



CIENCIA: Educación

■ El Museo Virtual de Matemáticas (Mumat), hospedado en mumat.matcuer.unam.mx, está ambientado por los trazos de la artista y antropóloga visual Casandra Sabag.

Despiertan pasión por los números

El Museo Virtual de Matemáticas (Mumat), de reciente apertura, estimula la exploración, destaca la belleza de la disciplina y propone novedosas formas de resolver problemas.

YANIRETH ISRADE

Las matemáticas, en la enseñanza, son algo más que cantar la canción de los números del uno al cien o hacer divisiones con muchas cifras y punto decimal. Y lo demuestra el Museo Virtual de Matemáticas (Mumat), un sitio gratuito de reciente apertura (hospedado en <https://mumat.matcuer.unam.mx>) que estimula la curiosidad, propicia la exploración, destaca la belleza de esta disciplina y propone novedosas formas de resolver problemas.

Se puede, por ejemplo, mirar el propio rostro en un caleidoscopio y regocijarse con las formas geométricas que adquiere, así como conocer curiosidades como el número primo más grande —que ocuparía, para expresarse, 5 mil 742 páginas de un libro— o buscar la fecha de cumpleaños en la calculadora de (p), el famoso nú-

mero irracional que se obtiene al dividir el perímetro de cualquier círculo entre su diámetro.

La calculadora sonora de precisión infinita, en tanto, permite hacer música con números; la melodía se repite si son racionales y varía en el caso de los irracionales, y también es posible hacer magia con una hoja de papel cuyos dobles permiten comprender el Teorema de Euler, para grafos planos y conexos.

Las sorpresas se concatenan, como los nudos salvajes que aloja el museo, o se irradian, como en el billar de luz que encandila a quien lo visite, y también se bifurcan, como ocurre con las venas de las hojas de los árboles, de acuerdo con los algoritmos proporcionados.

El Mumat no es un museo convencional; su diseño interactivo responde a la lógica del descubrimiento progresivo, explica en entrevista Aubin Arroyo, investigador del Instituto de Matemáticas

(IM) de la UNAM, divulgador de la ciencia y coordinador del proyecto junto con Renato Iturriaga, académico del Centro de Investigación en Matemáticas (Cimat) de Guanajuato.

En este recinto virtual, proyecto de la Sociedad Matemática Mexicana, realizado en colaboración con la UNAM y el Cimat, con el apoyo de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (Sectei), la curiosidad se convierte en acicate para el descubrimiento no sólo en este museo, sino afuera, en las calles, donde uno podrá reparar, por ejemplo, en los triángulos usados en las estructuras firmes, porque estos —subraya el Mumat— no se deforman.

“Queríamos que el visitante ejerciera esa búsqueda, que su curiosidad lo llevara a descubrir joyas o premios, reproduciendo la investigación en matemáticas, y no me refiero a la investigación científica súper poderosa, sino a la esencia del pensamiento matemático, donde cada pregunta te lleva a otra, y la respuesta te lleva a otra”, expone Arroyo, quien se ha desempeñado como tutor del programa Arte, Ciencia y Tecnologías del extinto Fondo Nacional para la Cultura y las Artes (Fonca).

Este enfoque se plasma en las cinco salas del proyecto: “La cocina”, “La cabina”, “El tiempo”, “El hormiguero” y “Airemar”.

Cada una está diseñada para ofrecer una experiencia personalizada, en la que el visitante avance a través de 14 o 15 historias, las cuales, lejos de seguir un orden preestablecido, permiten al usuario construir su propio camino

en un ambiente diseñado por la artista y antropóloga visual Casandra Sabag, que puede recorrerse en compañía de tres personajes: Mayor, fascinado por los misterios del Universo; Menor, obsesionado con el cero, y Gato, que ayuda a encontrar los datos curiosos.

“La fantástica ilustración de Sabag abre una puerta emocional para que las personas interactúen con ese monstruo horrible que la gente cree que son las matemáticas.

“Además, las matemáticas y el arte no están tan lejos entre sí, ambas requieren un proceso creativo”, subraya Arroyo.

A las ilustraciones de Sabag, se suman a la experiencia del museo piezas de arte, como un *ready-made* de Lygia Clark, que utiliza una banda de Moebius, un objeto matemático.

Adicionalmente, los visitantes pueden crear sus propias piezas e involucrar herramientas tanto del ámbito artístico como del matemático.

Arroyo, quien tuvo a su cargo la exhibición *Imaginario matemático* —que ahora forma parte de Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM— detalla que las salas están organizadas alrededor de verbos como “descubrir”, “imaginar” y “crear”, en lugar de las tradicionales divisiones por áreas matemáticas, como álgebra o geometría.

Ésta es una forma de organización que permite, además, mostrar la relación entre ellas.

Para el desarrollo del proyecto, el equipo del Mumat aprovechó la experiencia generada durante la pandemia, cuando buena parte de la población utilizaba de manera intensiva las herra-

mientas digitales.

