Epsilon – *Revista de Educación Matemática*
Sección: *Experiencias de aula*
2026, nº 122, 91-103

Matemáticas al cuadrado: una propuesta gamificada para trabajar cuestiones de género con alumnado con talento matemático

Angélica Benito
Universidad Autónoma de Madrid, *angelica.benito@uam.es*

Ana Granados
Saint Louis University – Madrid Campus, *ana.granados@slu.edu*

Resumen: *Se presenta una propuesta didáctica gamificada que visibiliza el papel de las mujeres en la historia de las matemáticas. A través de un viaje espacio-temporal, el alumnado se enfrenta a la misión de recuperar algunos de los aportes hechos por matemáticas que han sido eliminados de la historia. La actividad, aplicada en ESTALMAT-Madrid y en Formación de Profesorado de Enseñanza Secundaria y Bachillerato, resulta adecuada para grupos de ampliación de 3º-4º de ESO y alumnado con altas capacidades. Además de fortalecer el pensamiento matemático, fomenta la equidad de género en la ciencia.*

Palabras clave: *gamificación, razonamiento, mujeres matemáticas, talento matemático, matemáticas diversas.*

Math to the square: a gamified experience

Abstract: *A gamified educational proposal is presented; it pretends to highlight the role of women in the history of mathematics. Through a space-time journey, students are challenged with the mission of recovering some of the contributions made by women mathematicians that have been erased from history. The activity, implemented in ESTALMAT-Madrid and in High School Teacher Training programs, is suitable for enrichment groups in 9th–10th grade (3º–4º ESO) and for gifted students. In addition to strengthening mathematical thinking, it promotes gender equity in science.*

Key words: *gamification, reasoning, women in math, mathematical talent, broad-spectrum mathematics.*

1. INTRODUCCIÓN

"¡Las matemáticas no sirven para nada! Y las hechas por mujeres… ¡menos!". Con esta provocadora frase se inicia nuestro viaje gamificado a través del tiempo (o nuestra sesión doble de ampliación de matemáticas, estimada en unas 2-3 horas, dependiendo del grupo). El alumnado, distribuido en grupos de 3-4 personas (en ESTALMAT son 5 grupos de 5) se enfrentará a un tenebroso mundo en el que las matemáticas hechas por mujeres han desaparecido. Su objetivo será realizar un viaje temporal en el que irán conociendo a personajes insignes (de género femenino), descubriendo algunas de sus aportaciones y resolviendo diversos retos relacionados con ellas que les ayudarán a volver a la normalidad. Lejos de ser algo pasado,

Cómo citar: Benito, A. y Granados, A. (2026). Matemáticas al cuadrado: una propuesta gamificada para trabajar cuestiones de género con alumnado con talento matemático. *Epsilon, 122,* 91-103.

todavía existe una clara problemática de género en matemáticas (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, 2025, gráficos 1.3 y 1.6).

Esta sesión ha sido realizada con estudiantes de segundo curso del proyecto ESTALMAT-Madrid y es aplicable a grupos de ampliación de Matemáticas de 3º-4º de ESO (o superiores), así como a grupos de altas capacidades. También ha sido llevado a la práctica dentro del Máster de Formación de Profesorado de Enseñanza Secundaria y Bachillerato (de la especialidad de Matemáticas).

1.1. El proyecto ESTALMAT

El proyecto ESTALMAT[1] (ESTímulo del TALento MATemático) nace de la mano de Miguel de Guzmán en 1998 en la Comunidad de Madrid con el objetivo de detectar, orientar y estimular de manera continuada, a lo largo de dos cursos, el talento matemático excepcional de estudiantes de 12-13 años, sin desarraigarlos de su entorno. Con el tiempo, el proyecto se ha ido extendiendo a otras comunidades autónomas, estando presente en la actualidad en 13 de las 17 existentes.

Durante dos cursos académicos, los alumnos seleccionados se reúnen durante tres horas una vez por semana. En estas sesiones se trabaja siempre en grupos fijos de 5 integrantes en actividades no curriculares en las que se fomenta el pensamiento matemático. El desarrollo de las sesiones parte de lo concreto a lo abstracto, con un mínimo de dos docentes por aula que guían al alumnado mediante el planteamiento de problemas y la entrega de instrucciones mínimas. La temática trabajada es variada y no está fijada de antemano, aunque se procura abarcar todas las áreas del saber matemático, así como distintos tipos de razonamiento y estrategias para la resolución de problemas.

