

# Las matemáticas en el centro de utebo

Ruta Matemática

Fernando Corbalán



LAS MATEMATICAS EN EL CENTRO DE UTEBO

Fernando Corbalán

Edita: Área de Cultura, Ayuntamiento de Utebo

Texto y fotos: Fernando Corbalán

Diseño gráfico e impresión: Huella Digital



El Ayuntamiento de Utebo ha querido colaborar en la publicación de la primera guía Matemática de Utebo. Esta iniciativa surge gracias al trabajo que diversos estudiosos han realizado sobre la presencia de la matemática en nuestra vida diaria y en nuestro entorno. Desde el Ayuntamiento la creación del tejido urbano suele ser una tarea ardua difícil y complicada que entraña tener en cuenta diversos factores y condicionantes para llegar a una solución lo mas acertada y acorde posible con nuestras necesidades de crecimiento y bienestar. La materialización de estos planes lleva consigo la creación de una fisonomía propia que es la que finalmente le da el carácter particular a la localidad que hoy conocemos y ello comporta formas y contenidos muy ligados a la matemática con lo que ambas se relacionan e interactúan aportando ambas un poco a cada una.

Con ello lo que quiero dejar claro es que Utebo es una localidad que ocupa un territorio donde se puede aprender matemáticas gracias a la intervención que el hombre ha tenido, tiene y tendrá sobre el medio generando un conocimiento y una relación matemática a veces consciente y otras inconscientemente. Esperando que esta guía les sea de utilidad para acercarnos a esta materia tan apasionante aprovecho también para que visiten nuestra localidad con otros ojos y puntos de mira.

MIGUEL C. DALMAU BLANCO  
Alcalde de Utebo

# Las matemáticas en el centro de utebo

Siempre se dice que las matemáticas son muy importantes, que están en la base de todo, que sin ellas no se puede avanzar en ninguna rama del saber. Y en el caso escolar su presencia es constante: se estudian matemáticas todos los cursos de la enseñanza obligatoria. Pero cuando se trata de localizar para qué sirven, para qué se utilizan las matemáticas en la vida de cada día, fuera de las paredes de la escuela, las cosas no son tan sencillas.

El paso de mirar (que hacemos porque tenemos ojos) a ver (distinguir con la mente lo que percibimos) es un largo proceso que requiere el enfoque de unas gafas invisibles, porque están alojadas en el cerebro, imprescindibles para esa labor. Hay que hacer una graduación en diferentes aspectos del conocimiento, en la compleja tarea de la educación, que empieza con el comienzo de la vida y que no termina nunca.

El territorio de la localidad en que vivimos, Utebo en nuestro caso, tiene que ser el marco en el que se desarrolle ese aprendizaje, que será efectivo si miramos con unos ojos despiertos, sagaces, atentos, enfocados a la realidad estable y cambiante, a lo permanente y a lo que varía. Si contemplamos Utebo con unos ojos diferentes, que incluyan matices matemáticos. Contribuir a esa tarea, poniendo el acento en las matemáticas, es el objetivo de esta Ruta Matemática editada por el Ayuntamiento de Utebo: 'Las matemáticas en el centro de Utebo'.

En el centro por varios motivos. Porque el lugar físico en el que se desarrollan los paseos que se proponen es el Centro de la localidad, el Histórico y la plaza alrededor del Ayuntamiento. Pero también porque las matemáticas son el centro de atención, el aspecto en el que está focalizado este recorrido.

En ella hay recorridos físicos por el centro del pueblo, que pueden durar entre 1 y 2 horas, y que se pueden realizar con monitores o profesores. Pero no se agotarán las posibilidades en ese tiempo, por lo que se puede volver a ellas cada uno por su cuenta en sus salidas por la zona, se pueden hacer nuevas excursiones con los profesores o continuarlas otros años. La intención de fondo es que sirvan de muestra y de acicate para que en los desplazamientos por Utebo, por esos o por otros lugares (y también en otras ciudades), podamos ir descubriendo las diferentes plasmaciones de las matemáticas en la organización social y en el planeamiento urbano. En definitiva, en la vida de todos los días. Con esto esperamos contribuir a que podáis mirar la localidad con otros ojos, con unas gafas mejor enfocadas que antes de hacer la ruta, que os permitan ver no solo, pero también, matemáticas.

