Revista

Factorial

ISSN L 2953-3171

Número 4

FUNDAPROMAT

Editorial

La Fundación Panameña para la Promoción de las Matemáticas (FUNDAPROMAT) es una Fundación privada sin fines de lucro cuya misión es cambiar la percepción del mundo para que todos y cada uno de nosotros podamos experimentar las matemáticas como accesibles, relevantes e inherentemente divertidas. Para ello, organizamos eventos de matemáticas recreativas, tanto virtuales como presenciales, que son gratis y son abiertos a todo público, por lo que niños, jóvenes y adultos de todas las edades participan. A la fecha hemos organizado más de 700 eventos con más de 70,000 participantes, incluyendo panameños y extranjeros de todas partes del mundo. Para enterarse de nuestros próximos eventos, pueden visitar nuestro Calendario de Eventos en nuestro sitio web https://www.fundapromat.org/nuestros-eventos.

Jeanette Shakalli, PhD
Directora Ejecutiva de FUNDAPROMAT
www.fundapromat.org

Sobre la Revista:
La Revista Factorial de FUNDAPROMAT tiene el objetivo de divulgar las matemáticas al público en general. Es de publicación anual y recibe artículos a través de una convocatoria pública.

Instrucciones para Autores:
Las bases de la Convocatoria de Artículos para el Cuarto Número de la Revista Factorial aparecen en el enlace https://tinyurl.com/bases-cuartarevista. El proceso de evaluación es por pares en modalidad de ciego simple. El Comité Editorial aplica una política de detección de plagio mediante el uso de una combinación de softwares.

Revista
Factorial

Coordinación Editorial:
Jeanette Shakalli (Panamá)

Diseño y Diagramación:
Nicole Hazera Márquez (Panamá)

Fotos: Pexels, Pixabay y Pixeden
Foto de la Portada: Arte de Cartas creado por Bryan Berg (https://www.cardstacker.com) en el Gathering 4 Gardner en febrero de 2024 en Atlanta.

FUNDAPROMAT
www.fundapromat.org • info@fundapromat.org

Mayo 2025
La Revista Factorial es una revista de FUNDAPROMAT.

CONTENIDO

Las Matemáticas en el Arte de Emplatar

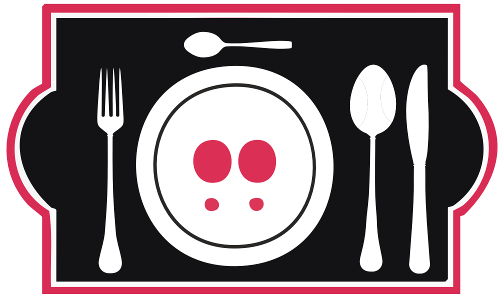
Paola Alejandra Balda Álvarez, Colombia

La gastronomía ha sido estudiada en los últimos años como una expresión artística. Muchos famosos cocineros han sido reconocidos como grandes virtuosos, pues en la actualidad el arte de la cocina no incluye sólo lo que se saborea o lo que se olfatea, sino también lo que se ve, convirtiéndolo en un arte que conjuga todos los sentidos.

Emplatar no es otra cosa que la distribución y la presentación de la comida en un plato, una acción considerada en la actualidad como definida a través de la estética, lo que otorga al emplatado un sentido absolutamente artístico. Lo que pocos saben es que el arte de emplatar y las matemáticas están directamente relacionados. Existen nueve técnicas básicas del emplataje gourmet moderno: simétrico, rítmico, triangular o romboidal, asimétrico, horizontal, de los tercios, escala, curvo y transversal. Todas ellas tienen nombres que incitan a pensar en el maravilloso mundo de las matemáticas.