2. MATEMÁTICAS AL CUADRADO: LA SESIÓN

A continuación, detallamos la sesión que se llevó a cabo durante el curso 2024/25. Comenzaremos exponiendo la dinámica de la sesión, desarrollando en mayor profundidad alguno de los retos presentados durante la misma y comentando distintas propuestas planteadas por el estudiantado y las dificultades con las que se encontraron.

2.1. Dinámica de la sesión

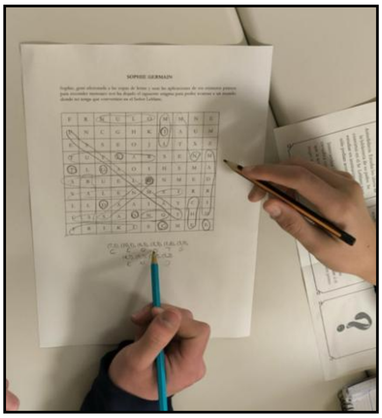
En una mesa central, se disponen once cajas cerradas con un candado numérico (Figura 1 izquierda) que compartirán todos los grupos. En el interior de cada caja habrá varios elementos por grupo: un ticket coleccionable y una infografía sobre una matemática (Figura 1 derecha).

[1] https://www.estalmat.org/

Figura 1
Inicio de la actividad: disposición de las cajas e infografía.

Los tickets coleccionables reconstruirán 7 “avances” matemáticos/vitales: medición de tiempo (pudiéndose viajar en el tiempo), medición de distancia (pudiéndonos mover por el mapa), informática, criptografía, medicina matemática, GPS y viaje espacial. La dinámica del juego será la siguiente: cada grupo leerá la infografía de la matemática correspondiente en la que aparece una pregunta sencilla (Figura 1 derecha). Una vez nos proporcionen la respuesta correcta, obtendrán el reto real que tendrán que resolver para abrir el candado de la siguiente caja (Figura 2). Este reto será entregado por el/la profesor/a, lo que le permitirá también tener un control de los tiempos de los distintos grupos para que sean relativamente uniformes.

Figura 2
Alumnado trabajando en uno de los retos.



La última caja es especial ya que contiene todos los tickets de un mismo reto cooperativo: el de “viaje espacial”. En la caja meteremos tickets numerados “viaje espacial 1/n”, donde n será el número de equipos que haya, y cada equipo logrará uno de estos tickets según supere el reto. El juego termina cuando todos los equipos consiguen su ticket de “viaje espacial” que les permitirá volver a un mundo similar al que solíamos habitar.

Figura 3
Infografía del Hueso de Lebombo.

La primera infografía que reciben es la del Hueso de Lebombo (Figura 3). Una vez verificada la primera pregunta recibirán la primera prueba que, al ser de carácter introductorio, es un ejercicio de cambio de base de numeración:

Nos hemos encontrado un hueso de mamut que tiene una serie de muescas marcadas. Nuestros expertos cromañones nos han dicho que son exactamente 1708 marcas. Sabemos, por otro lado, que los neandertales eran fieles seguidores de la base 16. Entender este número en su esencia nos permitirá vivir en una nueva época, una nueva era, un nuevo comienzo de siglo…

La respuesta de este ejercicio (6AC, se refiere al siglo VI antes de Cristo, que podemos considerar que comienza en el año 600 aC) nos dará la clave para el primer candado: 600. Dentro de la primera caja encontrarán el ticket Tiempo 1/1 (Figura 4) y la infografía de la siguiente matemática: Téano. Esta será la dinámica que se repetirá durante todo el juego y que se puede ver en más detalle en la Tabla 1

Figura 4
Estudiante con varios tickets obtenidos a lo largo del juego.

Tabla 1
Dinámica del juego.