Ahora comienza tu tarea. En el recorrido necesitarás algo para escribir y un sitio en el que hacerlo, útiles de dibujo y de medida. Pero, sobre todo, la mente despierta y los ojos abiertos. ¡Que disfrutes!

Fernando Corbalán

# Cómo trabajar

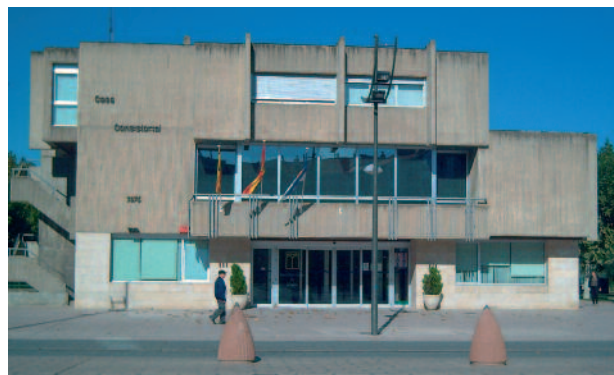
Tienes en tus manos un pequeño recorrido (de una duración entre una y dos horas) para descubrir algunas de las maneras en que se utilizan las matemáticas en el centro de tu localidad.

Además de los elementos que aquí se vayan mostrando, lo más interesante será llevar los ojos (los de la cara y los del cerebro) bien abiertos para poder ver más cosas. Y tomar esta excursión como entrenamiento para seguir detectando matemáticas en el transcurso de tu vida diaria. No se trata de que solo veas matemáticas, pero sí de que también las veas.

Se podrían destacar muchas otras cosas, pero además de las limitaciones de tiempo es conveniente dejar cosas para que puedas ir descubriéndolas por ti mism@. Por eso nos limitamos a seis aspectos, que señalaremos en cada una de las actividades:

- **FORMAS (F)**
- **LLENAR EL PLANO (LL)**
- **NUMEROS (N)**
- **LOGOTIPOS (P)**
- **SIMETRÍA (S)**
- **MATEMÁTICA CALLEJERA (C)**

Los pondremos de manifiesto en dos paradas principales (Plaza de la Constitución y Plaza de España) y en otras tres complementarias (Escuela Taller, Centro Cultural El Molino y Edificio Polifuncional).



**Observación (F).**- Da una vuelta por la plaza. En el suelo, en el mobiliario urbano, en la construcción y decoración de los edificios hay muchas formas geométricas planas. Apunta todas las que distingas.

**Otra mirada (F).**- Haz lo mismo ahora pero con las formas espaciales.

**Simetría de la fachada (S).**- La fachada de la mayoría de los edificios de la plaza tiene una estructura simétrica (si no tenemos en cuenta las letras o adornos). Elige uno de ellos y haz un esquema simplificado de su fachada. En el mismo, ¿cuál es el eje de simetría?

**Exploración de fachadas (F/S).**- Sitúate enfrente de la fachada del Ayuntamiento e intenta distinguir todas las formas planas que veas en la misma. Haz con todo ello un esquema simplificado de la fachada. ¿Notas alguna cosa especial? En efecto no es una fachada simétrica. ¿Qué tendrías que añadir (o quitar) para que sí lo fuera? Completa de esa forma el esquema.

**Un logotipo (P).**- Observa el logotipo del Ayuntamiento de Utebo que está en la puerta de entrada y en la parte superior derecha de esta página. ¿Hay algún elemento geométrico? ¿Es simétrico?

