

Construyendo el “mapamático”

Antonio Lobo Santos

Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla (Sevilla, España),
alobosantos@gmail.com

Pablo Martín Berná

Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla (Sevilla, España),
paumartin.2407@gmail.com

Juan Núñez Valdés

Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla (Sevilla, España), jnvaldes@us.es

Resumen: *En este artículo se muestra el proceso de construcción, evolución y funcionamiento de una página web que alberga al “mapamático”, un mapa interactivo de las distintas calles que tienen nombres de matemáticos en una ciudad. Se comentan los problemas aparecidos en el proceso de construcción de la misma y se muestra su contenido en el caso particular de la provincia de Sevilla, provincia de nacimiento de los autores. Una propuesta final, dirigida a cualquier persona interesada, es también planteada.*

Palabras clave: *mapamático, calles con nombres de matemáticos, construcción de páginas web, rutas matemáticas, divulgación de las matemáticas.*

Constructing the “mapamático”

Abstract: *This article shows the process of construction, evolution and operation of a website that houses the “mapamático”, an interactive map of the different streets named after mathematicians in a city. The problems that have arisen in the process of its construction are discussed and its content is shown in the particular case of the province of Seville, the province of birth of the authors. A final proposal, addressed to any interested person is also presented.*

Key words: *mathematical map; streets named after mathematicians; construction of web pages; math paths; dissemination of Mathematics.*

1. INTRODUCCIÓN

La historia de las Matemáticas y de sus personajes principales en general, y cualquier otro asunto relacionado con esa disciplina en particular, que no consista exactamente en las explicaciones teóricas y prácticas de su contenido, no suelen ser aspectos muy tratados en las clases de esa asignatura en los centros de Enseñanza Secundaria y Bachillerato. Sin embargo, en opinión de los autores, ese tratamiento podría ser muy aprovechable y beneficioso en cualquier clase de Matemáticas, cualquiera que fuese el nivel y el concepto que se esté explicando en ese

momento, pues cualquier comentario que al profesor o profesora se le ocurra hacer con respecto a cualquiera de estos asuntos es siempre escuchado con mucha atención por los alumnos y alumnas y muchas veces provoca el interés de buscar más datos por parte de estos y poder ampliar así ese conocimiento (de aquí en adelante, y solo por razones de brevedad, en este artículo usaremos el masculino para referirnos a los dos géneros, reconociendo, no obstante, la igualdad de ambos géneros y asumiendo todos los últimos avances que se han producido en la sociedad en materia de igualdad, no solo los referidos al lenguaje y escritura).

Como experiencia pasada, a uno de los autores de este artículo se le ocurrió preguntarle en un momento dado a uno de sus alumnos de Instituto, que vivía en la calle María del Carmen Martínez Sancho, de Sevilla, si él sabía quién era esa mujer y si había oído hablar de ella. Aunque hubiera sido solo por motivos de curiosidad, el profesor pensaba que el alumno sí se habría interesado por saber quién era la persona que daba nombre a la calle en la que él vivía con su familia, pero sorprendentemente para él, el alumno le respondió que ignoraba quién era esa señora y qué es lo que había hecho, y cuándo, para que se le hubiese puesto su nombre a una calle de Sevilla. El profesor le comentó que María del Carmen Martínez Sancho era la primera mujer que había conseguido obtener un doctorado en Matemáticas en España y también la primera mujer catedrática de Matemáticas de instituto en nuestro país. Afortunadamente, el alumno, a quien se le pusieron los ojos como platos al oír eso, le aseguró al profesor que trataría de enterarse lo más posible de la vida de esa señora, lo cual fue cierto, pues luego mantuvo con él bastantes conversaciones al respecto en diferentes momentos.

Ciertamente, los autores pensamos que el nombre de esa mujer u otros similares es fácil que no les suenen a la mayoría, no solo de los alumnos de instituto, sino de los propios profesores, incluidos los de Matemáticas en este caso e incluso los de Universidad, puesto que quizás sea un aspecto demasiado selectivo y específico el interesarse por saber quiénes fueron los primeros doctores en determinadas disciplinas, pero sin embargo existen nombres en el callejero de las ciudades, como por ejemplo, Averroes, Juan de la Cierva, José de Echegaray (por cierto, matemático y primer Premio Nobel español, aunque no por sus trabajos en Matemáticas, sino por su producción literaria), Leonardo Torres Quevedo u otros similares que los alumnos no aciertan a indicar si fueron científicos o literatos o médicos o ni siquiera saben de quiénes se trata. Y, sin embargo, los autores pensamos que el conocimiento de todos estos personajes debería ser facilitado por el profesorado de las distintas disciplinas a sus alumnos, en primer lugar como aspecto de cultura general, y en segundo lugar, para motivarles en el estudio de aquellas cuestiones con los que todos estos personajes estuvieron relacionados. Es prácticamente seguro que si a los alumnos de Primaria, por ejemplo, cuando estén estudiando los triángulos se les habla del secretismo de la Escuela Pitagórica o de que el Teorema de Pitágoras quizás no fue descubierto por el propio Pitágoras, sino que quizá lo fue por alguno de sus discípulos (ya que estos no podían atribuirse ningún descubrimiento, pues las normas de la Escuela Pitagórica les exigían que cualquier descubrimiento que hiciese cualquiera de sus miembros debería ser atribuido al propio Pitágoras), los alumnos querrán saber más de todo esto y se motivarán mucho más por ese teorema, tanto por aprenderlo como por enterarse de más cosas (las razones de ese secretismo, por ejemplo) que si simplemente se les indica su enunciado y se pasa sin más a hacer algunos ejemplos de su aplicación.

Viene todo lo anterior a cuento aprovechando que la revista “La Gaceta” de la Real Sociedad Matemática Española dedicó la portada de su volumen 14, número 3, de 2011 a mostrar algunas placas de calles rotuladas en honor de matemáticos ilustres, con el objetivo de proporcionar un modesto homenaje a quienes se habían esforzado, y actualmente se esfuerzan,

por desarrollar las Matemáticas en España e hicieron posible que dicha Sociedad cumpliera 100 años (en aquella fecha). Las placas de matemáticos que aparecían en esa portada eran las siguientes (ver Figura 1): calle de Echegaray (en la ciudad de Madrid), carrer del matematic Marzal (en Valencia), calle García Galdeano y calle de Rubio de Francia (ambas en Zaragoza), calle del matemático José J. Guadalupe (en Santa Cruz de La Palma), carrer d'en Luis Santaló (en Gerona), calle Rey Pastor (en Logroño), calle matemático Pedrayes (en Oviedo) y calle L. Torres Quevedo (en Zaragoza).

Figura 1

Portada del volumen 14, n.º 3 de *La Gaceta*. Fuente: archivo fotográfico de los autores.



Pues bien, desde la aparición de ese número de la revista, uno de los autores de este artículo se interesó en buscar los nombres de las calles de matemáticos o matemáticas que se encuentran en las localidades, tanto ciudades como pueblos, de su Comunidad Autónoma, de Andalucía. No obstante, y por diferentes razones, este interés no lo ha podido llevar a cabo hasta el presente, cuando contando con la colaboración de los otros dos autores, ha sido posible construir un programa informático que ha permitido facilitar esta tarea, teniendo además la ventaja de que también permite obtener no solo el nombre de las calles rotuladas con nombres de matemáticos, sino también el de las calles de cualquier ciudad con nombres de personas dedicadas a cualquier otra disciplina.

De ahí que el objetivo principal de este artículo es mostrar la construcción y aplicaciones del programa informático aludido, al que los autores han dado en llamar el “mapamático”, el cual que facilita de manera sencilla una búsqueda rápida y fiable de calles rotuladas con nombres de matemáticos. En realidad, el mapamático no es más que una herramienta que permite relacionar el paisaje urbano, en este caso el callejero, con las matemáticas y sus protagonistas.