Número de caja	Contraseña del candado	Contenido de la caja	
		Ticket	Infografía
			Lebombo
Caja 1	600	Tiempo 1/1	Téano
Caja 2	131	Distancia 1/1	Germain
Caja 3	112	Cripto 1/3	Lovelace
Caja 4	605	Informática 1/3	Nightingale
Caja 5	005	Medicina 1/1	Kovaleskaia
Caja 6	026	GPS 1/2	Noether
Caja 7	328	Cripto 2/3	Lamarr
Caja 8	110	Informática 2/3	Bayer
Caja 9	087	Cripto 3/3	Vargas
Caja 10	032	Informática 3/3	Mirzhakani
Caja 11	695	GPS 2/2	Viazovska
Caja 12	012	Viaje espacial	

Todo el material de este juego está accesible en Granados y Benito (2025).

2.2. Selección de retos de "matemáticas al cuadrado"

El nivel de los retos planteados a lo largo de este viaje es variable con la intención de alternar algunos de ellos con problemas o ejercicios más sencillos o conocidos que les permita mantenerse dentro de un estado de flow (Csíkszentmihályi, 1990; Liljedahl, 2020). En esta sección plantearemos algunos de los que tienen un contenido más "rico" y diferente. Mostraremos primero el enunciado del reto, una posible solución y comentarios sobre el desarrollo de la prueba así como errores o dificultades que fueron apareciendo.

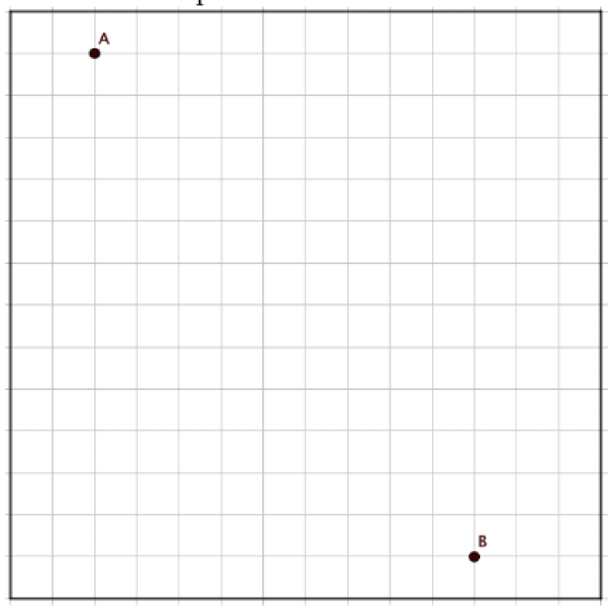
2.2.1. Téano: cuando Pitágoras no basta

Tras leer y contestar la pregunta sobre la vida de Téano, el alumnado recibe el ejercicio relacionado con su trabajo y que les permitirá recuperar una herramienta valiosísima: la regla (o la capacidad de medir distancias). El ejercicio se divide en dos partes, además de una rima final con las indicaciones para abrir el candado (Figuras 5 y 6).

Figura 5

Primera parte del ejercicio de Téano.

La ilusión de Téano siempre fue viajar a distintos mundos y vivir de una forma diferente. Por ello, proyectó la posibilidad de vivir en un **mundo cilíndrico**. Hemos descubierto uno de sus novedosos "*mapas planos*". La clave para poder continuar con sus descubrimientos está en calcular la distancia entre los dos puntos marcados:



La clave de este ejercicio es darse cuenta de que este es un mapa de un mundo cilíndrico, es decir, para resolverlo de forma correcta será necesario reconstruir (física o mentalmente) el cilindro del que proviene. Hay dos posibilidades: unir Norte y Sur o Este y Oeste. De manera natural, se tiende a identificar Este y Oeste a la hora de montar el cilindro y es la posibilidad que buscamos en este problema (la solución para el caso en el que se identifica Norte-Sur es un número irracional, por lo que no se podrá usar para abrir el candado).

Si calculamos la distancia entre A y B sin pasar por el mundo cilíndrico (primer intento de la gran mayoría del alumnado), se obtiene la terna pitagórica (9,12,15). Pero al pasar por el cilindro, la longitud del cateto horizontal se reduce de 9 a 5, obteniéndose así la terna (5,12,13) y, por tanto, la distancia buscada de 13 unidades.