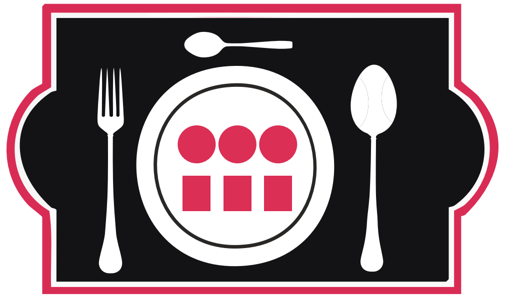
El emplatado simétrico. La simetría en los emplatados describe características específicas:

1. Busca el equilibrio en el plato, así como la serenidad.
2. Hace referencia a la proporcionalidad entre las partes del plato, el cual se materializa a la luz del equilibrio entre el peso de los diferentes componentes.
3. Otorga orden y armonía.

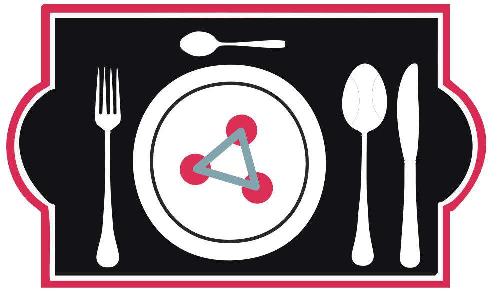


En este emplatado se ponen en juego los principios del equilibrio a través de la medida, realizando un ejercicio visual. En matemática, un objeto es simétrico si al aplicar una operación o transformación, el resultado es idéntico al objeto original.

El emplatado rítmico. Corresponde a un diseño estimulante y dinámico. El diseño de un plato que demanda repeticiones obedece a los patrones iguales de una figura. Un patrón en matemática es un tipo de suceso u objetos recurrente. Los elementos que se repiten constituyen una plantilla o modelo que puede usarse para generar objetos o partes de un objeto mayor.

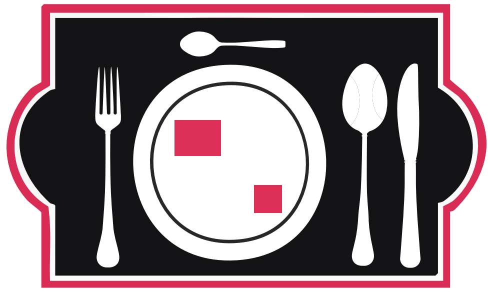


El emplatado triangular. En este emplatado, los diseños triangulares se usan para centrar la atención en un punto focal del plato. Los chefs reconocen que, al ubicar los platos con esta distribución, la atención se dirige siempre al eje central.



Este emplatado busca organizar los ingredientes en forma de triángulo, asegurando que la atención se enfoque en un punto central. Para lograrlo, se identifican tres puntos que corresponden a los vértices del triángulo, así como el punto central donde se concentra la atención. Esta técnica requiere un ejercicio de medición para determinar dicho punto, utilizando aproximaciones geométricas, las cuales en matemáticas se corresponden con los conceptos de ortocentro, baricentro, incentro y circuncentro.

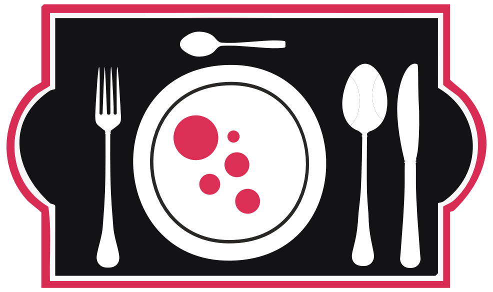
El emplatado con la regla de los tercios. Las matemáticas en el emplatado fundamentado en la regla de los tercios se usan para hacer una composición visual que distribuya el peso de un plato de acuerdo con el interés focal del chef.



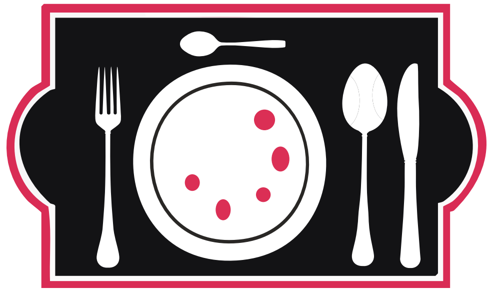
Acá las distribuciones tienen un interés en determinar la atención focal del plato. En este tipo de diseño, cada ingrediente tiene un interés y por tanto, un protagonismo diferente. De ahí que la consideración de cada una de las partes del plato de acuerdo a una distribución de proporcionalidad sea el fundamento de la construcción.