Otro de los objetivos del artículo es enfatizar y poner en valor la pertinencia del uso del mapamático en relación al currículo LOMLOE (Reales Decretos 217/2022 y 243/2022) para trabajar las competencias específicas y la relación con los sentidos matemáticos del alumnado. Nótese que ese uso facilitaría grandemente el que el alumno fuese el protagonista de su propio

aprendizaje, permitiéndole construir conocimiento y ponerlo en práctica para poder activarlo en situaciones contextualizadas.

En las siguientes secciones del artículo se presentan el proceso de la construcción de ese programa en sus distintas etapas y algunos resultados obtenidos con su aplicación. De manera particular, se ha realizado el estudio de las calles dedicadas a matemáticos en la provincia de Sevilla, por ser esta la ciudad la de nacimiento y residencia de los autores.

Tras la sección de Conclusiones y Propuestas, en la que los autores han incluido también dos de estas últimas, dirigidas, respectivamente, al colectivo de profesores y a cualquier persona que pudiera estar interesada en este asunto, el artículo finaliza con las correspondientes Referencias utilizadas y también con un Anexo Final, muy relacionado con el contenido del mismo, que permite mostrar la vigencia y actualidad de este asunto que se trata.

2. EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL MAPAMÁTICO

El primer problema que surgió en este proceso de construcción del mapamático fue el de conseguir un listado de las calles de todos los municipios españoles. Tras pensar, pero luego descartar, el envío de cartas a los ayuntamientos solicitando esa información, por entender que muchos de ellos no iban a responder y que además ese proceso podría demorarse mucho por el casi seguro retraso que se produciría en la recepción de las respuestas, los autores tuvieron la fortuna de hallar en Google unos archivos de dominio público, entre los que seleccionaron dos para empezar a trabajar: las “calles de Andalucía” (Junta de Andalucía, 2023) y las “calles de la Comunidad de Madrid” (Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, 2023).

Una nueva dificultad añadida fue que esos archivos venían con una extensión no usual (.gpkg). No obstante, se pudo resolver esa dificultad gracias a la Comunidad de Python (2019), que permitió hacer un pequeño script para transformar esos datos a otro formato más cómodo. Recuérdese que Python es un lenguaje de programación Open Source que fue desarrollado en 1991 por el informático holandés Guido van Rossum, nacido en 1956, quien además de introducir el citado programa, tiene el honor de ser la primera persona en obtener el título BDFL (Benevolent Dictator for Life), título que se concede a personajes importantes en el mundo de la codificación abierta, teniendo asignada la tarea de fijar tanto las directrices sobre la evolución de Python, como la de tomar decisiones finales sobre el lenguaje que todos los desarrolladores acatan.

Un segundo problema que les surgió a los autores se produjo cuando estos se encontraron con que la cantidad de calles que aparecían en esos listados era elevadísima, lo que hacía inviable consultarlas todas manualmente. En concreto, solo en Sevilla y su provincia aparecieron unos 25000 nombres de calles, número que hacía materialmente imposible comprobar de manera manual si representaban o no a nombres de matemáticos.

Debido a ello y con el objetivo de cribar esos archivos y salvar esa dificultad, los autores elaboraron un programa informático que fuese comprobando si el artículo asociado al nombre de la calle en internet contenía la palabra “matemático/matemática”. Ese programa, usado para el caso de las calles de Sevilla y provincia, permitió descartar aproximadamente el 96% de los nombres de calles, quedando algo menos de 1000 de ellos tras esa criba.

No obstante, a pesar de ese cribado masivo, los autores se encontraron con muchos resultados erróneos, puesto que algunas personas que nombraban esas calles no eran matemáticos propiamente, sino científicos en general, como Albert Einstein o Marie Curie, por

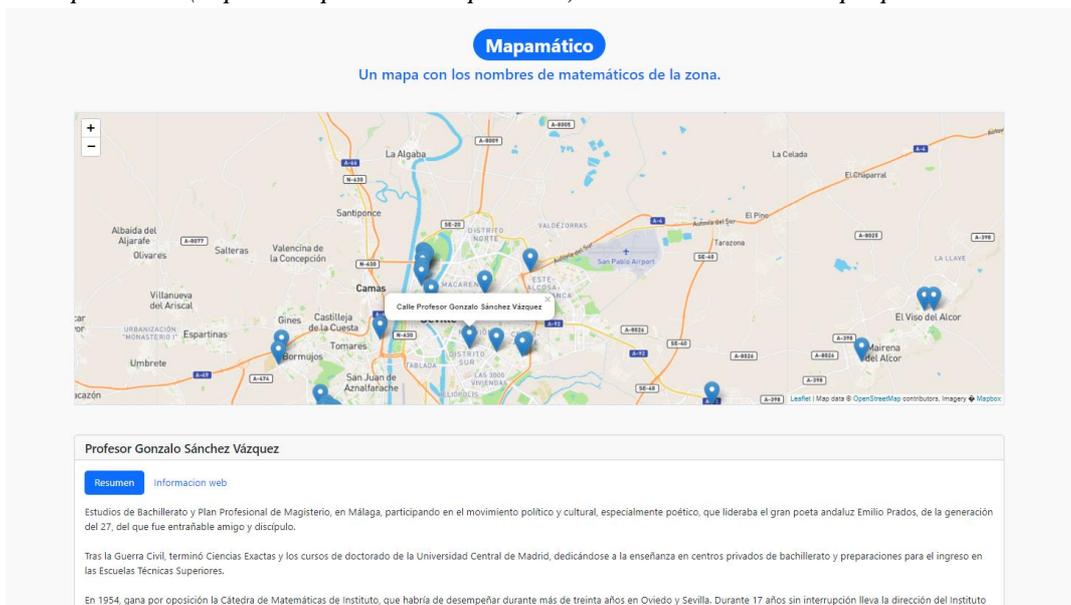
ejemplo. Eso hizo que, en principio, pensarán descartar manualmente a estos últimos mediante una búsqueda de confirmación en internet.

Sin embargo, este conjunto de calles de matemáticos les llamó la atención, ya que probando con otras disciplinas, como con la Literatura, por ejemplo, se obtenía un mayor número de calles e incluso otras ramas científicas, como la Física, con las que también probaron, superaban notablemente el número de calles que se encontraban con respecto a las mismas en el caso de los matemáticos, lo cual les llevó a la conclusión de que la escasa cantidad de calles dedicadas a matemáticos se debía a que estas se veían en muchos casos solapadas por las dedicadas a personas relacionadas con otras disciplinas, a pesar de ser las Matemáticas, como ya suele ser ampliamente reconocido, un pilar fundamental para el desarrollo de todas ellas. Debido a ello, los autores decidieron no descartar las calles rotuladas con los nombres de aquellos científicos en cuyas biografías se les tachaba también de matemáticos, aunque claramente no lo fueran en el sentido estricto del término.

Continuando con el proceso y una vez obtenida ya la información, a los autores se les plantearon dos dudas: cómo representar los datos de manera cómoda y sencilla de entender y cómo darla a conocer para que pudiera ser usada convenientemente.

Figura 2

Web mapamático (aspecto superior de la pantalla). Fuente: elaboración propia.



Para dar una buena respuesta a esas dos cuestiones los autores decidieron crear el “mapamático”, un mapa interactivo que permitiera poder mostrar tantas calles como se quisiese y que, además fuese muy fácil de usar por el usuario, quien pudiera ver fácilmente las calles cercanas a él y visitarlas sin ningún problema.

Para ello, tomaron como base el lenguaje de secuencia de comandos JavaScript, ya que este es bastante conocido y soportado por la mayoría de los sitios de hosting. Después, emplearon la librería Leaflet (<https://leafletjs.com/>), que contiene una gran cantidad de funcionalidades para la creación de mapas interactivos y finalmente, haciendo uso de la aplicación CSVJson (<https://csvjson.com/csv2json>), transformaron el csv filtrado a un JSON para que fuese más fácil su uso en la web. Todo ello, aderezado con el código JavaScript permitía mostrar las distintas calles, como se observa en la Figura 2.

3. EL USO DEL MAPAMÁTICO

Se muestran en esta sección tanto el uso del mapamático como un ejemplo de aplicación del mismo al caso de la provincia de Sevilla.