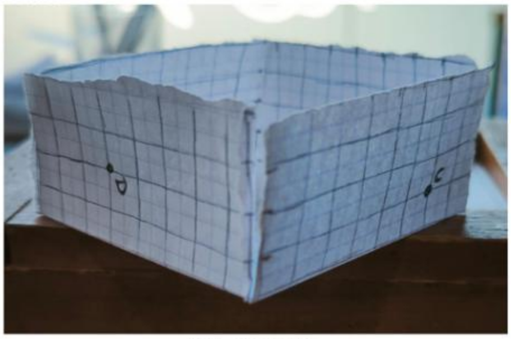
Este problema pretendía también introducir una pequeña reflexión sobre cómo la construcción de los mapas nos ubica a todos como el "centro del mundo". Es decir, cómo varían estas representaciones dependiendo del continente en el que se elaboran (o se habita). Para parte del alumnado, esta fue la primera vez en la que eran conscientes de que los mapas se obtienen cortando el globo terráqueo por el meridiano que deja a tu país en el centro.

Al contrario que el apartado anterior, en este caso hay que desarrollar la caja para poder convertirla en un objeto plano (Figura 7) y aplicar el Teorema de Pitágoras directamente. Una vez realizado este desarrollo se obtiene la terna (6,8,10), llegando así a la solución de 10 unidades.

Figura 6

Segunda parte del ejercicio de Téano.

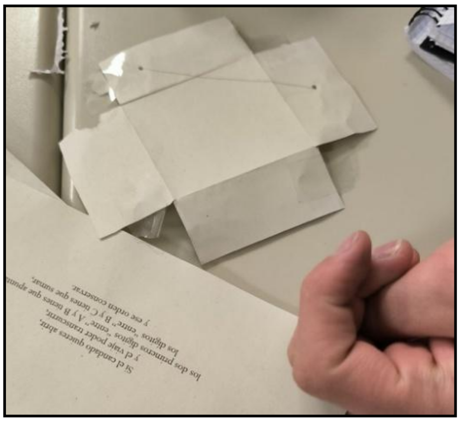
Otro de sus anhelos era vivir en mundos **paralelepípedamente tridimensionales**: una caja de zapatos (pide tu **TéanoCaja**). La distancia entre los dos puntos marcados te ayudará a dar la clave para poder avanzar.



TéanoCaja

Figura 7

TéanoCaja desarrollada por uno de los grupos.



En este caso, los errores más comunes que nos encontramos fueron "aplicar" Pitágoras de dos maneras incorrectas (sin realizar el desarrollo plano): la primera consistió en decir que la separación horizontal de D a C es de 11 unidades y la vertical es de 1. La segunda fue contabilizar 5 unidades desde D a la arista y aplicar Pitágoras en la cara de C utilizando como catetos 6 y 1.

Finalmente, este pequeño "poema" nos decía cómo obtener la clave para abrir el candado (131):

Si el candado quieres abrir,
y el viaje poder transcurrir,
los dos primeros dígitos "entre" A y B tienes que apuntar,
los dígitos "entre" C y D tienes que sumar,
y ese orden conservar.

2.2.2. Kovalevskaya: cuando Euclides no funciona

El objetivo que se persigue con el problema relacionado con Kovalevskaya es el de presentar distintas métricas (para el alumnado "nuevas formas de medir") introduciendo para ello la métrica de Manhattan (o distancia del taxista). Esta "nueva forma de medir" es relativamente sencilla de explicar y de trabajar con ella, pero, además, permite que el alumnado dé un pequeño salto de abstracción, revisando conceptos hasta ahora incuestionables como la unicidad de las rectas, la noción de paralelismo o la definición de las figuras geométricas.

El enunciado de este ejercicio comienza con un caso real sucedido en la isla de Manhattan que motiva la consideración de esta "nueva forma de medir": En el Estado de Nueva York es un delito de tipo B vender drogas a una distancia menor de 1000 pies de un colegio. Este tipo de delitos conlleva una pena mucho mayor. James Robins fue acusado de vender drogas a un policía de incógnito en el 299 West 40th Street (esquina con la 8th Avenue). El colegio más cercano a esta ubicación es el Holy Cross School, que se encuentra a 907,63 pies (Figura 8 izquierda).

