

RUTA DE LA PROPORCIÓN CORDOBESA

Galán Mata, María del Carmen, *I.E.S. Averroes, Córdoba*

Arribas Ruiz, Fernando, *I.E.S. Antonio Machado, Soria*

González Cimas, Jaime, *I.E.S. El Sauce, La Carlota (Córdoba)*

Luque Borrego, Álvaro, *I.E.S. Blas Infante, Córdoba*

RESUMEN

Mediante esta comunicación queremos dar a conocer la forma en la que trabajamos la proporción cordobesa en la ciudad que la vió nacer, con nuestro alumnado de ESO y Bachillerato. Mostraremos el germen, la idea y ruta inicial que elaboramos en nuestra ciudad con un cuadernillo de actividades, la evolución de esta ruta y publicación en la app MathCityMaps, y otro paso más que dimos el curso anterior, completándola e introduciendo más puntos y retos, distribuidos en niveles para poder trabajar con alumnado de diferentes cursos.

Nuestra ruta recorre la ciudad de torre a torre, dando comienzo en la torre conocida como *Torre de la Malmuerta*, y finaliza en la *Torre de la Calahorra*, junto al puente romano.

Nivel educativo: ESO y bachillerato

1. INTRODUCCIÓN

La proporción cordobesa tuvo gran presencia en la arquitectura cordobesa cuando era capital del califato, y recuperó valor gracias a la labor del arquitecto Rafael de la Hoz.

Hemos planteado una serie de actividades, algunas con GeoGebra, pero la mayoría in situ en los rincones más emblemáticos de nuestra ciudad, donde el alumnado debe tomar medidas y comprobar proporciones y razones, con las que se analizaran la presencia de dicha proporción en varios monumentos y elementos artísticos, abarcando etapas históricas desde la romana hasta la contemporánea, pasando por la tan importante etapa musulmana de la ciudad, y fomentando un aprendizaje atractivo de la geometría y de la historia de su entorno.

Hemos complementado la ruta con otras actividades matemáticas, que van desde la geometría hasta el álgebra, pasando por el análisis y la probabilidad, de forma que el alumnado puede recorrer la ciudad divirtiéndose con las matemáticas.

2. TORRE DE LA MALMUERTA

Empezamos nuestro recorrido en esta torre, que está unida mediante un arco a la muralla que protegía la ciudad, de la cual se conserva un trozo en este punto.

Varias son las leyendas que rodean este emblemático rincón, la mayoría giran en torno a su construcción y en todas ellas hay una triste historia de amor. Otra leyenda, menos conocida, tiene que ver con una inscripción que se halla en el interior del arco que une la torre a la muralla; esta otra leyenda establece que, si un jinete que pasa bajo el arco a galope fuese capaz de leer toda la inscripción, en ese preciso instante la torre se derrumbaría y de sus entrañas saldría un fabuloso tesoro que sería propiedad del afortunado lector. Hemos aprovechado esa leyenda como punto de partida para resolver un problema que versa, como no podía ser de otra manera, sobre la velocidad lectora.

Tras esta introducción nos metemos de lleno en la torre, y, aprovechando su planta octogonal les pedimos una serie de cálculos comenzando por la medición del lado, que les llevan al número cordobés, siendo éste la razón entre el lado del octógono y el radio de la circunferencia circunscrita a la torre (que han calculado por trigonometría).



Figura 1: Plano de la ciudad



Figura 2: Torre de la Malmuerta

Mostramos uno de los retos a modo de ejemplo en cada punto:

RETO 4

Calcula la razón entre el radio de la circunferencia circunscrita al octógono de la planta de la Torre de la Malmuerta y el lado

DESCUBRE

Al número obtenido se le conoce como número cordobés y aparece en multitud de monumentos de la ciudad, como veremos a lo largo de esta ruta.

3. CONVENTO DE CAPUCHINOS

Objeto de versos de algunos poetas, la plaza donde se halla tiene varias peculiaridades. Nos fijamos en primer lugar en la estatua que preside la plaza, el Cristo de los Faroles, es una de las pocas imágenes con cuatro clavos, uno en cada pie en lugar de uno que los atravesase a ambos como es lo habitual. Llamamos la atención sobre este hecho, planteando un reto que tiene que ver con sus pies y la inscripción sobre la que se encuentra.

Posteriormente nos fijamos en el motivo principal por haber elegido esta plaza y no otra: la fachada de la iglesia. Cuenta la leyenda que, en las postales de la ciudad, el Cristo de los Faroles siempre aparece de espaldas para poder admirar la belleza de esta fachada, donde la proporción cordobesa predomina sobre cualquier otra. Proponemos pues varios retos en relación con las proporciones de la fachada y algún triángulo cordobés que se esconde en ella.

RETO 4

Cuando hicimos la foto de la fachada de la iglesia de Capuchinos, había una salamanquesa, tan célebres en Córdoba cuando llega el calor, en la esquina de una ventana. Entonces nos preguntamos, ¿cuál es la distancia de la salamanquesa a la cabeza de San Francisco? Parece que no se pueden tomar las medidas que necesitamos, pero por suerte esta fachada cumple, en muchos de sus elementos, una proporción que es aún más célebre que las salamanquesas en esta tierra.