3.1. El uso del mapamático

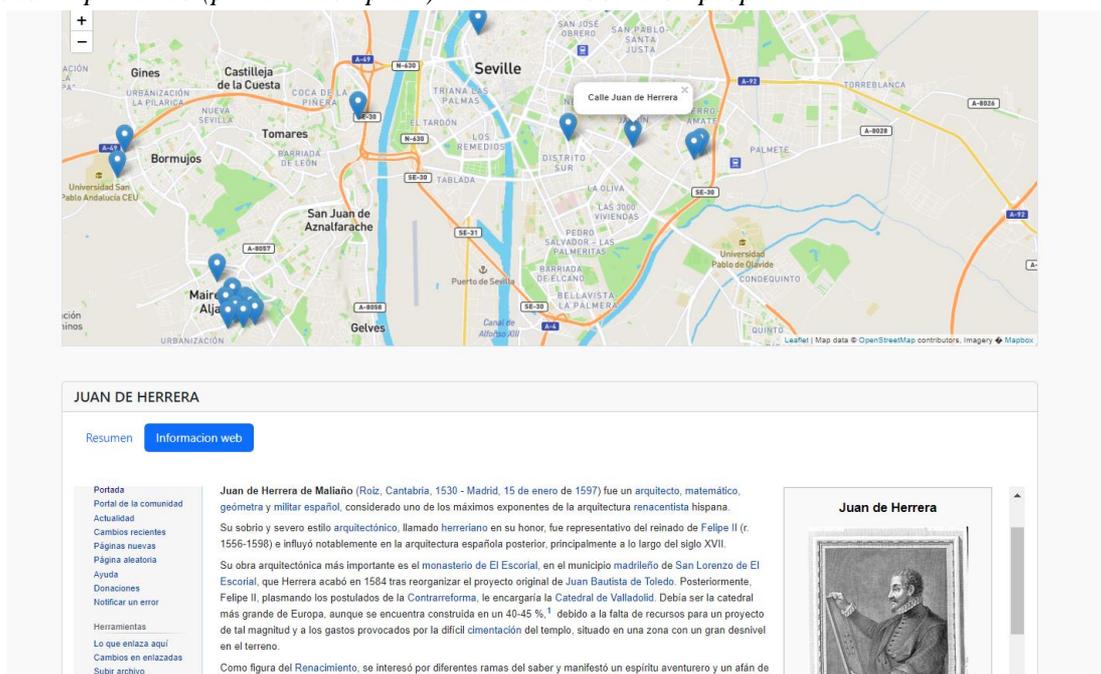
El interés del mapamático, radica en que es una herramienta que es asequible para cualquier persona en general y que tiene una relación clara con las Matemáticas, lo cual es una ventaja pues no hay muchas maneras convincentes de publicitar una aplicación concreta de las Matemáticas a la vida real.

El mapamático se encuentra albergado en la página Web Map (Lobo Santos et al., 2023), página en la que se puede navegar de forma similar a como se hace en Google Maps. Las chinchetas que aparecen en el mapa hacen referencia a las calles con nombres de matemáticos ilustres que se encuentren en la localidad de la que se trate.

Además, si el usuario pincha en el nombre de la calle, aparecerá debajo del mapa una breve biografía del matemático en cuestión, lo cual abre la puerta a poder realizar con comodidad una visita turística por las distintas calles con nombres de matemáticos que se encuentran en los municipios de cualquier región y enterarse de quién fue ese matemático y de cuál fue su obra. A efectos de simplicidad y rapidez, algunas de estas biografías se han obtenido de Wikipedia, si bien, para mayor fiabilidad y profundización en el conocimiento de los matemáticos indicados se han consultado otras fuentes de mayor garantía, como pueden ser MCN Biografías (<http://www.mcnbiografias.com/>), Biografía y Vidas(<https://www.biografiasyvidas.com/>), el Diccionario Biográfico Español (Real Academia de la Historia, 2018) o MacTutor (<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/>), una página de la Universidad de Saint Andrews que contiene biografías de muy buena calidad, en inglés, de una gran cantidad de matemáticos.

Figura 3

Web mapamático (pantalla completa). Fuente: elaboración propia.



Cabe destacar que pulsando en el botón de Información web podremos obtener información ampliada sobre el matemático en cuestión (Figura 3). Por último, en la parte inferior de la pantalla también aparece un listado con todas las calles registradas y la información asociada a cada una de ellas, así como la localidad donde se encuentra y sus coordenadas de posición (Figura 4). Igualmente, en esa parte se incluye una sección con instrucciones, por si algún lector estuviese interesado en contactar con los autores y/o ayudar en el proyecto (Figura 5).

Figura 4

Web mapamático (footer). Fuente: elaboración propia.

Profesor Gonzalo Sánchez Vázquez

Resumen Información web

Estudios de Bachillerato y Plan Profesional de Magisterio, en Málaga, participando en el movimiento político y cultural, especialmente poético, que lideraba el gran poeta andaluz Emilio Prados, de la generación del 27, del que fue entrañable amigo y discípulo.

Tras la Guerra Civil, terminó Ciencias Exactas y los cursos de doctorado de la Universidad Central de Madrid, dedicándose a la enseñanza en centros privados de bachillerato y preparaciones para el ingreso en las Escuelas Técnicas Superiores.

En 1954, gana por oposición la Cátedra de Matemáticas de Instituto, que habría de desempeñar durante más de treinta años en Oviedo y Sevilla. Durante 17 años sin interrupción lleva la dirección del Instituto Fernando de Herrera (desde que se creó hasta su jubilación en 1985) convirtiéndolo en un importante centro experimental educativo y un foco cultural de primer orden de la ciudad de Sevilla.

Al mismo tiempo, realiza una intensa tarea docente en universidades españolas y extranjeras: Oviedo (1954-1957), Universidad de Maracaibo (Venezuela), facultades de Matemáticas y Física, y Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, habiéndosele concedido por el Rectorado la Medalla de la Universidad de Sevilla.

Simultáneamente, fue catedrático-tutor para la formación de jóvenes profesores, primero en el Centro de Orientación Didáctica, dependiente del Ministerio de Educación y, luego, en el ICE.

Entre sus trabajos destaca "Resolución gráfica de Problemas Geométricos", así como docenas de artículos y conferencias, sobre la enseñanza de las matemáticas.

Su actividad más trascendente ha sido la de convertirse en uno de los promotores del movimiento moderno de profesores de matemáticas en Andalucía y en toda España que han trabajado por la mejora de la enseñanza y el perfeccionamiento de la preparación científica y didáctica de los docentes.

En 1981, funda la Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales", siendo su presidente desde su origen.

¡Colabora con nosotros!

Antonio Lobo Santos
Pablo Martín Berná
Juan Nuñez Valdés

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Figura 5

Web mapamático (aspecto inferior de la pantalla). Fuente: elaboración propia.

Colabora con nosotros

Si te ha gustado la idea y te gustaría aportar al proyecto, aquí te explicamos todo:

1. Descarga el repositorio de [aquí](#)
2. Hazte con un listado de calles (recomendamos buscar callejeros "ciudad" csv):
 1. Si es un listado de calles sin filtrar, instala python 3 [install python](#) y las dependencias, que se encuentran en el repositorio en el archivo 'requirements.txt'. Para esto último, introduzca en una ventana de comandos la siguiente instrucción `python -m pip install -r requirements.txt`.
 2. Si es un listado de calles ya filtrado ir directamente al paso 5
3. Modifica en `search_matematician.py` fichIn con el nombre del fichero de las calles sin filtrar, y fichOut con el nombre que se le otorgara al fichero con el resultado de filtrar las calles. (si desea reiniciar el programa, borre el archivo `offset.txt`)
4. Introduciendo `python search_matematicians.py` en la ventana de comandos se ejecutara el programa, espere a que finalice. En el nuevo csv debería encontrarse el resultado.
5. Envíe el csv a mapamatico@gmail.com, intentaremos incluir su aportación en la mayor brevedad posible. Si tiene alguna sugerencia sobre como podríamos mejorar el proyecto, no dude en hacernos saber sus sugerencias a través de la misma dirección de correo.