Figura 8

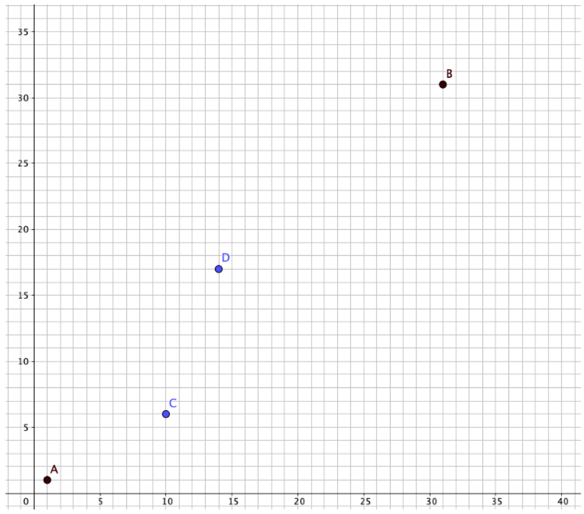
Distancia Euclídea y una "nueva forma de medir" en el caso de James Robins.

Pero, el abogado de J. Robins argumenta que su cliente no tiene superpoderes y no puede volar (Figura 9 derecha). Así que, ¿cómo puede llegar James Robin hasta Holy Cross School? ¿cuántos pies tiene que recorrer andando realmente?

Según el abogado, su cliente tuvo que caminar 490 + 764 = 1254 pies, que es una distancia mayor que esos 1000 pies que aparece como agravante en la ley. Es decir, en Manhattan, el camino más corto (y la forma de medir distancias) entre dos puntos no es la línea recta tradicional.

En este momento, el alumnado de ESTALMAT se expone por primera vez a esta nueva métrica. En cursos superiores (en el programa de jubilados) se trabajará con ella, con geometría esférica y con una versión sencilla de geometría hiperbólica. En ese momento se discutirá la definición de línea recta (como aquella que proporciona la distancia más corta entre dos puntos), la validez del quinto postulado de Euclides, la inexistencia de rectas paralelas o su infinitud, la suma de los ángulos de un triángulo, etc., pero esto será parte de otra historia… El problema se plantea a continuación como sigue:

> *En esta nueva forma de medir en Manhattan, hemos encontrado cuatro puntos y queremos medir las distancias entre ellos. La distancia entre A y B nos va a dar la latitud (Norte); la distancia entre C y D nos va a dar la longitud (Este). Encuentra en qué país estamos y, usando un teclado de teléfono antiguo (T9), transforma el nombre del país en dígitos. La suma de estos dígitos (sin repetir las pulsaciones) te abrirá el camino hasta un nuevo mundo…*



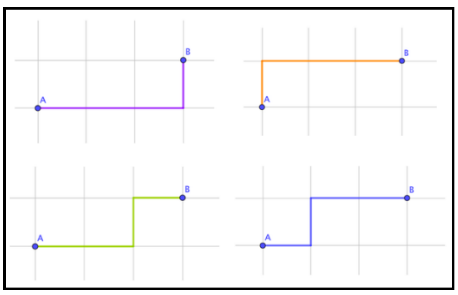
Latitud: _____ º N.
Longitud: ____º E.
País: __________.
T9: ___________.
Suma: _________.

Sin mucha dificultad se pueden calcular las coordenadas de los puntos y con ellas la distancia de Manhattan entre ellos; por ejemplo, A=(1,1) y B=(31,31), obteniéndose que ambos distan |31-1|+|31-1|=60 unidades. De la misma manera, la distancia entre C y D es de 15 unidades. El alumnado obtendrá unas coordenadas (60º N y 15º E) que, con la ayuda de una búsqueda en Internet, les ubicará en Suecia. El uso del teclado T9 es novedoso para esta generación, pero también se puede encontrar en la web fácilmente su conversión al número 783242, cuya suma nos da la clave del candado: 026.