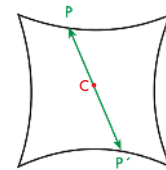


figura 1

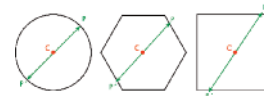


figura 2

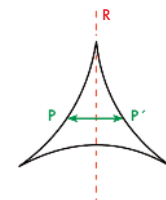


figura 3

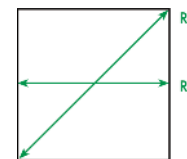


figura 4



## Simetría

Una figura plana tiene un centro de simetría  $C$  (y se dice que tiene simetría central) cuando al unir un punto cualquiera  $P$  de la misma con  $C$  y prolongar la recta, ésta corta a la figura en otro punto  $P'$  tal que  $C$  es el punto medio de  $PP'$  (figura 1). El punto  $P'$  se llama simétrico de  $P$  respecto a  $C$ . Ejemplos de figuras con simetría central son la circunferencia respecto a su centro o el cuadrado y el hexágono regular respecto al punto de corte de sus diagonales (figura 2).

Una figura plana tiene un eje de simetría  $R$  (o se dice que tiene simetría axial) cuando si desde cualquier punto  $P$  de la misma trazamos una perpendicular a  $R$  y prolongamos la recta, ésta corta a la figura en otro punto  $P'$  tal que  $R$  es la perpendicular en el punto medio de  $PP'$  (figura 3). El punto  $P'$  se llama simétrico de  $P$  respecto a  $R$ . Ejemplos de figuras con simetría axial son la circunferencia respecto a cualquiera de sus diámetros o el cuadrado y el hexágono regular respecto a todas sus diagonales y también respecto a las rectas que unen los puntos medios de sus lados opuestos. (figura 4).

# Plaza Constitución

**El suelo que pisas (LL).**- Cuando uno va por la calle a veces no mira donde pisa... o lo hace sin fijarse de verdad. Eso da lugar a pequeños accidentes y también a que no se distinga la geometría que hay a nuestros pies.

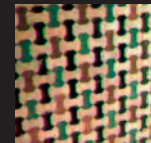
Fíjate en el suelo de toda la plaza y verás que los mosaicos que aparecen son distintos en cada parte. ¿Qué tipos de polígonos intervienen? Reproduce el diseño y colocación de cada uno de ellos.

**Otros ladrillos (LL).**- En la acera delante del Centro de Día el suelo se llena con unos adoquines de una forma especial (que están también en otros lugares de Utebo). ¿Podrías dibujarlos? Su superficie es la misma que la de un rectángulo al que se le van añadiendo y quitando trozos iguales. ¿Podrías hacer el proceso para dibujarlos a partir del rectángulo?

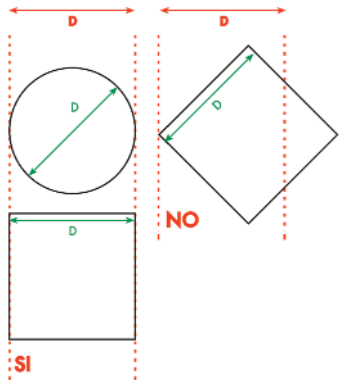
**Otros posibles suelos (LL).**- Ahora que ya has observado los suelos y has visto que hay muchas posibilidades, piensa en cómo se podrían formar para obtener resultados más llamativos. Por ejemplo, ¿crees que se podría llenar el suelo con dos tipos de baldosas que fueran una de ellas un cuadrado y otra un octógono regular del mismo lado? Si tu respuesta es afirmativa, haz un diseño de cómo sería el embaldosado en ese caso.

**Ladrillos y mosaicos.**- La forma más frecuente de llenar el plano (suelos, paredes, rejas, balcones,...) es por medio de ladrillos iguales con forma cuadrada o rectangulares (observa el suelo de tu casa o de tu clase y también la foto, tomada de una pared). Pero hay muchas otras posibilidades, con ladrillos o motivos todos iguales o de varios tipos. A lo largo de cualquier recorrido urbano tendrás oportunidad de ver varios ejemplos.

*Mosaicos muy impactantes son los que hicieron los árabes en nuestro país, como por ejemplo los de La Alhambra, en Granada, que te reproducimos.*



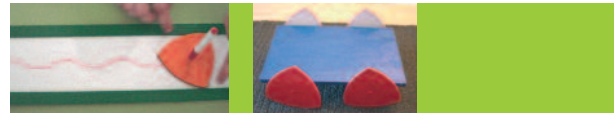
**Tapas de alcantarillas (C).**- En toda la plaza hay muchas tapas metálicas (igual que en cualquier otra parte de la localidad). Observa su forma y describe cuál es. Cuando el agujero que hay debajo es muy profundo (por ejemplo para los desagües) la tapa es siempre redonda. ¿Sabrías decir por qué?