3.1. Un ejemplo de aplicación del mapamático: las calles de matemáticos en la provincia de Sevilla

En esta subsección mostramos una aplicación del mapamático que nos permite conocer cuántas y cuáles son las calles de los municipios de la provincia de Sevilla, incluida la capital, rotuladas con nombre de matemáticos.

No obstante, conviene hacer una matización previa, ya insinuada ligeramente antes. Al no haberse podido hacer un filtrado final en la búsqueda del nombre de estas calles por razones tanto de tiempo como de trabajo, nos encontramos con calles con el nombre no solo de

matemáticos, como José Echegaray, José de Mendoza Ríos, Carmen Martínez Sancho o Julio Rey Pastor, entre otros, sino también de astrónomos, como Copérnico, Halley o Kepler, sabios griegos, como Pitágoras, Arquímedes o Euclides, científicos, como Newton, Leonardo da Vinci, Blas Pascal, Leonardo Torres Quevedo o Marie Curie, e incluso personajes de la antigüedad, como Hipatia de Alejandría. Esta aparición se debe a la característica común que cumplen todos ellos, consistente en que en sus biografías aparece la palabra “matemático” al realizarse el cribado programado por los autores, por lo que para quedarnos con los realmente matemáticos (es decir, aquellos poseedores de esa titulación) habría que realizar un cribado manual más preciso.

Como ejemplo, la Tabla 1 muestra los resultados obtenidos en la búsqueda de calles con nombres de matemáticos en la capital y municipios que componen la provincia de Sevilla. En la primera columna se encuentran los nombres de esos municipios, en la segunda el nombre de la calle o avenida y en la tercera una dirección URL en la que puede consultarse una breve biografía de los matemáticos que les dan nombre a las calles.

Tabla 1

Nombres de calles de matemáticos en la provincia de Sevilla. Fuente: elaboración propia.

Municipio	Nombre de la vía	URL (la mayoría en Wikipedia, por cuestiones legales)
Alcalá de Guadaira	Calle José Celestino Mutis	https://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Celestino_Mutis
Alcalá de Guadaira	Calle José Echegaray	https://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Echegaray
Arahal	Calle Isaac Newton	https://www.biografiasyvidas.com/monografia/newton/
Bormujos	Calle Averroes	https://es.wikipedia.org/wiki/Averroes
Bormujos	Calle Juan de Herrera	https://es.wikipedia.org/wiki/Juan_de_Herrera
Burguillos	Calle Isaac Newton	https://es.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton
Camas	Calle Averroes	https://es.wikipedia.org/wiki/Averroes
Cañada del Rosal	Calle Aristóteles	https://es.wikipedia.org/wiki/Aristóteles
Cañada del Rosal	Calle Arquímedes	https://es.wikipedia.org/wiki/Arquímedes
Cañada del Rosal	Avenida Copérnico	https://es.wikipedia.org/wiki/Nicol%C3%A1s_Cop%C3%A9rnico
Cañada del Rosal	Calle Galileo Galilei	https://es.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei
Coria del Río	Calle Averroes	https://es.wikipedia.org/wiki/Averroes

Dos Hermanas	Calle Juan de la Cierva	https://es.wikipedia.org/wiki/Juan_de_la_Cierva
Dos Hermanas	Calle Echegaray	https://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Echegaray
Dos Hermanas	Calle Albert Einstein	https://es.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein
Dos Hermanas	Calle Marie Curie	https://historia.nationalgeographic.com.es/a/marie-curie-madre-fisica-moderna_14453
Dos Hermanas	Calle Severo Ochoa	https://es.wikipedia.org/wiki/Severo_Ochoa
Dos Hermanas	Calle Isaac Peral	https://es.wikipedia.org/wiki/Isaac_Peral
El Viso del Alcor	Calle Leonardo Da Vinci	https://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci
El Viso del Alcor	Calle Isaac Peral	https://es.wikipedia.org/wiki/Isaac_Peral
Guillena	Calle Luis Pasteur	https://es.wikipedia.org/wiki/Louis_Pasteur
La Puebla de Cazalla	Avenida Marie Curie	https://historia.nationalgeographic.com.es/a/marie-curie-madre-fisica-moderna_14453
La Puebla del Rio	Calle Averroes	https://es.wikipedia.org/wiki/Averroes
La Rinconada	Calle Arquímedes	https://es.wikipedia.org/wiki/Arqu%C3%ADmedes
La Rinconada	Calle Nicolás Copérnico	https://historia.nationalgeographic.com.es/a/nicolas-copernico-y-revolucion-cosmos_13321
La Rinconada	Calle Marie Curie	https://es.wikipedia.org/wiki/Marie_Curie
La Rinconada	Calle Leonardo Da Vinci	https://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci
La Rinconada	Calle Michael Faraday	https://es.wikipedia.org/wiki/Michael_Faraday
La Rinconada	Calle Evangelista Torricelli	https://es.wikipedia.org/wiki/Evangelista_Torricelli
La Rinconada	Calle Albert Einstein	https://es.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein
La Rinconada	Calle Galileo Galilei	https://es.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei
La Rinconada	Calle Edmundo Halley	https://es.wikipedia.org/wiki/Edmund_Halley

La Rinconada	Calle Alberto Lista	https://es.wikipedia.org/wiki/Alberto_Lista
La Rinconada	Calle Isaac Newton	https://es.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton
La Rinconada	Calle Louis Pasteur	https://es.wikipedia.org/wiki/Louis_Pasteur
La Rinconada	Calle Pitágoras	https://es.wikipedia.org/wiki/Pitágoras
Los Palacios y Villafranca	Calle Torres Quevedo	https://es.wikipedia.org/wiki/Leonardo_Torres_Quvedo
Mairena del Alcor	Calle José de Echegaray	https://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Echegaray
Mairena del Aljarafe	Calle Andrea Casamayor	https://es.wikipedia.org/wiki/María_Andresa_Casamayor
Mairena del Aljarafe	Calle Aristóteles	https://es.wikipedia.org/wiki/Aristóteles
Mairena del Aljarafe	Calle Averroes	https://es.wikipedia.org/wiki/Averroes
Mairena del Aljarafe	Calle Nicolás Copérnico	https://historia.nationalgeographic.com.es/a/nicolas-copernico-y-revolucion-cosmos_13321
Mairena del Aljarafe	Calle Galileo Galilei	https://es.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei
Mairena del Aljarafe	Calle Hipatia de Alejandría	https://es.wikipedia.org/wiki/Hipatia
Mairena del Aljarafe	Calle José Echegaray	https://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Echegaray
Mairena del Aljarafe	Calle Madame de Chatelet	https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%89milie_du_Ch%C3%A2telet
Mairena del Aljarafe	Calle Isaac Newton	https://www.biografiasyvidas.com/monografia/newton/
Osuna	Calle Rector Miguel Ángel Arroyo Castro	http://miguelangelcastroarroyo.us.es/equipo-de-gobierno/miguel-angel-castro-arroyo
Osuna	Calle Rector Miguel Florencio	https://www.us.es/trabaja-en-la-us/directorio/miguel-florencio-lora
Sevilla	Calle Arquímedes	https://es.wikipedia.org/wiki/Arqu%C3%ADmedes