2.2.3. Mirzakhani: cuando Euclides insiste en fallar

Varios retos después, se vuelve a un problema relacionado con la anteriormente mencionada métrica de Manhattan. En este caso, el alumnado se enfrentará a la definición de triángulo y, consecuentemente, a la reformulación de línea recta. Por ejemplo, si consideramos el origen como punto A y como B=(3,1), la distancia es igual a 4 unidades y hay más de una manera posible de llegar de A a B por caminos que midan 4 unidades: será cualquier camino que consista en un desplazamiento de 3 cuadritos en horizontal y uno en vertical, sin importar el orden (Figura 9).

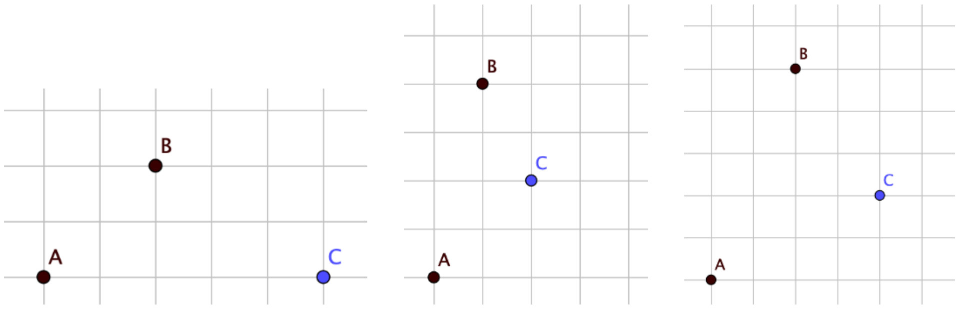
Figura 9
Rectas en Manhattan.



Para contar cuántas “rectas” hay entre A y B debemos tener en cuenta la distancia total y el desplazamiento horizontal (o vertical). La distancia entre A y B es 4, con recorrido horizontal 3 (y vertical 1), por lo que el número de caminos resultante será el número combinatorio $\binom{4}{1} = \binom{4}{3} = 4$. En general, si la distancia entre dos puntos es $n + m$ con desplazamiento horizontal n y vertical m, el número de caminos será igual a $\binom{n+m}{n} = \binom{n+m}{m}$.

El problema de Maryam usa fuertemente estos conceptos:

Maryam ha sido una gran seguidora de Sofia Kovalevskaya, por lo que conoce la métrica de Manhattan. Pero su trabajo va mucho más allá… Su figura favorita es el triángulo, aunque sabe que en Manhattan no se puede dibujar un triángulo de forma única. Para conseguir volar a Seúl para recoger su medalla Fields, tiene que meter un código de seguridad. Cada dígito tendrá relación con contar el número de triángulos que se pueden dibujar entre los tres puntos dados en las siguientes figuras:

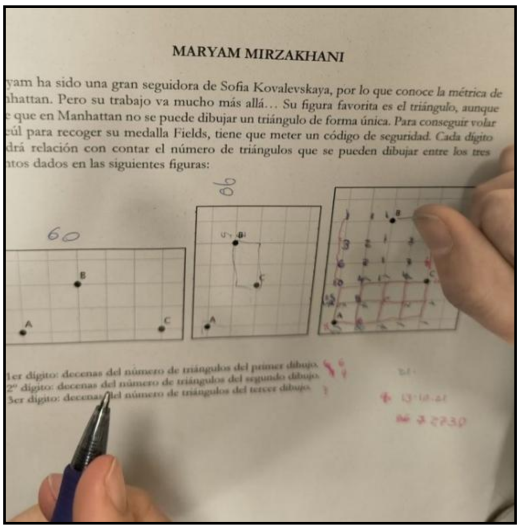


1er dígito: decenas del número de triángulos del primer dibujo.
2º dígito: decenas del número de triángulos del segundo dibujo.
3er dígito: decenas del número de triángulos del tercer dibujo.

Multiplicando el número de posibles rectas entre cada par de puntos que compone cada triángulo, se obtiene que en el primer dibujo hay 60 triángulos, en el segundo 90 y en el tercero 3150, resultando por tanto que 695 es la combinación del candado (Figura 10).

