

# Matemàtiques, un llenguatge universal per entendre el món

Docente: Iolanda Guevara Casanova

Cargo: Coordinadora

Curso 2025-26: UNED Sènior Barcelona

Horas lectivas: 30 h

Día y hora: martes de 11.30 a 13.30 h

Idioma: catalán

Calendario: septiembre: 16, 23 y 30

octubre: 7, 14, 21 y 28

noviembre: 4, 11, 18 y 25

diciembre: 2, 9 y 16

enero: 13

## Introducción

¿De donde vienen las cifras que utilizamos actualmente? ¿Por qué hemos dejado de utilizar las cifras romanas si todavía transitamos por una autopista (Barcelona-Girona) que sigue en parte el trazado de la Vía Augusta construida por los romanos? ¿Cómo podemos medir o estimar la anchura de un río sin atravesarlo? ¿Y la altura de un edificio? ¿Para que necesitamos fórmulas si podemos describir y explicar las situaciones con las palabras? ¿Es verdad que es más probable que la rebanada de pan con mermelada caiga del lado de la mermelada?

El curso consta de quince sesiones, agrupadas en cinco bloques: números, álgebra, geometría, medida y estadística y probabilidad. Cada bloque se desarrolla en tres sesiones, una de historia de las matemáticas y las otras relacionadas con retos o

situaciones del mundo actual que se resuelven con las matemáticas que están en juego en aquel bloque.

Este curso es lo quinto de la serie iniciada con *Sentidos matemáticos para entender el mundo* (curso 2021-2022) y continuada con *Retos y situaciones para desarrollar los sentidos matemáticos* (curso 2022-2023), *Retos y contextos para desarrollar el gusto por las matemáticas* (curso 2023-2024), *Disfrutar con las matemáticas y entender mejor el mundo* (curso 2024-2025). Pretende los mismos objetivos y será impartido básicamente por el mismo equipo de profesorado.

## Objetivos

En este curso se resuelven las cuestiones planteadas en la presentación y otros, a partir del desarrollo de los sentidos matemáticos. Entendemos el sentido matemático como el conjunto de capacidades relacionadas con el dominio en contexto de contenidos numéricos y algebraicos, geométricos, métricos y estocásticos, que permiten emplear estos contenidos de una manera funcional y con confianza en las propias habilidades. El origen de esta consideración arranca de apreciar que las matemáticas son una ciencia cultural, que permite pensar, entender y actuar en los problemas del entorno que tienen que ver con la cantidad, la forma, el tamaño y la incertidumbre.

A partir de esta idea hemos vuelto a organizar las quince sesiones del curso con las mismas partes que los cursos anteriores. Lo hemos dividido en cinco bloques: números, álgebra, estadística y probabilidad, geometría y medida. A su vez, cada uno de los cinco bloques lo hemos subdividido en tres sesiones. En la primera sesión presentaremos algún tema relacionado con la historia de esta parte de las matemáticas, en la segunda y la tercera sesión trataremos algún aspecto relevante, curioso o interesante o bien miraremos a nuestro entorno buscando aquellas matemáticas relacionadas con alguno de estos cinco sentidos. Por supuesto que todas las sesiones serán diferentes de las impartidas los cursos 2023-2024 y 2024-2025. Las Matemáticas están por todas partes ya lo veréis, no las acabaremos. ¡Nos gustará compartir con vosotros esta visión del mundo a través de las ojeras matemáticas, no os lo perdéis!

## Programa

### EL SENTIDO NUMÉRICO

16/09

#### **Historia de los números**

##### **1. Números negativos, desde cuando y para qué**

Los números negativos, tal como los conocemos ahora, temperaturas negativas, o bien fechas que se expresan con números negativos e incluso en ascensores tienen una historia con muchos obstáculos, sobre todo en el paso de dar sentido a cantidades negativas aisladas y manipularlas. En esta sesión presentaremos algunos ejemplos haciendo un breve recorrido histórico dentro de la historia de los números.

23/09

#### **Situaciones con números**

##### **2. Cuadrados mágicos, cuadrados grecolatinos y otras recreaciones numéricas**

La idea de situar números en una cuadrícula o una estructura de forma que verifiquen ciertas propiedades ha sido la fuente para la creación de muchas recreaciones matemáticas. De entre todas, destacan los cuadrados mágicos (lo más sencillo de los cuales ya se conocía en China hace cerca de 1000 años) donde la suma de los números que hay en todas las filas, columnas y diagonales tiene que ser la misma y que ha tenido una larga historia hasta el día de hoy (La melancolía, cuadro d A. Durer, Ramanujan, Sagrada familia, etc.. Más reciente es la formulación de los llamados cuadrados grecolatinos, establecidos por L. Euler en el siglo XVIII, quien por cierto formuló una conjetura que se ha demostrado falsa y que dos siglos más tarde darían lugar a los conocidos sudokus.