Sevilla	Avenida Averroes	https://es.wikipedia.org/wiki/Averroes
Sevilla	Calle Blas Pascal	https://es.wikipedia.org/wiki/Blaise_Pascal
Sevilla	Calle Carmen Martínez Sancho	https://es.wikipedia.org/wiki/Carmen_Mart%C3%ADnez_Sancho
Sevilla	Calle Copérnico	https://historia.nationalgeographic.com.es/a/nicolas-copernico-y-revolucion-cosmos_13321
Sevilla	Calle Euclides	https://es.wikipedia.org/wiki/Euclides
Sevilla	Calle Galileo Galilei	https://es.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei
Sevilla	Calle Isaac Newton	https://es.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton
Sevilla	Calle Johannes Kepler	https://es.wikipedia.org/wiki/Johannes_Kepler
Sevilla	Calle Juan de Herrera	https://es.wikipedia.org/wiki/Juan_de_Herrera
Sevilla	Calle Louis Pasteur	https://es.wikipedia.org/wiki/Louis_Pasteur
Sevilla	Calle Matemáticos Rey Pastor y Castro	https://es.wikipedia.org/wiki/Julio_Rey_Pastor
Sevilla	Calle Mendoza Ríos	https://es.wikipedia.org/wiki/José_de_Mendoza_y_Río
Sevilla	Calle Pitágoras Calle Profesor	https://es.wikipedia.org/wiki/Pit%C3%A1goras
Sevilla	Gonzalo Sánchez Vázquez	https://idus.us.es/handle/11441/47713
Utrera	Calle Echegaray	https://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Echegaray

Por aplicación del mapamático, y teniendo en cuenta la Tabla anterior, puede observarse que de los 106 municipios de la provincia de Sevilla (incluida la capital), hay 19 de ellos con al menos una calle dedicada a un matemático, lo que representa aproximadamente un 18%, porcentaje que en principio parece bajo, aunque desconocemos por el momento los relativos a calles con nombres de personajes relacionados con otras disciplinas científicas, artísticas, literarias o de la salud, al igual que calles con nombres geográficos o religiosos.

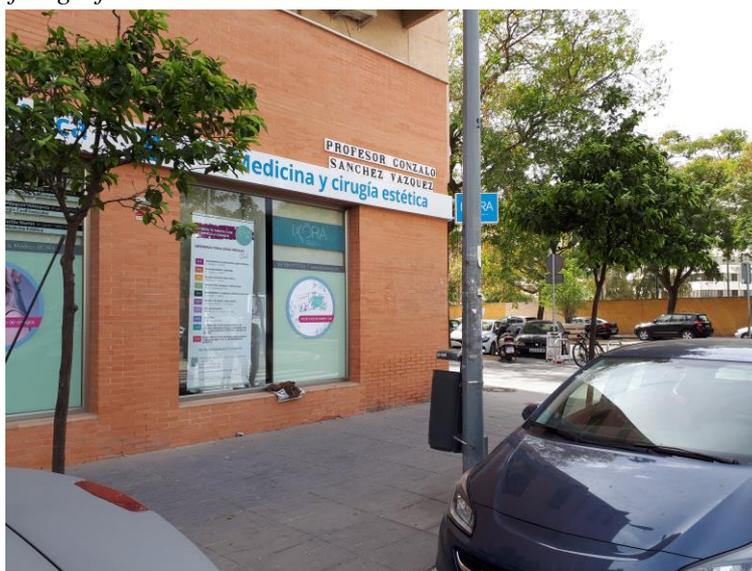
De esos 19 municipios destaca Sevilla, la capital, con 15 calles, seguida muy de cerca por una localidad muy próxima a ella, La Rinconada, con 13, a la que le sigue, ya más alejada, Mairena del Aljarafe, con 9. Dos Hermanas tiene 6 y Cañada del Rosal 4 de estas calles, Alcalá de Guadaíra, Bormujos, El Viso del Alcor y Osuna, 2 cada una y hay 9 municipios en la

provincia con una sola calle de matemáticos cada uno de ellos: Arahal, Burguillos, Camas, Coria del Río, Guillena, La Puebla de Cazalla, La Puebla del Río, Los Palacios, Mairena del Alcor y Utrera.

Y en cuanto a los nombres de los matemáticos (en el sentido ya comentado anteriormente de este término) que aparecen con mayor frecuencia, de un total de 30, merecen destacarse Averroes, que tiene calles rotuladas a su nombre en 6 municipios, José de Echegaray e Isaac Newton, en 5 y Galileo Galilei y Nicolás Copérnico, en 4. El resto ya solo aparecen en 3 o menos localidades. Todos los titulares de estas calles son personas fallecidas, excepto los rectores Miguel Ángel Arroyo Castro y Miguel Florencio Lora, y curiosamente, hay el mismo número de titulares españoles que extranjeros: 15. Los matemáticos españoles que aparecen citados son Celestino Mutis, José de Echegaray, Juan de Herrera, Juan de la Cierva, Severo Ochoa, Isaac Peral, Alberto Lista, Torres Quevedo, Andrea Casamayor, los dos rectores ya citados, Carmen Martínez Sancho, Mendoza Ríos, Gonzalo Sánchez Vázquez y los matemáticos Rey Pastor y Castro, que comparten el nombre de una calle (Figura 6).

Figura 6

Dos calles de Sevilla rotuladas con el nombre de matemáticos que trabajaron en la ciudad.
Fuente: archivo fotográfico de los autores.



Como curiosidad final, en Sevilla, solamente 4 mujeres consideradas como matemáticas (dado que solo la última llegó a alcanzar esa titulación) llevan el nombre de una calle: Marie Curie, Andrea Casamayor, Madame de Chatelet y Carmen Martínez Sancho.

4. CONCLUSIONES, DOS PROPUESTAS Y APLICACIONES DIDÁCTICAS

La principal conclusión que los autores deducen del estudio realizado es la constatación del escaso reconocimiento que da la sociedad, o al menos sus representantes municipales, a los científicos, en general, y a los matemáticos en particular, en lo que se refiere a honrarlos dedicándoles una calle en alguna localidad, sobre todo si se compara ese reconocimiento con el que se le confiere a literatos (novelistas, dramaturgos o poetas), artistas (músicos, pintores, escultores, etc.) o a figuras o motivos religiosos. El número de calles dedicadas a los primeros en cualquier localidad, comparado con el de las dedicadas a todos estos últimos así lo atestigua.

Pues bien, aprovechando este estudio, los autores desean presentar por medio de esta publicación dos propuestas de posibles continuaciones de este trabajo, la primera dirigida a profesores de Institutos de Secundaria y Bachillerato de cualquier disciplina, y la segunda, a cualquier persona de cualquier lugar, interesada en el nombre de las calles de las ciudades. La primera, a modo de sugerencia y la segunda, a modo de petición de colaboración en este proyecto.

La primera propuesta, dirigida a profesores de niveles no universitarios, preferiblemente de Secundaria y Bachillerato antes que de Primaria, aunque sin excluir tampoco a este colectivo, consistiría en que primero les pidiesen a sus alumnos que investigasen en grupo sobre los científicos más famosos y conocidos que pudieran encontrar en las diferentes fuentes existentes (seguramente, los alumnos tratarían de buscar solo por internet, lo cual podría también ser aprovechado por el profesor para comentarles que sería bueno que también lo hiciesen en libros, enciclopedias, o bibliotecas) o bien, si se quiere evitar ese trabajo de búsqueda, proporcionarles ellos mismos a sus alumnos una lista de personas que hayan destacado en cualquier disciplina (que no tendría por qué ser necesariamente las Matemáticas, como ya se ha indicado antes en el texto), y pedirles por grupos que elaborasen unas breves biografías de ellos y buscasen las calles dedicadas a ellos usando el mapamático en una zona centrada en su Instituto o Colegio que no fuese muy amplia, con el fin de que ellos pudieran visitarlas una vez localizadas esas calles. Después, el profesor trataría de organizar una ruta que llevara a los alumnos a recorrer esas calles y, en cada una de ellas, el grupo que hubiese tratado esa biografía la explicaría al resto, comentando los aspectos más notables y relevantes de la vida de la persona que daba nombre a la calle. No cabe duda de que la utilización del mapamático como apoyo didáctico en esas clases sería muy bien recibido por los alumnos.