(figuras 5 y 6)

**Anchura constante.**- El círculo ya sabes que tiene anchura constante. ¿Qué quiere eso decir? Que si tenemos dos listones (de madera por ejemplo) paralelos a una distancia  $D$  podemos colocar entre ellos, en cualquier posición, un círculo de diámetro  $D$  (figura 5). No podremos en cambio colocar de cualquier manera un cuadrado de lado  $D$ : solo si sus lados son paralelos a los listones, pero no en las otras posiciones (figura 6).

¿Hay alguna otra figura plana de anchura constante? La respuesta que parece 'evidente' es que no. Pero la verdad es que sí que hay otras. Veamos una bien sencilla (figura 7). Partimos de un triángulo equilátero de radio  $r$  y con centro en cada uno de los vértices hacemos un círculo de radio  $r$  que una los dos vértices opuestos. La figura resultante, que se llama "Triángulo de Reuleaux" tiene anchura constante  $r$ , como puedes comprobar poniéndola entre dos listones a distancia  $r$ : entra en cualquier posición. (Fig 7) Eso quiere decir que se podría hacer un vehículo cuyas 'ruedas' fueran de esa forma. Es lo que hicieron unos estudiantes para presentarlo a una feria. Hay algunos problemas pero vale la pena construirlo: tu mism@ puedes repetirlo.



(figuras 7 y 8)

Si quieres más información busca en Internet: hay cosas muy interesantes.

**Mobiliario urbano (C).**- En toda la plaza hay mobiliario urbano de distintas formas (papeletas, jardineras, farolas,...) que sería interesante que observarlas y describieras con la mayor precisión posible. Aquí tienes otro tipo más: ¿para qué sirve? Describe su forma. Mira también si tiene algún tipo de simetría. ¿Se pueden formar como un cuerpo de revolución?



**Cuerpos de revolución.**- Coge una moneda de 1 euro entre dos dedos (o la sujetas sobre la mesa) y con un dedo de la otra mano dale un golpe en un extremo haciendo que gire. ¿Qué ves? Efectivamente una esfera: se forma por revolución de un círculo. Si giras una escuadra alrededor de uno de sus lados, ¿qué obtienes? Y si quien gira es un rectángulo (por ejemplo un cuaderno) alrededor de uno de sus lados, ¿qué cuerpo ves ahora? Todos esos cuerpos en el espacio que obtienes se llaman 'de revolución', porque se pueden obtener por el giro (o revolución) de una figura plana.

**Superficie (N).**- La plaza en la que estamos un gran espacio en el que cabe mucha gente y en el que para llenarlo han hecho falta una gran cantidad de objetos. Nos vamos a fijar en particular en la plaza que está en un lateral rodeando al quiosco de la música (cuya forma sería conveniente que describieras como si se la escribieras a alguien que no lo conocía).



Te pedimos que hagas una estimación de las cantidades siguientes.

- Superficie aproximada de ese espacio. ¿Cómo podrías llegar a tenerla?
- Si la queremos embaldosar, ¿cuál sería el número de baldosas necesarias para llenarla?
- Si hay una concentración multitudinaria (concentración, concierto,...), ¿cuánta gente puede entrar en esa plaza? Haz las estimaciones con diferentes grados de llenado (según la gente esté más o menos apretada).

**Coches (P y N).**- En una de las esquinas de la plaza (al otro lado del espacio anterior) hay un aparcamiento. Las marcas de los coches están colocadas con su logotipo, y muchas veces tiene formas geométricas. Dibuja dos de esos logotipos y señala sus elementos geométricos.