Figura 10

Triángulos en Manhattan resuelto por uno de los equipos.



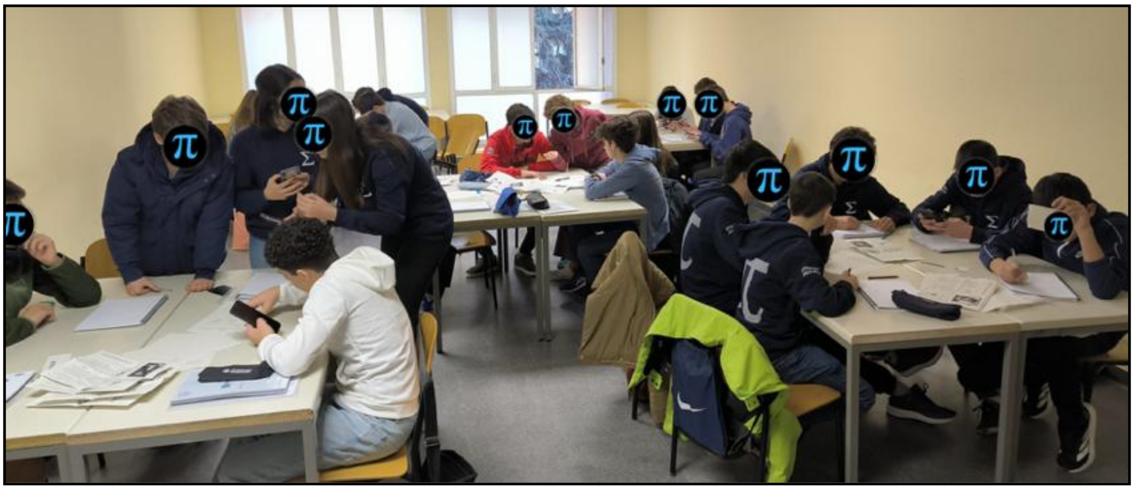
3. PUESTA EN PRÁCTICA Y CONCLUSIONES

Esta sesión se desarrolló conmemorando el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia (11 de febrero) y, como tal, no profundiza en una temática concreta, sino que se plantea como un recorrido por alguna de las diversas áreas en las que mujeres matemáticas han tenido un impacto relevante. Junto a los nombres más conocidos (con excepciones significativas, cualquier lector puede notar que no aparece Hipatia), se buscó que fueran figuras con una cierta relación y que hubiera alguna española, de tal manera que el alumnado pudiera sentir más cercanía y se pudieran identificar más fácilmente.

El título de la actividad con el que ésta fue anunciada resultó bastante neutro y confuso: "Matemáticas". Esto hizo que el alumnado no supiera de antemano en qué iba a consistir la sesión (y así nos lo hicieron saber según iban accediendo al aula). La presencia de las 11 cajas con candados generó una expectación inmediata. Rápidamente se distribuyeron en sus mesas grupales y nos pidieron indicaciones, a lo que se respondió con un potente "¡Las matemáticas no sirven para nada! ¡Y las hechas por mujeres, menos!". Tras este pequeño shock inicial, entraron en la dinámica de lectura de los resúmenes y en la resolución de los retos (Figura 11). Fue una sorpresa ver la atención y el cuidado con el que leían cada una de las infografías, aun sabiendo que sólo tenían que contestar una sencilla pregunta cuya respuesta no requería de tanto.

Figura 11

Estudiantes de ESTALMAT trabajando en la resolución de los retos.