Concretando algo más todo lo anterior, la implementación de esta actividad podría ser la siguiente: una primera fase de preparación, en la que el profesor les explicaría a sus alumnos en qué consiste el mapamático y les mostraría cómo usarlo. En una segunda fase, les comentaría cuál iba a ser la ruta propiamente dicha, acompañando sus comentarios con breves reseñas sobre cada uno de los personajes que se iban a encontrar en ella y pidiéndoles, además, que ellos también indagasen algo sobre la vida, curiosidades y anécdotas sobre los mismos. En la tercera y última fase, una vez ya realizada la ruta, el profesor podría pedirles a los alumnos que, casi mejor por grupos que de manera individual, presentasen ante el resto un resumen (bien oral o en

forma de presentación) sobre la opinión que les ha merecido la ruta, conclusiones extraídas de su realización y comentarios particulares sobre la misma, así como cualquier otra cosa que los alumnos entendiesen relacionada con la actividad.

Para que los profesores tengan una primera idea de lo que se pretende conseguir en esta propuesta y de cómo llevarla a cabo, se muestran a continuación dos rutas que podrían hacerse por la ciudad de Sevilla (aunque también podrían planificarse igualmente varias más), a partir de los datos que aparecen en la Tabla 1.

La primera de ellas comenzaría en el lugar de encuentro (Punto Amarillo) del Parque del Alamillo, desplazándose desde allí el grupo de alumnos guiado por el profesor a la Isla de la Cartuja para visitar los distintos pabellones de la Expo 92, recorriendo las calles dedicadas a los matemáticos (recuérdese que estamos englobando en realidad bajo esta denominación a científicos relacionados con las Matemáticas): Matemáticos Rey Pastor y Castro, Marie Curie, Albert Einstein, entre otras. Esta ruta, que se puede finalizar con un paseo por la “Avenida Matemática”, de reciente inauguración (véase Anexo Final), llevaría prácticamente toda una mañana y es de muy fácil acceso pues esa zona está muy bien comunicada con el resto de los barrios de la ciudad.

De acuerdo con lo comentado sobre la segunda fase en el penúltimo párrafo anterior a este, el profesor, aparte de los datos biográficos más característicos de los personajes que entran en esta ruta (época en la que vivieron, fechas importantes y descubrimientos científicos que obtuvieron), les podría indicar a los alumnos, como breve reseña, algunas anécdotas, curiosidades o hitos trascendentes relacionados con estos personajes, datos que los autores no tienen inconveniente en incluir también en el mapamático. Así, por ejemplo, en esta ruta, el profesor les podría indicar a los alumnos que Julio Rey Pastor fue el matemático español más destacado de la primera mitad de siglo XX. Fue uno de los fundadores de la Sociedad Matemática Española (actual Real Sociedad Matemática Española) y está considerado como el verdadero impulsor de las Matemáticas en esa época, no solo en España, sino también en Argentina, país en el que vivió sus últimos años y falleció. De Antonio de Castro Brzezicki les podía comentar que fue el artífice de la creación en Sevilla de la Facultad de Matemáticas, en 1967, la séptima facultad de esta disciplina en España, después de las de Madrid (creada en 1857), Barcelona (1858), Zaragoza (1903), Santiago (1957), Granada (1964) y Valencia (1966). Con respecto a Marie Curie y Albert Einstein el profesor lo tiene fácil, pues lo más normal es que estos dos científicos sean ya muy conocidos por los alumnos, o al menos, les suenan mucho sus nombres. Marie Curie es la primera y única persona hasta el momento (hombre o mujer) que ha recibido dos premios Nobel en distintas especialidades científicas: Física y Química. También fue la primera mujer en ocupar el puesto de profesora en la Universidad de París y la primera en recibir sepultura con honores en el Panteón de París por méritos propios en 1995. Y a Albert Einstein se le considera el científico más importante, conocido y popular del siglo XX (fue proclamado “personaje del siglo XX” y el “más preeminente científico” por la prestigiosa revista Time). También es considerado por algunos como el “padre de la bomba atómica”, a pesar de haber abogado por el pacifismo durante toda su vida.

La segunda, que también llevaría una mañana, empezaría visitando las barriadas cercanas entre sí de Ciudad Jardín y El Cerro, donde se encuentran las calles Copérnico, Galileo y Juan de Herrera, continuando después a pie (un cuarto de hora) hacia la calle Profesor Gonzalo Sánchez Vázquez, ya en las proximidades de la estación intermodal de San Bernardo, que haría de punto de llegada y salida de la excursión.

Como se ha indicado antes, existen también otras rutas distintas de estas dos que también podrían realizarse e, incluso, podrían también combinarse varias de ellas para ser realizadas conjuntamente dependiendo del tiempo del que se dispusiera.

La segunda propuesta aparece como consecuencia de que, al no contar con el tiempo necesario para seguir con el filtrado de datos, los autores han decidido hacer de dominio público tanto el código de la web en la que se localiza el mapamático como el del programa que filtra los nombres de las calles y colgarlos ambos en el repositorio de Github de SOULIS (2021). En esa página web, cualquier programador de cualquier lugar puede subir sus códigos para que otras personas puedan reutilizar la parte que les convenga.

Procediendo de esa manera, los autores se permiten lanzar la siguiente propuesta, dirigida a cualquier persona que tenga tiempo e interés y que desee aportar su granito de arena en esta actividad: que esas personas envíen a los autores los datos de las calles con nombre de matemáticos de su comunidad autónoma, provincia o municipio, a la dirección mapamatico@gmail.com, con el fin de ir creando entre todos una base de datos pública de nombres de calles de matemáticos.

Obviamente esta base se podría hacer también de calles de personas de cualquier otro colectivo. Eso permitiría a su vez, disponer de mapas de calles de varias disciplinas conjuntas, para lo cual bastaría con usar chinchetas de distintos colores que las diferenciaran.

4.1. Aplicaciones para el aula

Como ejemplos de aplicación didáctica del mapamático pero ya en el aula, es decir, de actividades concretas que les saquen partido a este recurso en el propio centro (las rutas propuestas anteriormente, que los autores consideramos una de las tareas fundamentales que el profesor puede encargarles a los alumnos con respecto a este recurso tienen que realizarse forzosamente fuera del centro), los autores proponemos las 4 siguientes, de las cuales las dos primeras podrían ser más propias para alumnos de Secundaria y las dos últimas para Bachillerato (aunque, adaptando convenientemente cada una de ellas al nivel en el que se pretenda realizar, todas ellas se podrían poner en práctica en los dos niveles de enseñanza comentados). Con estas tareas se trabajarían varias de las competencias claves, como la competencia personal, social y de aprender a aprender, la ciudadana y la competencia en conciencia y expresión culturales, aparte, lógicamente, las de matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería, y la digital.

4.1.1. Tarea 1: Kahoot Mapamático

Una vez los alumnos hayan usado el mapamático para conocer las calles con nombres de matemáticos (incluidos otros científicos en esta denominación) de su pueblo o ciudad, y se hayan familiarizado con los datos principales de cada uno de ellos que se muestran en la aplicación, el profesor podría proponerles la realización de un Kahoot sobre estas figuras destacadas de la ciencia, desarrollando así la competencia en conciencia y expresión culturales.

Indicamos a continuación, a modo de ejemplo, algunas de las preguntas que podrían ser incluidas en ese Kahoot, referidas a cuestiones relacionadas con el mapamático:

1. Fue la primera mujer doctora en Matemáticas en España.
 - a) Marie Curie
 - b) Sophie Germain
 - c) Carmen Martínez Sancho
 - d) Margarita Salas

2. Astrónomo polaco-prusiano del siglo XV que formuló la teoría heliocéntrica del sistema solar.
 - a) Ticho Brahe
 - b) Karl Friedric Gauss
 - c) Galileo Galilei
 - d) Ninguna de las anteriores

3. Fueron dos matemáticos importantes de la Matemática española del siglo XX.
 - a) Severo Ochoa y Ramón y Cajal
 - b) Gauss y Euler
 - c) Ruffini y Descartes
 - d) Julio Rey Pastor y Antonio Castro

4. Dijo que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado.
 - a) Pitágoras
 - b) Arquímedes
 - c) Zenón de Elea
 - d) Euclides

5. Dicen que se interesó por la gravedad al caérsele una manzana en la cabeza desde un manzano.
 - a) Kepler
 - b) Pascal
 - c) Copérnico
 - d) Newton

[Las respuestas a estas preguntas son: 1-c); 2-c); 3-d); 4-b); 5-d)]

4.1.2. Tarea 2: Bingo Mapamático

Los alumnos harían uso en primer lugar del mapamático para averiguar quiénes son los matemáticos que dan nombre a calles de su ciudad (si no hubiera calles suficientes, el profesor podría proponer los nombres de otros matemáticos ilustres). Imaginemos que el centro se encuentra en un pueblo o ciudad en la que, al igual que en Sevilla, hay 15 nombres de matemáticos.