**Logotipos.**- Tanto las empresas como los organismos públicos y privados tienen un logotipo o anagrama para identificarse con un solo 'golpe de vista'. Suele ser la relación más directa de los consumidores y usuarios con la marca y por eso se dedica mucho tiempo, esfuerzo y dinero a diseñar y popularizar estos logotipos. Con frecuencia esos logotipos tienen sencillos elementos geométricos, lo que muestra que la geometría no solo es importante en clase de matemáticas, sino también en la economía y la vida social..., y por eso aparece en clase.

A lo largo de esta ruta podrás ver logotipos en establecimientos u oficinas, y con algunos te vamos a pedir que hagas actividades. Pero cuando la acabes, en tu vida diaria, cuando pasees, en la prensa o en la TV, en los folletos de publicidad, busca otros logotipos que tengan que ver con la geometría. Los elementos geométricos que puedes hallar son muy diversos: círculos o circunferencias, polígonos, otras figuras circulares, elipses, ..., y también simetrías de diferentes tipos.

**Ruedas (F).**- Observa una de las partes de los coches: sus ruedas.

Describe la forma de los de las fotos y de otros diferentes que veas aparcados en las aceras.

Si unes los extremos de todos los radios en cada una de las ruedas, ¿qué figura forman?

**Matrículas (N).**- Elige dos coches que estén juntos, mira los números de sus matrículas y encuentra una propiedad que cumplan las dos, que haga que las puedas 'asociar'. Una vez que la hayas encontrado, busca otras matrículas que también cumplan esa misma propiedad.

Por ejemplo, si son los números 5173 y 1313. Algunas propiedades comunes:

- Las dos acaban en 3. Otros ejemplos de matrículas asociadas serían: 5403, 4413, 0943
- Todos sus números son impares. Otras asociadas: 1135, 9757, 3531
- Los números de los extremos suman igual que los del centro. Como en 4152, 1111, 9887.

Estas son algunas de las posibilidades de asociar esas dos matrículas; seguro que tu todavía encuentras otras formas de asociarlas.

Si quieres pensar más asuntos matemáticos, busca también propiedades que cumplan esas asociaciones de matrículas y cuántas habrá de cada tipo. Por ejemplo, en el caso 1, habrá 1000 matrículas con esa propiedad en cada grupo de 10000 cifras. Y en el caso 3, dada una matrícula, si intercambiamos el primero y el último número se obtiene otra matrícula asociada, lo mismo que si permutamos los dos números centrales. Si no se te ocurren nuevas preguntas, para que te quede algo que pensar, ahí va otra: con las mismas cuatro cifras, ¿cuántas matrículas asociadas del tipo 3 puedes lograr?

Si siguiendo esta línea puedes ir haciendo lo mismo por la calle. Se trata de fijarse en dos matrículas y a partir de ellas proponer que tu y tus compañeros encontréis 'asociaciones'. Y una vez que se tengan (y se cumplan) ir buscando otras matrículas que también las cumplan.

**Matrículas (N).**- Si te fijas en el número de las matrículas de los coches, ¿crees que hay más con alguna cifra repetida o con todas sus cifras iguales? Observa los coches que vayas viendo aparcados (aquí o en tu recorrido) para poder dar una respuesta.



## Enfrente de la Escuela Taller (c/ Joaquín Costa).

**Estructura metálica (F).**- Entre los dos edificios de la Escuela Taller hay una estructura metálica. Descríbela.

- ¿Tiene alguna simetría? ¿Cuál es su función? ¿Por qué crees que se ha construido así?
- ¿Cuántos triángulos se pueden contar en ella usando como lados segmentos metálicos? ¿Y cuadriláteros, con la misma condición?



**La cabina de teléfonos (F).**- En la acera al lado de la Escuela Taller hay una cabina de teléfonos, de un modelo muy frecuente en nuestras calles y plazas. Localiza y describe las formas que la componen.

Haz también una especie de 'folleto de instrucciones' para montar la cabina a partir de los elementos que has descrito.