Cada grupo trabajaba de forma independiente siguiendo su propio ritmo, aunque con un ambiente de juego competitivo (en ningún momento se les planteó que fuera así, más bien todo lo contrario). A pesar de este hecho, dedicaron un tiempo de calidad a cada problema, tratando de profundizar por sí mismos, sin buscar las soluciones en otros grupos (Figura 12). A la hora de preparar la actividad nos anotamos unos tiempos de control en los que 2 ó 3 de las tareas ya debían haber sido resueltas, con la idea de dar pistas a los grupos que no hubieran llegado a resolverlas aún, y así asegurarnos de que todo el alumnado completaría la misión (más teniendo en cuenta que la última prueba era cooperativa). Sin embargo, es remarcable que no hubiera grandes diferencias en los tiempos de resolución entre distintos equipos. De hecho, en algún momento nos encontramos con varios grupos que se acercaban a abrir la misma caja a la vez, montando una fila ordenada, separándose por equipos y sin compartir sus resultados. Más aún, se estuvo repitiendo el mismo patrón: el equipo que abría la caja sacaba su infografía y su ticket, volvía a cerrar la caja con el candado y movía la numeración para que el siguiente equipo se lo encontrara en el mismo estado que estaba inicialmente. Esta manera de proceder fue totalmente autogestionada, nuestra única intervención fue retrasar la entrega de los problemas cuando había una fila lo suficientemente larga como para que la espera supusiera una desigualdad en los tiempos.

Figura 12

Tres estudiantes trabajando en otro reto.

El final del juego era de carácter cooperativo, todos los grupos tenían que llegar al final y aportar su ticket para poder realizar el viaje espacio-temporal que nos devolviera al mundo "normal". Cuando el primero de los grupos abrió la caja y vio que tenía que "colaborar" con los demás equipos, hubo un conato de tratar de facilitar las cosas al resto de grupos (bien dejando la caja abierta, bien yendo a ver en qué situación estaban los demás y si estaban atascados o no). La realidad fue la de que todos los grupos habían acabado o estaban a las puertas de hacerlo, generándose una euforia colectiva que concluyó con el canjeo de sus últimos tickets: por la obtención del "tiempo", recibieron un calendario[2] con figuras matemáticas; por la "distancia", unos marcapáginas a modo de reglas; por la "informática", almorzaron unos y ceros (colines y rosquillas); por la "medicina", una vida extra a canjear como ayuda en algunas de las pruebas; por la "criptografía", unas tarjetas-chocomint de crédito; y, finalmente por el "GPS" y el "viaje al espacio", pudieron retornar a nuestro mundo y finalizar la sesión.

Este grupo de ESTALMAT es un grupo que conocíamos y sabíamos cuánto se implicaban a la hora de trabajar. Ninguno de los problemas les supuso una gran frustración, entraron rápidamente a los guiños y bromas que pudimos dejarles a lo largo de los retos. Para nuestro agrado, durante toda la sesión se fue haciendo alusión a las figuras de las mujeres, aún después de pasar sus pruebas, estableciendo conexiones no sólo entre sus áreas matemáticas, sino también entre distintos momentos de sus vidas.

La acogida de esta sesión entre el alumnado ha sido muy positiva y así nos lo hicieron saber a lo largo de la sesión y, especialmente, al acabar, cuando realizamos una asamblea final para

[2] Calendarios disponibles en: https://repositorio.uam.es/handle/10486/716322

intercambiar impresiones y conocer sus opiniones de cara a próximas sesiones. También lo reflejaron como tal en la encuesta de final de curso.

Finalmente, como conclusión, la actividad permitió constatar que el alumnado no solo valoró positivamente el trabajo realizado, sino que también amplió de manera significativa su visión sobre el papel de las mujeres en las matemáticas. A lo largo de la experiencia, descubrieron referentes femeninos que desconocían y comprendieron mejor las dificultades y logros que han marcado sus trayectorias. Esto contribuyó a romper estereotipos y a fomentar una percepción más inclusiva y realista de la historia y la práctica matemática. En consecuencia, se avanzó de forma clara en uno de los objetivos principales de la actividad: visibilizar la aportación de las mujeres matemáticas y promover la igualdad en el ámbito científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Csíkszentmihályi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper and Row.

Granados, A. y Benito, A. (2025). *"Matemáticas al cuadrado": Material didáctico completo*. https://hdl.handle.net/10486/752863

Liljedahl, P. (2020). *Building thinking classrooms in mathematics, Grades K–12: 14 teaching practices for enhancing learning*. Corwin Press Inc.

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. (2025). *Científicas en cifras 2025*. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. https://www.ciencia.gob.es/dam/jcr:a7f58f07-de09-4410-9ff8-959483ac49cc/LIBRO-FECYT-Cient%C3%ADficas-en-cifras_ACCESIBLE-modificado.pdf