En ese caso, el profesor les propone a sus alumnos que cada uno de ellos escriba en una ficha 5 números distintos comprendidos entre el 1 y el 15 (este último número debe coincidir siempre con el de calles de matemáticos que hay en el lugar) y, previamente a esto, le ha asignado al azar un número distinto, del 1 al 15, a cada uno de los matemáticos que nombran las calles. A continuación, les pide a los alumnos que elijan a su matemático preferido de entre esos quince posibles, y, por el momento, adopten su nombre.

El profesor les dice ahora a sus alumnos que él va a ir haciendo una serie de preguntas y que ellos tienen que ver si la solución a cada una de ellas es uno de los cinco números que cada uno ha escrito en su ficha, y, en caso de que así sea, tache su número en la ficha (es decir, se sigue la sistemática del juego del bingo habitual, en el que ahora, los cartones son las fichas de los alumnos y los números de las bolas que salen de la cesta son los resultados de las preguntas que hace el profesor). Entre pregunta y pregunta el profesor dejará un tiempo de 1 minuto.

El juego termina cuando un alumno, que, no olvidemos, está representando a un matemático, ha conseguido tachar sus cinco números. Ese matemático elegido por ese alumno, y puede que por varios otros más, sería entonces el “Rey (o Reina) de los matemáticos” y todos los alumnos que lo hubiesen elegido, sus nobles cortesanos.

Como ejemplo de las preguntas que puede hacer el profesor en este caso que estamos contemplando, es decir, que haya 15 calles con nombre de matemáticos en la ciudad o pueblo donde se encuentre el centro, esas 15 preguntas podrían ser las siguientes, que no deberían preguntarse, obviamente, en el orden que sigue, sino que al inicio del juego deberían haberse mezclado aleatoriamente:

1. ¿Cuál es el número que divide a cualquier otro? (Solución: 1)
2. ¿Cuál es el único número primo par? (Solución: 2)
3. ¿Cuál es la solución positiva de la ecuación $x^2 - 9 = 0$? (Solución: 3)
4. ¿Cuál es la solución de la ecuación $2x + 3 = x + 7$? (Solución: 4)
5. ¿Cuál es el resultado de $3 + 5 - 2 + 5 \cdot 2 + 1 - 12$? (Solución: 5)
6. ¿Cuál es el mínimo común múltiplo de 4 y 6, dividido entre 2? (Solución: 6)
7. ¿cuál es el logaritmo en base 2 de 128? (Solución :7)
8. ¿Cuál es el resultado de dividir entre 3.75 el ángulo del primer cuadrante cuyo sen es $\frac{1}{2}$? (Solución: 8)
10. ¿Cuál es el cuadrado de un cateto en un triángulo rectángulo cuya hipotenusa es 5 y el otro cateto es 4? (Solución: 9)
12. ¿Cuál es la raíz cúbica de 1000? (Solución: 10)
13. ¿Cuál es el número primo comprendido entre 8 y 12? (Solución: 11)
14. ¿Cuál es el mínimo común múltiplo de 3, 4 y 6? (Solución: 12)
15. ¿qué número positivo tiene por cuadrado 169? (Solución: 13)
16. ¿Cuánto vale la derivada de $7x^2$ para $x = 1$? (Solución: 14)
17. ¿Cuál es el máximo común divisor de 30, 45 y 75? (Solución: 15)

Nótese que tal como se ha descrito esta tarea, es posible que varios alumnos resulten vencedores a la vez. Dejamos a la consideración del profesor el estudio de ver qué habría que modificar en el juego para que solo un alumno resultase ganador

4.1.3. Tarea 3: Juego “Yo nombro, tú respondes”

En este juego, cuyo fin principal es hacer un repaso lúdico en común de algún tema en concreto, en este caso sobre la historia de los matemáticos que dan nombre a las calles de la ciudad o pueblo en el que esté el centro, el profesor reparte a los alumnos en dos grupos de 15, que van a jugar separadamente, y le entrega a cada alumno de cada grupo una tarjeta que previamente ha confeccionado (si es posible plastificada, mejor) en la que por una cara aparece el nombre de uno de los matemáticos que da nombre a una de las calles de la ciudad y en la otra una característica personal o información sobre otro de esos matemáticos, distinto del que aparece en la otra cara.

Elegido aleatoriamente un alumno de uno de los grupos al azar, este comienza el juego diciendo: “Yo tengo” y a continuación nombra al matemático que aparece en su tarjeta. Seguidamente, el alumno que tenga una tarjeta con la información sobre ese matemático nombrado, la lee y seguidamente, dice “Yo tengo” y nombra al matemático que tiene en su tarjeta. El alumno (tercero por orden de aparición) que tenga la información de ese matemático lee esa información y procede como lo hizo el segundo, prosiguiéndose así el juego hasta que, si las tarjetas están convenientemente preparadas, el último de los 15 alumnos dice: “Yo tengo” y a continuación lee el nombre del matemático de su tarjeta, teniendo entonces que ser necesariamente contestado por el primer alumno que inició el juego, con la información que aparece en su tarjeta. Después, se repetiría todo este proceso con los alumnos del segundo grupo.

Lo de separar a los alumnos en dos grupos es para evitar que el profesor tenga que preparar 30 fichas, ya que eso puede llevar algún tiempo y trabajo, y también con el objetivo de que el repaso sea doble, aunque si el juego se desea hacerlo con un solo grupo, no habría el menor problema.

Como ejemplo, indicamos el caso particular de un centro situado en Sevilla, ciudad en la que, como se ha visto, hay 15 calles con nombres de matemáticos. Un ejemplo de las 15 tarjetas que se podrían preparar es el siguiente (cada fila de la siguiente tabla es una tarjeta, apareciendo en la primera columna lo escrito en su anverso y en la segunda lo escrito en su reverso).

Tabla 2

Tarjetas del juego. Fuente: elaboración propia.

ARQUÍMEDES	Matemático sevillano del siglo XX, fundador de la SAEM
	THALES
AVERROES	Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado
BLAS PASCAL	Famoso filósofo y músico musulmán del siglo XII
CARMEN MARTÍNEZ SANCHO	Matemático francés del siglo XVII
COPÉRNICO	Primera mujer doctora en Matemáticas en España
EUCLIDES	Formuló la teoría heliocéntrica
GALILEO GALILEI	Matemático y geómetra griego del siglo III a.C. Se le considera el “Padre de la geometría”
ISAAC NEWTON	Dijo: “y sin embargo, se mueve”, para salvar su vida al ser condenado por la Iglesia
JOHANNES KEPLER	Físico y matemático inglés del siglo XVII. Introdujo el cálculo infinitesimal. En Física, destacó por sus estudios sobre la gravedad y por introducir sus famosas tres leyes del movimiento.
JUAN DE HERRERA	Matemático alemán del siglo XVI, conocido por sus leyes sobre el movimiento de los planetas en su órbita alrededor del Sol.

LOUIS PASTEUR	Arquitecto, matemático, geómetra y militar español del siglo XVI. Introducir de la vacuna, su obra arquitectónica más importante es el monasterio de El Escorial, acabada en 1584
MATEMÁTICOS REY PASTOR Y CASTRO	Químico, físico, matemático y bacteriólogo francés del siglo XIX. Fue el inventor de las vacunas y de la técnica de la pasteurización
MENDOZA RÍOS	Dos matemáticos muy importantes de la Matemática española del siglo XX
PITÁGORAS	Astrónomo y matemático sevillano del siglo XVIII, famoso por sus obras en el campo de la navegación y la astronomía náutica.
PROFESOR GONZALO SÁNCHEZ VÁZQUEZ	Estudió la relación entre los catetos y la hipotenusa de un triángulo rectángulo.