## Plaza de España

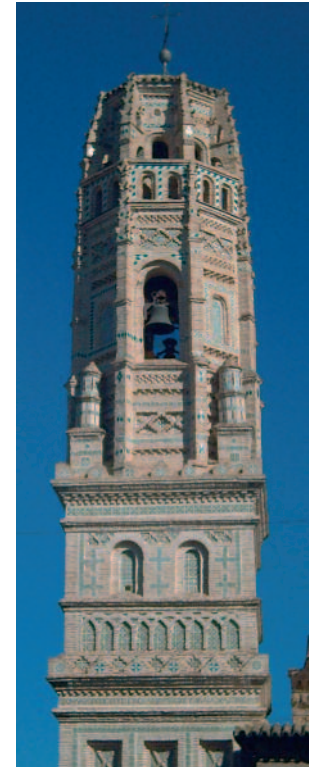
**La Torre (F/LL).**- Observa la torre mudéjar. Anota todas las formas planas y en el espacio que distingas.

Fíjate con detenimiento en las diferentes formas de llenar los paños de los diferentes cuerpos de la torre. Haz un esquema de los mismos.

**Calcular medidas (N).**- La torre es muy alta y puedes buscar cuánto mide exactamente en algún folleto. Pero se trataría de calcularla de forma aproximada. Piensa en los procedimientos que se pueden utilizar y discútelos con los compañeros y con los profesores. Aplícalos luego y a ver si encuentras una buena aproximación.

**Mobiliario urbano (F).**- En la plaza, para evitar que se acerquen los coches a la torre hay unos objetos que ves en la foto. ¿Qué forma tienen? ¿Sabrías calcular de forma aproximada su volumen y su peso?

**Estrella mudéjar (F).**- En un pedestal con información turística está una estrella que es uno de los símbolos del mudéjar. ¿Puedes describirla? ¿Tiene algún eje de simetría? ¿Y centros de giro?





acequia



Centro Cultural 'El Molino'



Edificio Polifuncional

Además...

## Centro Cultural 'El Molino':

**Caudal (N).**- Con frecuencia pasa mucha agua por la acequia, pero no siempre es la misma. Piensa y describe un procedimiento para calcular de forma bastante aproximada el caudal en un momento determinado. Aplícalo el día de la visita para calcular el caudal

**Un equipamiento (F).**- Describe con la mayor precisión posible las formas del edificio del Centro Cultural 'El Molino'.

## Edificio Polifuncional.

**Edificio polifuncional (F).**- - Observa y describe las formas geométricas que veas en las que más te gusten (tanto planas como en el espacio), así como la forma de dibujarlas.

**Escaleras (N).**- Para que una escalera esté bien construida se tiene que cumplir que el doble de la altura A de cada escalón más la longitud H de la huella (donde se pone el pie), medidos en centímetros, esté comprendido entre 60 y 65 centímetros:  
 $60 \leq 2A + H \leq 65$  y además  $H \geq 26$  cm [1]

¿Cumplen la fórmula [1] las escaleras de acceso? ¿Y las del Centro de Adultos? Mira también si cumplen [1] las escaleras de entrada a de tu casa, las de tu centro de trabajo o estudio,..... Si en algún caso no se cumple comprobarás que son muy incómodas.



# Algunas páginas de Internet con temas matemáticos

**1.- Centro virtual de divulgación matemática.** Portal con recursos diversos

<http://www.divulgamat.net/>

**2.- Actividades matemáticas en Aragón** en un programa institucional

<http://www.maticavital.com/>

**3.- Rutas matemáticas por Zaragoza**

[www.zaragoza.es/educacion/rutasmaticas/](http://www.zaragoza.es/educacion/rutasmaticas/)

**4.- Mates simpáticas**, es una de las secciones de matemáticas de

<http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/zonaalumnos>

**5.- Juegos del lógica y de estrategia**

<http://juegosdelogica.net/>

**6.- Matemáticas sin números**, en la dirección mejicana

<http://sepiensa.org.mx/librero/maticas.html>

**7.- Matemáticas en tu mundo:** poesía, cine, humor, fotografía, deportes, exposiciones, concursos....

[http://catedu.es/maticas\\_mundo/](http://catedu.es/maticas_mundo/)

**8.- Ayuntamiento de Utebo**

<http://www.ayto-utebo.es>

# Ruta Matemática

Las matemáticas en el centro de Utebo