Esta técnica demanda la división de un plato y la distribución de los elementos en puntos focales. La regla de los tercios, que también es aplicada a la fotografía, surge de la proporción áurea.

El emplatado a escala. Las matemáticas en el emplatado a escala buscan crear réplicas que permitan al comensal reconocer la armonía de un plato. La escala es la relación matemática entre las dimensiones de una representación y el tamaño real del objeto representado.



El emplatado con líneas curvas. Las líneas curvas en el emplatado buscan dar una sensación orgánica y de tranquilidad al plato. Este estilo consiste en la elección de figuras curvas, como líneas o puntos, que se aplican a través de salsas y distribuciones específicas. En matemática, una curva es una línea de puntos cuya dirección cambia continuamente.



¡Te invito a que explores cómo las matemáticas viven en los otros tipos de emplatado! ¿Aceptas el reto?

Eclipse de Reloj

Mario Ponce, Chile

La cocina de mi abuela era intensa. En olores a pan recién horneado y a caldo de pollo caliente, a invierno frío detrás de la ventana. Música romántica importada del norte pero llorada en el sur, se mezclaba con el canto de la abuela. Quizás una cocina muy parecida a miles de otras, aunque para mí era única y eterna. Pasé cientos de horas ahí, esperando que amainara para volver a casa, o simplemente oyéndola contarme una y otra vez la historia de cómo fue que se hizo de su reloj cucú de fabricación sueca, de los que sólo se veían en los salones europeos.

– ¿Te conté que me lo dejaron en parte de pago por sanar a la hija del alcalde?

Y así comenzaba una y otra vez, igual que las dos manecillas, el relato circular. Ella hablaba como distraída, aunque siempre se las arreglaba para que el momento cúlmine de la historia precediera de manera exacta a la aparición de un brillante pájaro metálico que anunciaba de forma mecánica y precisa que una nueva hora se había cumplido. La manecilla del minutero, la más larga y veloz, se posaba exactamente sobre el 12 y la manecilla horaria, más corta y lenta, apuntaba al corazón del 5, o del 7 cuando la lluvia no paraba durante la tarde. A ella le parecía que había algo mágico en el canto de ese pájaro autómata. Siempre sospeché que le temía un poco. Ese reloj cucú de manecillas era una especie de altar al tiempo en la cocina de mi abuela.

Por aquella época, los programas de la radio y la televisión se ocupaban del próximo eclipse de Sol que tendría lugar a fines de ese año. Expertos venidos de la capital anunciaban que el día se haría noche durante eternos dos minutos, que las aves cantarían y que la temperatura bajaría. Mi abuela decía que eso era magia oscura y que seguramente el pueblo iba a ser castigado por aceptar los pecados del alcalde. Sin éxito, le traté de explicar que un eclipse de Sol no era más que la sombra de la Luna que pasaba por encima del pueblo a causa de una predecible y simple configuración geométrica, un alineamiento perfecto entre el Sol, la Luna y la Tierra. Si a algo había que culpar no era a los malos pasos del alcalde, sino a la geometría y los inevitables fenómenos geométricos de los procesos periódicos. Mi abuela no me miró, guardó silencio hasta que su reloj cucú rompió la tensión marcando las 8 en punto.

– Abuela, creo que tu reloj cucú sería mucho más interesante si en lugar de cantar a cada hora, lo hiciera exactamente cuando las dos manecillas se encuentren, alineadas, una sobre la otra.

Mi abuela era una mujer muy serena, de reacciones lentas aunque definitivas. Su mirada ante mi comentario agraviante acerca de su reloj me hizo aprender que todos podríamos perder la serenidad en pocos segundos. Decidí insistir, valiente cual Galileo enfrentando a la Inquisición por defender que la Tierra gira en torno al Sol.