Dejamos también a la consideración del profesor cómo elaborar las fichas para que el juego sea cerrado, es decir se inicie y se termine por un mismo alumno.

4.1.4. Tarea 4: Puzzle: enlosando el plano

Esta actividad consiste en enlosar la parte interior de un cuadrado n por n con n^2 baldosas también cuadradas, a modo de piezas de un puzzle, que llevan anotaciones internas en sus lados, de forma que para completar el puzzle deben estar relacionadas cualesquiera de esas anotaciones de los lados de los cuadrados internos con las de los cuadrados limítrofes a estos por cualquiera de sus lados.

Por ejemplo, un caso sencillo de puzzle 2×2 , relacionado con el mapamático sería el que consta de los siguientes cuatro cuadraditos (C1 y C2, arriba y de izquierda a derecha, y C3 y C4, abajo, en la misma disposición, y, que obviamente habría que desordenar para iniciar el juego). Para una mejor descripción de estos cuadraditos identificaremos el lado 1 como su base, el lado 3 será el lado opuesto a esta base, el lado 2 será el lado vertical a la izquierda del cuadradito cuando lo miramos y el lado 4 será el opuesto a este lado:

Tabla 3

Fichas de un puzzle 2x2. Fuente: elaboración propia.

Cuad.	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4
C1	Pitágoras	No texto	No texto	Arquímedes
C2	Juan de Herrera	Líquido sumergido en agua	No texto	No texto
C3	No texto	No texto	$a^2 = b^2 + c^2$	Euclides
C4	No texto	Padre de la Geometría	Matemático español S. XVI	No texto

Otro ejemplo, ahora de un puzzle 3 x 3 con las mismas características, podría ser el siguiente:

Tabla 4

Fichas de un puzzle 3x3. Fuente: elaboración propia.

Cuad.	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4
C1	Einstein	No texto	No texto	Submarino
C2	Arquímedes	Triángulo rectángulo	No texto	No texto
C3	Averroes	Isaac Peral	No texto	No texto
C4	Newton	No texto	Relatividad	Echegaray
C5	Carmen Martínez Sancho	Premio Nobel	Líquido en agua	Calle Julio Rey Pastor
C6	Juan de la Cierva	Calle Antonio Castro	Médico cordobés	No texto
C7	No texto	No texto	Libro Principia	Hipatia
C8	No texto	Alejandría	Doctora en Matemáticas	Louis Pasteur
C9	No texto	Vacunas	Autogiro	No texto

Como observación relevante referente a estas tareas cabe decir que, aparte de su flexibilidad, todas ellas se han planificado teniendo en cuenta su relación con el mapamático, al ser este el objeto de este artículo. No obstante, todas ellas pueden ser aprovechadas también por el profesor para tratar cualquiera de los temas del currículum de las asignaturas de Matemáticas, sin más que cambiar los contenidos y los textos de las preguntas que en ellas se utilizan. Así, se podrían tratar perfectamente otros temas, como la teoría de números, conceptos geométricos, aspectos de la combinatoria, ecuaciones y cualesquiera otros, de una manera lúdica y divertida, pero, sobre todo, muy eficiente y positiva, siendo el mapamático uno más de los recursos cuyo valor didáctico puede serle muy útil al profesor en el aprovechamiento de sus clases por parte de los alumnos. Este puede encontrar muchas más tareas para practicar en clase relativamente similares a estas que aquí se presentan en García Azcárate (2022)

Como conclusión final de este artículo y teniendo en cuenta las propuestas que se han planteado en esta sección, los autores pensamos que la creación del mapamático puede contribuir a divulgar las Matemáticas entre la Sociedad, sacando a la luz los nombres y breves biografías de muchos matemáticos que generalmente son muy desconocidos para ella, al tiempo que también permite a cualquier ciudadano conocer mejor su ciudad e interesarse por el nombre de sus calles.

Esta divulgación puede ser muy variada. Por una parte, los propios alumnos podrían realizar trabajos de investigación y estadísticos que les sirviesen de base para que fuesen ellos mismos quienes los presentaran en las jornadas culturales de sus centros o en exposiciones o podcasts.

Por otra, la divulgación del programa y de la página web del mapamático, tanto por parte de sus autores como de los profesores que lo hayan utilizado en sus clases, también sería muy útil e interesante hacerla en los diferentes congresos y Jornadas de Didáctica y Educación Matemática que se celebran regularmente en nuestro país, aprovechando la ya habitual masiva presencia de profesores de esta disciplina que participan en los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comunidad de Python (12 de septiembre de 2019). Geopackage-python 2.2.0.2. <https://pypi.org/project/geopackage-python/>
- Diario de Sevilla (10 de enero de 2023). Sevilla ya tiene su Avenida Matemáticas http://www.diariodesevilla.es/Sevilla/Sevilla-Avenida-Matematicas_0_1755425830.html
- Real Academia de la Historia (2018). Diccionario Biográfico Español. <http://dbe.rah.es/>
- García Azcárate, A. (2022). Pasatiempos y juegos en clases de matemáticas. <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/>
- Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (25 de marzo de 2023). Nomenclador oficial y callejero. <http://www.madrid.org/nomecalles/Inicio.icm>
- Junta de Andalucía (25 de marzo de 2023). Callejero Digital de Andalucía Unificado. <https://www.callejerodeandalucia.es/portal/informaci%C3%B3n-alfanum%C3%A9rica>
- Lobo Santos, A., Martín Berná, P. y Núñez Valdés, J. (2023). Mapamático. <https://mapamaticous.000webhostapp.com/>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado, núm. 76.
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, núm. 82.
- S0ULIS (2021). WikiCheck. <https://github.com/S0ULIS/wikiCheck>.

ANEXO FINAL

El 9 de enero de 2023, escasos días antes del envío de este artículo a la revista por parte de los autores, se celebró en Sevilla el acto de inauguración de la Avenida Matemáticas, en el barrio de San Jerónimo de la capital, en el distrito Norte. A dicho acto, que fue presidido por el Ilmo. Sr. Alcalde de la ciudad, al que acompañaba el Delegado del distrito, asistieron el equipo decanal de la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Sevilla, antiguos y actuales miembros de la Junta Directiva del Instituto de Matemáticas de esa Universidad, varios miembros de la Junta Directiva de la Delegación Provincial de Sevilla de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES, profesores de Matemáticas, tanto universitarios como de Institutos de Enseñanza Secundaria y Colegios, algunos alumnos de todos esos centros y, como invitados especiales, antiguos y actuales alumnos y alumnas del Colegio Montaigne, de Sevilla, que habían sido los promotores de esta petición al Ayuntamiento y que asistieron en su día al pleno del mismo en el que se aprobó por unanimidad de todos los grupos políticos rotular con el nombre de Matemáticas esa avenida de la ciudad, junto con el profesor de Matemáticas responsable del proyecto, José Carlos Gámez, y el director del Colegio (Figura 7).

Figura 7

Inauguración de la Avenida Matemáticas. Fuente: archivo fotográfico de los autores.



Con esta nominación se compensa que Sevilla contase hasta la fecha con otros reconocimientos en el viario público a distintas ramas del conocimiento (astronomía, biología, tecnología, termodinámica, entre otras), pero no a las matemáticas, a pesar de su “inegable influencia en prácticamente todos los ámbitos de la vida y su aplicación en ámbitos como la economía, la física o la arquitectura, entre otros”, como reconoció el alcalde en su discurso en ese acto, en el que, para finalizar, anunció que en breve también se inauguraría cerca de esta nueva avenida la Rotonda de la Estadística, nominación también ya aprobada en pleno del Ayuntamiento (Diario de Sevilla, 2023).

Sirva esta noticia comentada en este breve anexo final como complemento al contenido de ese artículo, para mostrar de manera tangible y no figurada, la presencia real de las matemáticas y de los matemáticos en la propia vida de las ciudades, en este caso, en la ciudad de Sevilla.