Figura 3: Iglesia de Capuchinos

PISTA

Ten en cuenta el siguiente esquema, en el que cada segmento de punto a punto destacado sería la diagonal de un rectángulo cuyos lados cumplen la proporción cordobesa ($\sim 1'307$). La de Capuchinos es la fachada que tiene más rectángulos cordobeses diferentes en Córdoba, mezclados con mucha habilidad.

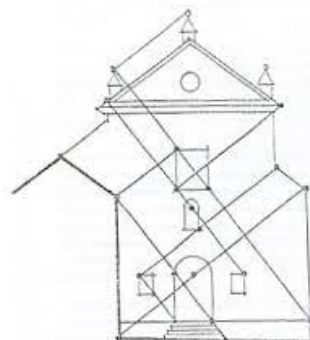


Figura 4: Esquema de la fachada

4. PLAZA DE LAS TENDILLAS

No podemos hacer una ruta por la ciudad sin pasar por una de las plazas más céntricas y famosas, donde conectan los ejes centrales de la ciudad.

Aquí los retos que planteamos son variados y abordan varios bloques de contenidos de matemáticas, aprovechando los elementos que encontramos en la plaza, por ejemplo la geometría (deben calcular el coste de rellenar los parterres de tierra que la rodean), probabilidad (colocamos tres pelotas de tenis sobre los chorros de la fuente que se encuentra en el suelo, y deben calcular la probabilidad de que estén alineados y equidistantes) para acabar estimando cuantas personas caben dentro de la plaza.

RETO 5

Observa el reloj de la plaza. Es un reloj con los números escritos en un sistema de numeración antiguo.

Supón que el reloj, controlado ahora por una inteligencia artificial, funciona mal a la hora de interpretar estos números y solo da una campanada por cada I. Es decir, da una campanada a las I, dos a las II, tres con III, una a las VI, tres a las VIII, dos a las XII... El reloj ignora el resto de letras.

Lo intentan arreglar, pero sigue dando solo una campanada con cada I. Lo único que han cambiado es el número que ves mal escrito. Ahora sí seguiría el mismo sistema de numeración.

¿En qué porcentaje ha bajado el número de campanadas que da el reloj ahora al día?



Plaza de las Tendillas

PROFUNDIZA

¿Por qué en los relojes con este sistema de numeración antiguo suelen escribir así el número que hemos cambiado?

5. MUSEO ARQUEOLÓGICO

Accedemos a él a través de algunas callejuelas del caso histórico y nos fijamos, en primer lugar, en su fachada para plantear varios retos que abordan varios bloques de contenidos matemáticos: probabilidad, geometría y álgebra.

Pasamos a su interior, en el que se encuentran piezas que van desde el Paleolítico hasta restos de la cultura islámica, pasando por arte visigodo y romano, y nos encontramos con varias piezas que guardan la proporción cordobesa, para proceder a identificación y estudio.

RETO 5

Si entramos en el museo arqueológico nos encontraremos con varias esculturas que guardan la proporción cordobesa. Una pieza del museo es en la que más aparece esta proporción, dado que contiene varias figuras humanas con ella. ¿De que pieza se trata?

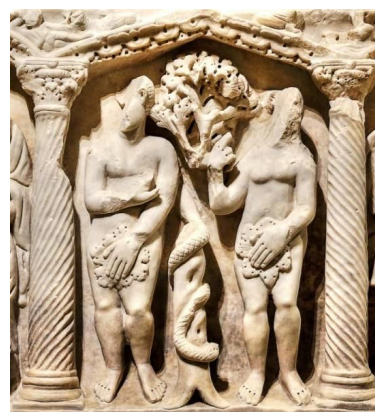


Figura 6: Sarcófago de Adán y Eva.
 Museo Arqueológico de Córdoba

6. TRIUNFO DE SAN RAFAEL (PUERTA DEL PUENTE)

A orillas del río Guadalquivir a su paso por Córdoba y a escasos metros del puente romano encontramos el Triunfo de San Rafael, que data del siglo XVIII. Durante este siglo, una epidemia de peste asoló la ciudad de Córdoba y cuenta la tradición que el Arcángel se presentó en sueños al padre Andrés de las Roelas con el mensaje de que salvaría la ciudad. La peste comenzó a remitir y desde entonces es considerado custodio de la ciudad.

Tanto este monumento como su entorno invita, de nuevo, al estudio de la proporción cordobesa. La podemos encontrar en la misma escultura desde cierto ángulo, así como en la puerta de Al-Hakem II, en la Mezquita de Córdoba. Proponemos varios retos relacionados con ella, así como con otros campos de las matemáticas.

RETO 3

En esta ocasión debes desplazarte has-

ta la puerta de Al-Hakem II (la que está restaurada) donde puedes encontrar un rectángulo cordobés (central y más grande que aparece) y dos rectángulos áureos (laterales). El rectángulo cordobés es aquel en el que el cociente entre los lados es la solución al problema anterior. Teniendo en cuenta este dato, queremos conocer el largo de dicho rectángulo.