– Abuela, un eclipse de Sol se produce cuando la Luna, en su proceso mensual de darle una vuelta a la Tierra, pasa justo por la línea que determina ésta con el Sol. Y como la Tierra le da una vuelta al Sol cada año, se puede calcular cuándo ocurrirá y por dónde pasará la sombra de la Luna, con altísima precisión.

– ¿Y eso qué tiene que ver con mi reloj cucú?, me lanzó con la misma tristeza con que tarareaba el último éxito de José José.

– Que las dos manecillas de tu reloj se encuentran muchas veces durante el día y que ese alineamiento es quizás tan interesante como un eclipse. ¡Le podríamos llamar Eclipse de Reloj!

Noté que la idea de que su reloj pudiera atraer la atención de todo el pueblo le dio un nuevo brillo a sus ojos.

– A las 12 en punto hay un eclipse de reloj, y ¿luego? No sé si viene otro.

– Por supuesto que viene otro, pues la manecilla horaria avanza muy lento, demora doce horas en dar una vuelta completa, mientras que el minutero va tan rápido que cada hora da una vuelta completa. Es decir, entre cada hora ocurre un eclipse de reloj. Por ejemplo, fíjate que a la una en punto, el minutero está sobre el 12 y la manecilla horaria está sobre el 1, así que el minutero comienza a perseguir a la manecilla horaria y la alcanza pasaditas las 1 con 5 minutos. ¿Sabes, abuela, que podemos calcular de manera exacta a qué hora ocurre?

– ¡Yo veo que el siguiente eclipse de reloj se demora lo mismo!

Mi abuela era muy buena razonando matemáticamente, aunque ella no lo sabía y siempre dijo que era pésima para los números. Pero en relojes era experta, y se dio cuenta que lo que tarda el próximo eclipse de reloj siempre es lo mismo, pues es como girar el reloj y hacer de cuenta que el anterior ocurrió a las 12. Así, también se me adelantó y antes de que su cucú marcara una nueva hora, me lanzó con alegría infantil el remate para hacer el cálculo.

– Ese período entre eclipses de reloj cabe justo 11 veces en las 12 horas, pues hay un eclipse de reloj entre cada hora.

– Entonces, lo que demora un eclipse de reloj es exactamente 12 horas divididas entre 11.

Me miró como buscando ayuda, pues era mejor razonando que calculando. Yo la tranquilicé diciendo que lo crucial en matemáticas es razonar bien, y que las divisiones las hacen mejor las calculadoras. Fue a buscar una pequeña calculadora a baterías que guardaba en el mismo cajón en que se acumulaban las cuentas de la luz. Presionando algunos botones vimos aparecer sobre la pantalla el infinito número 1.0909090909… Recordé que para pasar de horas a minutos había que multiplicar por 60, así que obtuvimos 1 hora con 5.45454545… minutos. Siguiendo con el proceso obtuvimos 1 hora, con 5 minutos, con 27 segundos, con 27 centésimas, con 27 milésimas…

A partir de ese día, se oían en esa cocina alegres gritos cada 12/11 horas. "Eclipse de Reloj", gritaba el primero que se daba cuenta de que el minutero lograba dar caza a la manecilla horaria en su incesante caminar circular. A veces, la cocina se llenaba con la visita de mis primos o mis tías, quienes se iban con los nervios de punta cuando, sin mediar previo aviso y con el pájaro cucú aún preparando la garganta, abuela y nieto saludábamos a coro y con bellísima complicidad la ocurrencia de un nuevo fenómeno geométrico.

– Ven a almorzar tu caldo de pollo favorito mañana.

– No me lo perdería, llegaré a la hora del segundo eclipse de reloj.

Desde entonces, nos acostumbramos a que los hechos más importantes se planificaran a la hora de los eclipses de reloj.

