente, demasiado incluso, dado las aglomeraciones que genera) me gustaría destacar dos aspectos relacionados con las matemáticas: el cubismo checo y a Kepler.

El cubismo checo

El cubismo surge en Francia a principios del siglo XX y está marcado por la representación de las figuras o los paisajes de la naturaleza usando formas geométricas. Los objetos son representados desde todos sus ángulos en el mismo plano, formando una figura en tres dimensiones. En los distintos países europeos tuvo un gran desarrollo, sobre todo en la pintura. Son figuras destacadas, además de Picasso y Braque, sus iniciadores, Juan Gris o Ferdinand Léger. Pero en Chequia tuvo una derivación única y genuina: también se desarrolló en la arquitectura, construyendo numerosos **edificios cubistas**, que albergaban en su interior diseños cubistas de mobiliario, relojes y lámparas.

Este movimiento utilizó en las construcciones y los objetos que los llenaban los mismos presupuestos artísticos que los cubistas: líneas rectas, ángulos pronunciados, ausencia de decoraciones superfluas,… Su sabor matemático se percibe con facilidad con solo observar las dos sillas o la lámpara de las fotografías siguientes.

Pero no son las únicas muestras, sino hay toda una serie extensa de mobiliario y objetos decorativos, que además pueden visitarse en una Exposición que está ubicada en uno de los edificios emblemáticos del movimiento, la **'Casa de la Madre de Dios negra'**, obra del arquitecto Josef Gočár, situado además cerca de la archifamosa Plaza del reloj , en uno de los itinerarios habituales del (masivo) turismo que agobia la hermosa ciudad de Praga. En la primera planta de este edificio está abierto al público El Grand Café Orient, con un interior reconstruido con la decoración cubista original y en el que además se puede degustar un dulce cubista: el věneček (la coronita).

No es extraño que surgiera un movimiento arquitectónico y decorativo basado en la línea recta y en los ángulos en una ciudad tan marcada por el barroco y el modernismo (o 'art nouveau'), con sus líneas curvas y su obsesión por la decoración que no deja un espacio vacío. Puede hacerse un recorrido por la ciudad viendo los edificios más característicos del movimiento cubista (la guía del mismo se proporciona en el lugar de la exposición) que es una buena 'desintoxicación' de curvas y manierismo.

La corriente no tuvo mucho tiempo para desarrollarse porque la Primera Guerra Mundial, con toda su crudeza, hizo aparcar a partir de 1914 su aplicación y llevó a su desaparición a partir del final de la misma.

Kepler

Puede ser que paseando por el Castillo de Praga nos encontremos con una estatua de Kepler y Brahe, y lo cierto es que está justificada. Ambos fueron, desde 1600 y de forma sucesiva, matemáticos del emperador Rodolfo (1552-1612), que hizo de Praga la capital del Imperio. Este estrambótico personaje , cuyo idioma habitual era el castellano, puesto que se había educado en El Escorial con su tío, el rey Felipe II, era aficionado a la alquimia y a las artes ocultas y uno de sus pintores de cámara era el italiano Archimboldo, que tampoco era muy ortodoxo.

Thyco Brahe (1546-1601) fue un astrónomo danés que realizó unas precisas observaciones astronómicas que le permitieron fijar con exactitud una gran cantidad de estrellas y las posiciones de los planetas a lo largo del año.

Después de trabajar en un extraordinario observatorio astronómico mantenido por el rey de Dinamarca, a la muerte del mismo marchó a Praga atraído por la fama de Rodolfo como mecenas de científicos, y efectivamente pasó a ser en 1600 matemático real. Pero no pudo trabajar mucho más porque murió al año siguiente. Su interés, manifestado en el lecho de muerte, de que su ingente trabajo de observación no fuera en vano, se cumplió, puesto que esos datos permitieron a Kepler fijar las conocidas leyes del movimiento de los cuerpos celestes. Brahe tenía una teoría sobre el movimiento de los cuerpos celestes a mitad de camino entra la de Ptolomeo (según la cual la Tierra era el centro del Universo y todos los demás cuerpos giraban alrededor de ella) y la de Copérnico (que afirmaba que el Sol era el centro). Según Brahe, la Luna y el Sol giran alrededor de la Tierra, que está inmóvil, y el resto de los planetas giran alrededor del Sol.

Kepler (1571-1630) nació en el sur de Alemania y fue defensor del sistema copernicano, pero sus primeros trabajos en Astronomía, tomando como guía su platonismo, tendían a encontrar una armonía matemática en la colocación de los cuerpos celestes: no podía esperarse otra cosa que la perfección en una creación divina. Primero intentó explicar la colocación de los planetas por medio de polígonos regulares, pero no cuadraban con las observaciones. Por eso pasó a intentarlo con los cinco poliedros regulares (tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro) y así aparece la hermosa construcción de la figura que publicó en 1596 en su obra ‘El Misterio cósmico’.

Kepler envió copias de su obra a diversos astrónomos y así llegó a poder de Brahe, que vio que había errores en las mediciones porque él tenía los mejores datos. Le llamó y después de algunas diferencias sobre salarios y condiciones de trabajo llegaron a trabajar juntos y Kepler pudo disponer de los datos de Brahe. En particular, por indicación de éste, se dedicó a observar la trayectoria de Marte, y vio que los datos le impedían deducir que su trayectoria era circular (como era su idea original: de nuevo tenían que seguir la curva perfecta). Fue una suerte que se ocupara de Marte porque es el que tiene mayor excentricidad de los planetas conocidos entonces [puede verse sobre el tema el artículo anterior] . Eso le llevó a conjeturar, ahora sí con acierto, que **Los movimientos planetarios son elípticos**. Esa es la 1ª ley de Kepler (de las órbitas): Todos los planetas se mueven en órbitas elípticas, con el Sol en uno de los focos. Añadió posteriormente otras dos leyes:

2ª ley (de las áreas): La línea que une un planeta al Sol, barre áreas iguales en tiempos iguales.

3ª ley (de los períodos): El cuadrado del periodo de cualquier planeta, es proporcional al cubo del semieje mayor de su órbita.

Estas leyes las formuló Kepler para los planetas del sistema solar, pero sirven también para determinar el movimiento del resto de los cuerpos en el espacio.

En Praga, además del monumento conjunto con Brahe, podemos encontrar un museo con algunos de sus documentos, ubicado en un pasaje también muy cerca de la Plaza del Reloj, que contiene una pequeña escultura cosmográfica.

Hemos visto dos aspectos matemáticos destacados en Praga. Hay muchos más, pero para terminar, como curiosidad, y a pesar de no ser una ciudad en la que abunden las bicicletas como medio de transporte (al contrario que en muchas otras ciudades centroeuropeas, con el ejemplo destacado de Berlín, auténtico paraíso de la bicicleta) hay unos sencillos, originales, útiles y geométricos **aparcabicis**: unas espirales cilíndricas.

Fernando Corbalán es profesor de la Universidad de Zaragoza y miembro de la Comisión de divulgación de la Real Sociedad Matemática Española (RSME) .

El ABCDARIO DE LAS MATEMÁTICAS es una sección que surge de la colaboración con la Comisión de Divulgación de la Real Sociedad Matemática Española (RSME)