30/09

#### **Situaciones con números**

##### **3. Aritmúsica (La construcción numérica de la escala y un poco de geometría musical)**

Pitágoras fue el primero que estableció un vínculo directo entre música y matemáticas. En la sesión visualizaremos este vínculo construyendo la escala musical a partir de unos sencillos cálculos con fracciones y unas gotas de armonía,... También exploraremos otras

conexiones, como los juegos combinatorios y geométricos utilizados por algunos compositores a lo largo de la historia.

## EL SENTIDO DE LA MEDIDA

7/10

### Situaciones con medida

#### 5. Números nuevos y números antiguos necesarios para medir

Cuando tomamos una medida, usamos una unidad y queremos saber cuántas veces contiene esta unidad, aquello que queremos medir. Algunas veces, este procedimiento es sencillo, pero en otros casos, se requieren muchas divisiones de esta unidad para poder obtener un resultado exacto y en algunos casos, por más que dividimos la unidad, no conseguiremos que mida exactamente aquello que queremos medir. Aquí aparecen los números irracionales que tardaron mucho al ser aceptados como números y tienen una historia muy interesante. Los encontraremos en situaciones muy diversas relacionadas con medidas, construcciones geométricas, o resolución de ecuaciones. Mostraremos ejemplos de algunas de estas situaciones.

14/10

### Historia de la medida

#### 4. Aristarco de Samos, las distancias al Sol y a la Luna

Medir distancias u objetos ha sido una actividad matemática realizada desde la antigüedad. En esta sesión presentaremos parte de la historia de la medida y finalizaremos con los cálculos de las distancias relativas entre la Tierra y el Sol, y entre la Tierra y la Luna con el mismo procedimiento que empleaba Aristarco en su obra de 260 a.C.

21/10

### Situaciones con medida

#### 6. Medidas inaccesibles utilizando triángulos

¿Qué ocurre cuando queremos tomar una medida, disponemos del instrumento apropiado para tomarla, pero no podemos acceder a medir directamente? ¿Cómo se mide la

anchura de un río si no hay un puente para cruzar de una orilla a otra? ¿y la altura de un edificio sin subir hasta el punto más alto para tender una cuerda y después medir su longitud? Desde hace siglos la humanidad se las ha ingeniado, utilizando las matemáticas, para obtener distancias inaccesibles. Los procedimientos o resultados matemáticos que se aplican son varios, pero en la mayoría de casos los triángulos juegan un papel primordial.

## EL SENTIDO ALGEBRAICO

28/10

### Historia del álgebra

#### 7. Problemas de diferentes civilizaciones y su resolución a lo largo de la historia

En las tablillas babilónicas, por ejemplo, encontramos problemas prácticos, pero también de puramente especulativos. Algunos se han interpretado en clave algebraica, pero ¿se puede considerar álgebra el método por el cual se han resuelto? También en otras civilizaciones se han resuelto problemas tanto prácticos como especulativos. En esta sesión resolveremos algunos que nos trasladarán a otros lugares, como el antiguo Egipto, la antigua Grecia, la antigua China, o el mundo islámico, con entornos culturales muy diferentes. Compararemos la manera como se resolvían con la manera como lo haríamos actualmente y reflexionaremos sobre los procedimientos algebraicos y su importancia en la resolución de problemas.

4/11

### Situaciones con álgebra

#### 8. Crecimiento lineal y crecimiento exponencial

Muchas situaciones o fenómenos de la vida cotidiana se caracterizan porque cambian de un estado inicial en un estado final y estos cambios son medibles, se pueden cuantificar. ¿Una botella de agua se vacía a medida que la usamos, con qué velocidad? Qué pasa si plegamos un papel por la mitad, ¿cuántas partes hemos hecho del papel? ¿Y si lo volvemos a doblar? ¿Y si lo hacemos muchas veces? ¿Hay alguna expresión para describir de forma abreviada este proceso de plegar el papel?

11/11

## **Situaciones con álgebra**

### **9. Peonzas, copas y esculturas giratorias**

Cuando éramos pequeños nos apasionaba jugar con peonzas, incluso ahora las peonzas son objetos que despiertan nuestros instintos juguetones. En esta sesión, en formato taller, jugaremos con peonzas virtuales, pero antes las tendremos que diseñar utilizando, vuestro ingenio vuestra creatividad y un puñado de expresiones matemáticas sencillas. No se olviden de traer lápiz, papel, calculadora, y muchas ganas de pasarlo bien.

## **EL SENTIDO GEOMÉTRICO**

18/11

## **Historia de la geometría**

### **10. De la geometría euclídea a los mundos fantásticos otras geometrías**

Dibujad una recta, dibujad un punto fuera de la recta, intentad dibujar alguna recta paralela a la primera y que pase por el punto exterior. ¿Cuántas rectas podéis dibujar con esta condición? Euclides, unos cuantos siglos antes de cristo dijo que solo se puede dibujar una, obviamente. Pero cuando al 1825 János Boyai intentó encontrar una demostración, su padre, el matemático Farkas Bolyai, le escribió una carta diciendo: Por el amor de Dios, te lo ruego, olvídale. Témele como las pasiones sensuales. Porque, igual que ellas, puede llegar a absorber todo tu tiempo y privarte de tu salud, de la paz de espíritu y de la felicidad en la vida. Pero János no le hizo caso y encontró la puerta de unos universos fantásticos.