El Amanecer de una Verdad

Valeria Carina Capizzano, Argentina

¿Alguna vez te preguntaste cómo se sabe si algo es verdad? ¿Cómo se llega a ese estatus en el que se tiene la plena certeza de que algo es cierto y lo es para siempre?

Existen en matemática verdades evidentes que se aceptan sin definición. Son propiedades simples que se adaptan a la realidad tomando conceptos primitivos como herramientas. Estos enunciados basados en estos conceptos primitivos reciben el nombre de axiomas. Se consideran conceptos primitivos: el punto, la recta y el plano, elementos intuitivamente conocidos pero imposibles de ser definidos que facilitan los enunciados de tan inalterables verdades.

Ahora bien, estos conceptos abstractos que darán posteriormente lugar a nuevas construcciones, podemos reconocerlos en muchos fenómenos observables que admiten definición y en los que resultan evidentes los elementos anteriormente mencionados. Uno de ellos es el amanecer. Si tuviéramos que definir el amanecer diríamos que es el momento del día en el que el sol emerge por sobre el horizonte. Ese punto amarillo furioso es capaz de ruborizar al plano del cielo, casi como contemplando una pantalla. Ese horizonte queda definido por una recta que divide a ese plano en dos semiplanos bien diferentes: uno, el celestial, y otro, el terrenal. El fenómeno natural admite definición. Sin embargo, al tener la oportunidad de contemplarlo, nos deja sin palabras. ¡Casi no puede explicarse, ni dar una razón cierta, más allá de lo que astronómicamente sucede! Hagamos mención de algunos de los axiomas que definió Euclides en su obra Elementos, allá por el 300 A.C.:

- *Existen infinitos puntos, rectas y planos.*
- *Por un punto pasan infinitas rectas.*
- *Dos puntos determinan una recta a la cual pertenecen.*

Estos axiomas son fácilmente imaginables y aceptados sin demasiado esfuerzo de razonamiento. Por ejemplo, existen infinitos puntos en el plano como estrellas en el cielo; o bien, por un punto pasan infinitas rectas como rayos del sol atraviesan dicho astro. Y así podríamos seguir buscando asociaciones.

Para comprender mejor este concepto, puede ayudarnos el retrotraernos en el tiempo y recordar cuántos juegos creamos siendo niños desde el aburrimiento. En todo juego, los conceptos primitivos aparecen cuando definimos los elementos que utilizaremos como elementos

lúdicos: una tapita de gaseosa, una pila vieja o un pequeño ovillo de lana. Luego, vienen las reglas del juego. Ahí aparecen los axiomas, estas verdades evidentes que se aceptan sin cuestionamiento alguno y, ahora sí, toda jugada formará parte de la construcción del pensamiento que el razonamiento irá elaborando a fin de encontrar la mejor estrategia de juego. Estas son las propiedades que sí requieren de justificación a partir de los elementos y reglas definidas.

La verdad es, en definitiva, un camino de búsqueda, un ir al encuentro, a veces hacia uno mismo y otras hacia la presencia divina que parece esperarnos al final del camino. Esta verdad, al igual que los axiomas subyace en lo simple y evidente. Aparece constantemente a la vera del camino para que a partir de ella podamos hacer elecciones sanas, libres y en concordancia a nuestra esencia, así como en la matemática en la que la consistencia anuncia que en cada nueva propiedad habita la esencia de un axioma que la valida.

Es evidente que siempre hay verdades incuestionables y que hay decisiones y propuestas que deben ser explicadas y muchas veces debemos convencer, pero qué sorprendente resulta mirar hacia atrás y ver cómo se entremezclan todos los elementos definidos anteriormente para descubrir una vez más que, como seres humanos, somos parte de la ciencia que nos ordena y nos permite seguir avanzando. La búsqueda de la verdad es lo que motiva al ser humano a caminar para seguir develando su esencia y ser, cada vez más, fiel a ella. La verdad pacifica el alma y se propone como lucero en toda noche oscura. Entonces, bajo su luz, es fácil ver que, en cada nuevo paso que damos, nos aventuramos a encontrar nuevos caminos. Aún en medio de lo ya conocido, siempre se abre un nuevo amanecer, que se nos revela como una verdad evidente.