Figura 7: Puerta de Al-Hakem II
 Mezquita de Córdoba

7. TORRE DE LA CALAHORRA

Situada en la orilla izquierda del río, con la misión de controlar el paso por el puente romano, se halla esta torre que ha tenido diferentes usos a lo largo de la historia, desde cárcel hasta escuela de niñas en el siglo XIX. Este punto, el último de nuestro recorrido, propicia retos cuyos protagonistas son el puente, el molino situado a la orilla, o la misma escultura de San Rafael que se encuentra en su centro.



Figura 8: Torre de la Calahorra

RETO 5

Fíjate en las lámparas que acompañan el recorrido por el puente, es fácil que

alguien pinte grafitis.

Un día vi una situación curiosa con estos grafitis: alguien había pintado un número en cada una y no de cualquier manera. Venía de la Torre de la Calahorra y, a mi derecha, veía una serie muy reconocible: en la primera lámpara habían pintado un 1, en la segunda un 2, en la tercera un 4, en la cuarta un 8 y así hasta el final del puente.

A mi izquierda, al principio parecía que no tenía tanto sentido. En la primera lámpara habían pintado un 84 y en la segunda un 13187. Pero luego vi que en la tercera figuraba un 26290 y en la cuarta un 39393, resultando que formaba otra sucesión aún más fácil de manejar.

Al otro extremo, ya cerca de la Puerta del Puente, el número de la lámpara a mi derecha todavía era bastante menor que el de mi izquierda, pero resulta que si hubieran añadido unas cuantas parejas más de lámparas en un momento habría aparecido exactamente el mismo número a ambos lados. ¿Cuántas parejas de lámparas harían falta para esta coincidencia?

PISTA

Cuenta con cuidado el número de lámparas y asegúrate de qué números llegarían al final del puente. No hay la misma cantidad a un lado y a otro, pero sí es la misma cantidad la que faltaría añadir a ambos lados.

8. RUTA EN LA APP MATHCITYMAPS

La ruta original, con algunos de los retos que planteamos, se encuentra alojada en la app MathCityMaps, de forma que cualquier persona que visite la ciudad pueda realizarla.

Asimismo, en cada reto dejamos una serie de pistas, que pueden abrirse en caso de necesidad, para facilitar el recorrido.

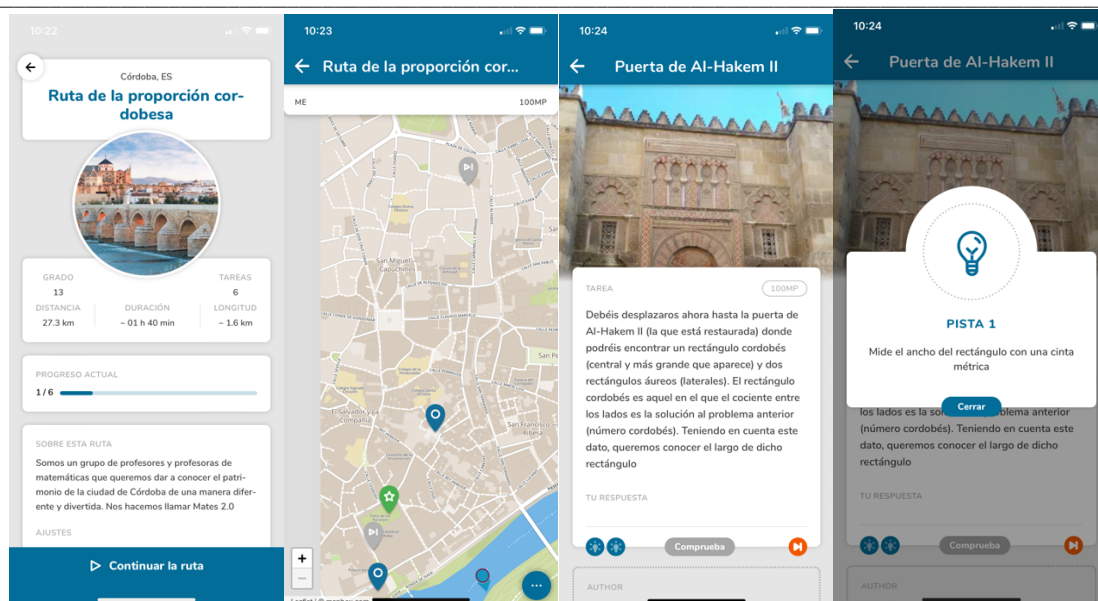


Figura 9: Ruta de la proporción cordobesa en la app MathCityMaps

Figura 10: Plano de la ruta en la app MathCityMaps

Figura 11: Descripción de uno de los retos en la app MathCityMaps

Figura 12: Muestra de una de las pistas en la app MathCityMaps

9. REFERENCIAS

ARRIBAS, F., GALÁN, C., GONZÁLEZ, J., LUQUE, A. Córdoba, una ciudad muy proporcionada. Epsilon 96, 61-70

DE LA HOZ, R., La proporción cordobesa, Actas VII Jornadas Andaluzas de Educación Matemática Thales. Presentación especial. 67-84