25/11

## **Situaciones con geometría**

### **11. Geometría decorativa: rosetones, frisos y mosaicos**

Todas las culturas decoran: los objetos (cerámicas, tejidos, muebles...), los edificios (fachadas, paredes interiores, ventanales, verjas, tierras...). La simetría y otros movimientos en el plano juegan un papel importante para buscar armonías visuales. La mayoría de los motivos repetitivos se pueden clasificar, según su estructura geométrica, en una cantidad bastante reducida de modelos. Durante la sesión estudiaremos tres tipos de elementos decorativos: rosetones, cenefas y mosaicos.

2/12

## Situaciones con geometría

### 12. Del triángulo de Pascal a los fractales, pasando por las curvas patológicas

A pesar de que el triángulo aritmético surgió como una recreación aritmética, si pintamos de colores los números que lo forman de acuerdo con los residuos de dividirlos por dos (o por otro número) obtenemos unas interesantes estructuras geométricas (triángulo de Sierpinski). De aquí a las curvas patológicas (curva de Koch, curva de Peano) hay un pequeño paso que nos sitúa a las puertas del concepto de fractal (todavía en el terreno puramente matemático). Ya en la segunda mitad del s. XX, Mandelbrot relacionará estas estructuras matemáticas con el arte (Hokusai) y la naturaleza (la longitud de la costa de Gran Bretaña) iniciando un nuevo campo en el que la geometría "se atreve" a estudiar estructuras irregulares, rotas o ramificadas.

## EL SENTIDO ESTOCÁSTICO

9/12

## Historia de la estadística y la probabilidad

### 13. Estadística y probabilidad: dos disciplinas con caminos paralelos

Las disciplinas científicas surgen a menudo de la necesidad que ha tenido la humanidad de entender el mundo que lo rodea o también de necesidades más prácticas como el reparto de tierras. La actividad lúdica también ha estado, a veces, el motor que ha impulsado el nacimiento de alguna disciplina. La estadística surge de la necesidad de recopilar datos, ya sean de población, de cosechas, de impuestos, etc. En cambio, la teoría de probabilidades nace por una cuestión lúdica como es el estudio de los juegos de azar. El nacimiento de ambas disciplinas tuvo lugar hacia los siglos XVII-XVIII. Veremos, en esta sesión, la relación entre ambas disciplinas, como se puede engañar utilizando estadísticas y como la probabilidad nos puede ayudar a entender como, a veces, nos falla la intuición.

16/12

## Situaciones con estadística y probabilidad

### 14. Juegos, apuestas, concursos y el problema de las tres puertas

¿Por qué jugamos a la lotería? ¿Cuál es la mejor apuesta en una determinada situación? ¿Se puede contar, las matemáticas nos pueden ayudar a decidirlo? Si andamos por la ca-

Ile y atravesamos la calle, pueden pasar dos cosas: que me atropelle un coche o que no me atropelle, ¿cada acontecimiento tiene la misma probabilidad? ¿Hay alguna manera de contarlos?

13/01

## **Situaciones con estadística y probabilidad**

### **15. Estadística y método científico: Los contrastes de hipótesis**

Normalmente los datos contienen una mezcla del que denominamos señal (una diferencia respecto al que es habitual) y ruido (variabilidad aleatoria). Tan doliendo es perderse lo sen-yal como querer interpretar el que solo es ruido. En esta sesión veremos como la estadística nos ayuda a separar una cosa del otro y como esto nos ayuda a tomar decisiones con un mejor conocimiento de la realidad.

## **Metodología**

Las sesiones de dos horas se organizan de forma que a partir de un reto, una pregunta o una curiosidad planteado por la persona que imparte la sesión, se va estirando el hilo y se exponen otras situaciones que también están relacionadas. Las presentaciones serán claras y pausadas de forma que los asistentes puedan hacer preguntas y observaciones al que se está exponiendo. Para promover y facilitar la comprensión de las matemáticas incluidas en cada sesión, se harán pausas en el discurso y se propondrán actividades que los asistentes puedan resolver en parejas o tríos, con el apoyo de la persona que conduce la sesión. Cada sesión se cerrará con una breve síntesis de las matemáticas trabajadas y del papel que han tenido a lo largo del tema del día.

Cada viernes anterior a la sesión del martes de la semana siguiente la persona que impartirá la sesión enviará un correo a los asistentes para introducirlos de forma muy breve a la sesión y también por si el caso hay que llevar algún material “especial”, papel cuadriculado, tijeras, lápices de colores, ...

Después de cada sesión los asistentes tendrán acceso a la presentación utilizada y, en su caso, también tendrán la opción a establecer correspondencia electrónica con la persona

que habrá impartido la sesión.

## Bibliografía

En cada sesión se dará la bibliografía relacionada.