Verdad que todo lo habitas
conoces la claridad y simpleza.
Ante los soberbios te ocultas
y a los humildes te revelas con nobleza.

Axioma es tu nombre en ciencia.
Sin necesidad de convencer con
grandes proezas.
Tu contenido guarda consistencia
y te ofreces para unirte con
generosidad y grandeza.

Asumes con naturalidad la esencia
y con ella nutres la complejidad de la vida.
Tu finalidad es partir de la evidencia
para que nadie quede por ella herida.

Lo simple y lo evidente
muchas veces es difícil de aceptar,
no por ser exigente,
sino por decidir qué posición,
frente a ella adoptar.

La verdad siempre libera
y ayuda a la mirada renovar.
Es dueña de sí misma y espera,
sobre lo simple, una nueva luz aportar.

Su bullir en el interior se presiente.
Tímidamente asoma con fragilidad.
Crece y sin dar tregua, sólidamente
alcanza el axioma a ser: el amanecer de una verdad.

Aritmética en las Mazmorras

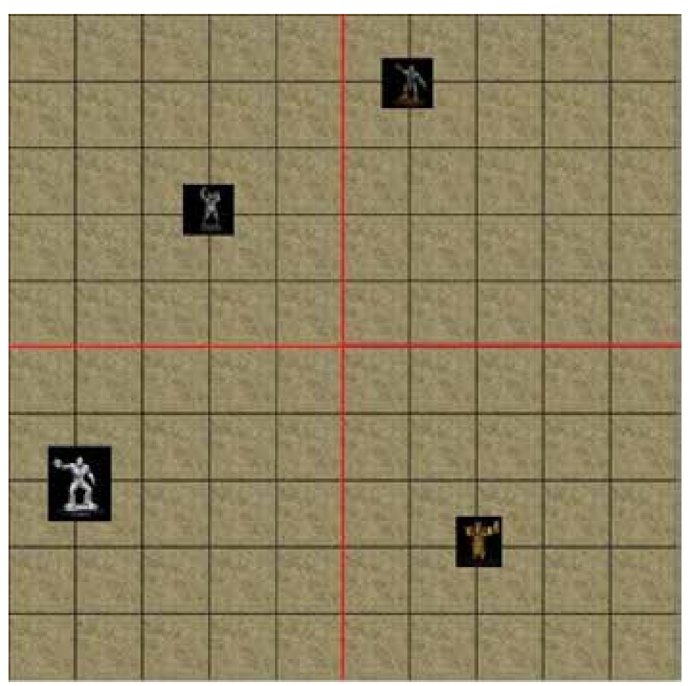
Arnulfo Ariel Ríos Aparicio, Panamá

En juegos de rol como Dungeons & Dragons, Pathfinder, etc., los jugadores suelen enfrentarse a enemigos o monstruos utilizando mapas o tableros cuadriculados en los cuales los personajes ocupan las casillas o espacios cuadrados. Proponemos el siguiente sistema de batallas para juegos de rol con el objetivo de combinar el aprendizaje del plano cartesiano y del sistema de coordenadas con la diversión de los juegos de fantasía heroica.

Plano cartesiano con monstruos mágicos y sumas o restas de enteros

El juego de plano cartesiano mágico es una batalla donde hay que eliminar monstruos que asolan los cuatro cuadrantes del plano cartesiano. Es para 2 a 4 jugadores, aproximadamente 20 minutos cada partida.

Al inicio del juego, cada jugador escoge una coordenada en donde colocar un monstruo. En este juego, los monstruos se colocan en las intersecciones de las líneas, no dentro de las casillas. Se requiere dibujar o imprimir un tablero cuadriculado como el que se muestra en la siguiente figura:

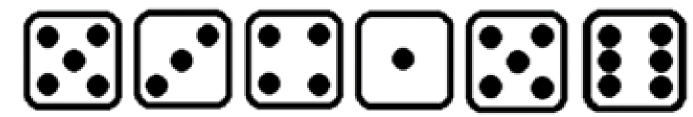


Por ejemplo, aquí cuatro jugadores colocaron 4 monstruos en las coordenadas (1,4), (2,-3), (-2, 2) y (-4,-2).