“Estábamos en plena pandemia cuando comenzamos a idear el museo, y aprovechamos lo que aprendimos de la vida a distancia. La idea era traducir esa experiencia, como el uso de las plataformas, a un lugar de divulgación. Aunque hay problemas, como la experiencia dependiente del usuario —no hay nadie al lado—, el mundo virtual abre puertas a la interactividad, convirtiéndose en una plataforma de juego donde hay que descubrir y enfrentar retos”, describe Arroyo.

Frente a las exhibiciones físicas en museos acondicionados con dispositivos o recursos que suelen descomponerse y requieren mantenimiento constante, el espacio virtual resultada idóneo, compara.

“Con el museo virtual, aprovechamos que la mayoría de las personas tienen acceso a una computadora, un celular o una tablet. Y otra cosa es que en matemáticas las ideas suceden en la mente, suceden en la persona que las piensa, lo que hace que este mundo virtual sea ideal para personalizar la experiencia y se den las interacciones que propone el museo”.

El Mumat está diseñado para una amplia gama de audiencias. Aunque los contenidos están pensados principalmente para estudiantes que cursan la mitad de secundaria e inician con la preparatoria, ofrece contenidos para niñas y niños de primaria con conocimientos básicos, así como por adultos interesados en las matemáticas.

“Mientras más pronto en la formación de las personas haya cariño hacia las matemáticas, mejor”, apremia Arroyo.

Estreñimiento en niños pequeños

El estreñimiento es muy común en bebés y niños pequeños, y puede deberse a factores como:

- Pasar de la lactancia materna al uso de fórmulas lácteas
- Cuando se introducen alimentos diferentes a la leche
 - Cuando el niño aprende a ir al baño
 - Por deshidratación
 - Dieta baja en fibra

Para tratarlo se suelen utilizar laxantes, sin embargo, también es necesario realizar algunos cambios en el estilo de vida.



1. Se recomienda que los padres acompañen al niño al baño diario para brindar apoyo
2. Prepararle bocadillos a base de frutas y verduras para incrementar su aporte de fibra
3. Incitarlo a tomar más agua durante el día
4. Mantenerlo activo

Por otro lado, el consumo de probióticos favorece también el tránsito intestinal. Es el caso del *Lactobacillus casei* Shirota que, al producir ácido láctico, contribuye a un mayor movimiento de los intestinos, incrementando la frecuencia de defecación, al tiempo que vuelve las heces fecales más blandas o de mejor consistencia.



Yakult Fomentando...
Estilos de **Vida Saludable** yakult.com.mx



Manténgase saludable: Equivóquese

YANIRETH ISRADE

Las matemáticas son fundamentales no solamente para la ciencia y la ingeniería, sino también para mantener el cerebro saludable, advierte Aubin Arroyo, coordinador del Mumat.

“Es como la clase de educación física, que no es para convertirnos a todos en atletas olímpicos; hacemos educación física en la escuela para tener los músculos sanos.

“Lo mismo con las matemáticas: uno de sus propósitos es mantener el cerebro saludable, aunque no te

dediques profesionalmente a ellas”.

Sin embargo, señala, el interés o desinterés de las y los estudiantes en la disciplina depende de cómo las transmitan en las escuelas, e insta a recuperar la posibilidad de equivocarse, porque gran parte del aprendizaje proviene de resolver problemas y del descubrimiento a través del error.

“Y, sobre todo, tratar de orientarlas hacia el lado de la curiosidad, de las preguntas, de la investigación, y no hacia el aprendizaje que memoriza fórmulas o resuelve problemas de

manera correcta.

“La gente le tiene miedo a las matemáticas, porque la educación se basa en preguntas que debes responder sin equivocarte; si estás equivocado, te reprueban. Hay un estrés enorme, y eso es totalmente opuesto a las matemáticas. Los matemáticos vivimos equivocándonos siempre, salvo el 2 por ciento del tiempo. Resolver un problema es estar pensando un montón de soluciones equivocadas hasta que de repente ciertas, y eso lo hace muy emocionante, como en una novela de misterio”.

Ellas también cuentan

El Museo también da cuenta de los importantes aportes de las mujeres a las matemáticas, rindiendo homenaje, por ejemplo, a:



■ **HIPATIA** (370-415)
Primera mujer en dirigir una escuela de filosofía en la antigua Alejandría.



■ **SOPHIE GERMAIN** (1776-1831)
Matemática conocida por su trabajo en teoría de números y elasticidad.



■ **ADA LOVELACE** (1815-1852)
Es reconocida como la primera programadora de ordenadores.



■ **EMMY NOETHER** (1882-1935)
Conocida por sus contribuciones a la teoría de anillos y el teorema que lleva su nombre.



■ **MARY CARTWRIGHT** (1900-1998)
Matemática que contribuyó a la teoría de funciones y el estudio del caos.



■ **KATHERINE JOHNSON** (1918-2020)
Destacada por su trabajo crucial en la NASA; sus cálculos fueron fundamentales para vuelos espaciales.



■ **MARYAM MIRZAKHANI** (1977-2017)
Especialista en geometría y teoría de números; la primera mujer en recibir la Medalla Fields.