Una vez que deciden quién es el primero, empiezan a tomar turnos hacia la izquierda.

En cada turno, el jugador puede atacar a un monstruo. Para realizar el ataque, el jugador debe escoger un monstruo y lanzar seis dados. El jugador logra un ataque exitoso si las coordenadas del monstruo atacado se pueden calcular por medio de sumas o restas usando los valores de dos dados para la coordenada en x y otros dos dados para la coordenada en y.

Ejemplo
Un jugador desea atacar al monstruo que se encuentra en la posición (2, -3). El jugador lanza los 6 dados y obtiene:



El jugador puede formar parejas de dados con libertad sin repetir dados, y también puede asignar los signos que estime convenientes, así que toma el 5 y 3 y dice “+5 -3 = 2” (coordenada en x) y tomando otros dos dados, el 4 y el 1, dice “+1 -4 = -3” (coordenada en y). Como consecuencia, en esta tirada logra eliminar al monstruo al que atacó. Luego por turnos, cada jugador tiene derecho a atacar. Cada jugador dispone de un máximo de 2 minutos para su turno.

Por cada tres ataques fallidos se suma un nuevo monstruo al plano cartesiano. Para vencer, hay que eliminar a todos

los monstruos y evitar que los monstruos lleguen a ser siete o que transcurran los 20 minutos asignados para la partida.

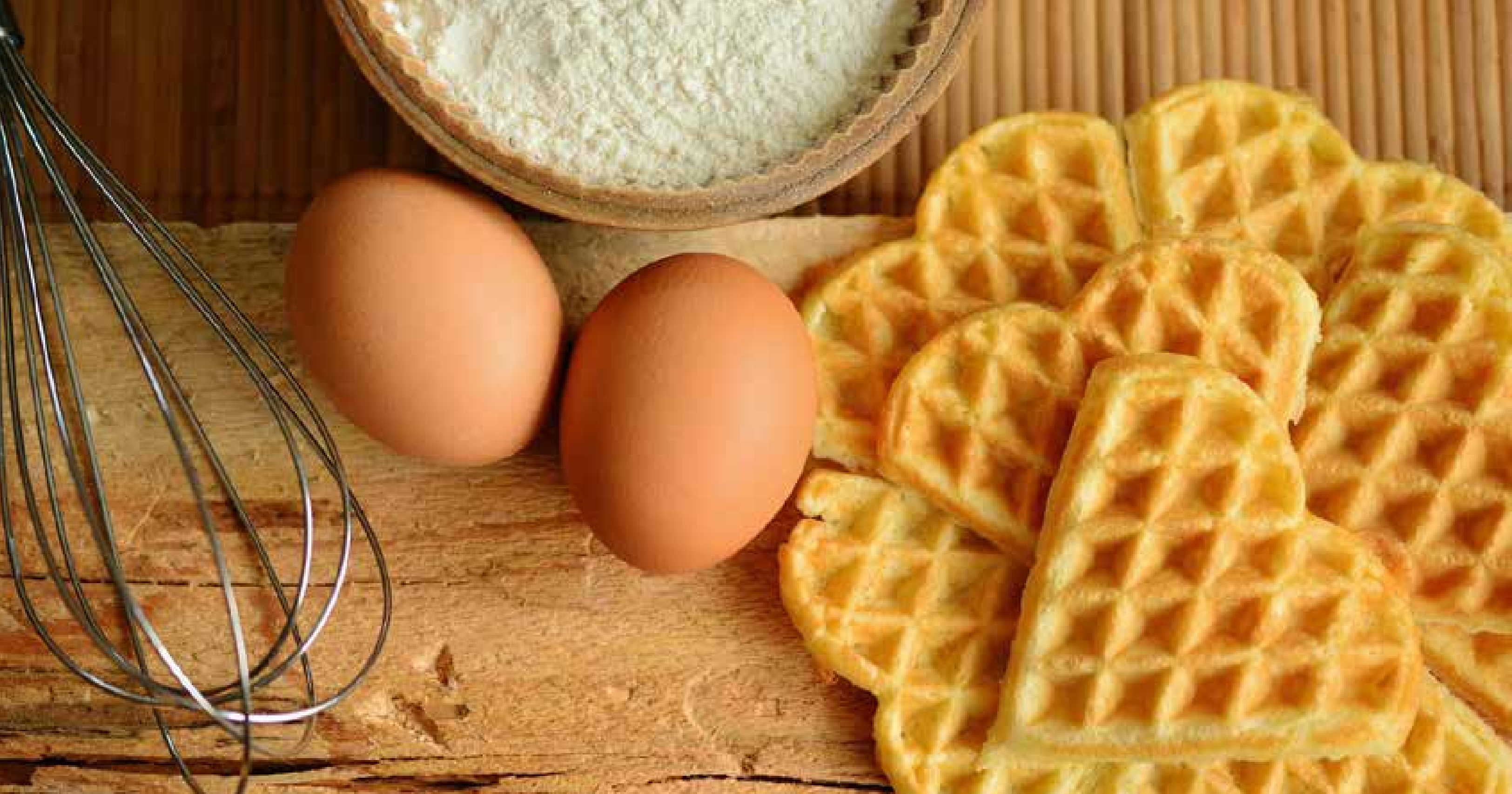
Los juegos de rol suelen combinar también elementos narrativos y de toma de decisiones. La mecánica de batalla que hemos propuesto en este artículo no interfiere con dichos elementos que sirven para crear una historia de fantasía y añade un elemento de habilidad mental aritmética, por lo cual puede ser aprovechado como un recurso en las clases de matemáticas en el tema del plano cartesiano.

Nuestro sistema de batalla puede adaptarse a los juegos de rol existentes o servir de base para crear nuevas aventuras.

Recursos Didácticos

Las diapositivas de todas las actividades que hemos realizado en nuestros Jolgorios Matemáticos están disponibles en el enlace https://tinyurl.com/actividades-jolgorios. Solamente recuerda hacer tu propia copia de la actividad para poder explorarla.

Si eres maestro(a) o profesor(a) de matemáticas y vives en Panamá, te obsequiamos nuestro Afiche de Retos en físico. Contáctanos al correo asistente@fundapromat.org o al whatsapp +(507)6990-1458 para coordinar nuestra visita a tu centro académico. Para más recursos didácticos, visita https://fundapromat.org/project/recursos-didacticos.



Matemáticas para Todos:

Herramienta Fundamental para la Vida Cotidiana

Roberto Carlos Barrientos Medina, México

Desde mi adolescencia, hasta finalizar mis estudios universitarios, observé a mi madre trabajar en su pequeño negocio, una "tiendita de la esquina", como se le dice en México. Me sorprendía cómo era capaz de desenvolverse con soltura atendiendo a los clientes y proveedores, manteniendo un control preciso de lo que necesitaba surtir y lo que no, lo que había pedido con anticipación y qué productos convenía o no introducir en la tienda. Todo esto, mientras resolvía los problemas cotidianos de una ama de casa, primero con hijos y, luego, cuando cada uno de sus cuatro descendientes tomó su propio camino, sin ellos.

Si han llegado hasta aquí, queridos lectores, seguramente se preguntarán: ¿cómo es posible que alguien maneje problemas de distinta naturaleza a lo largo del día, todos los días?

Primero como estudiante universitario, y luego como profesor a ese mismo nivel, aprendí a valorar el papel de las matemáticas y la estadística en mi profesión: la biología. De hecho, son las herramientas centrales de mi trabajo, y trato de transmitir esa misma apreciación a mis estudiantes, tanto de licenciatura como de postgrado.

¿Qué tiene que ver esta reflexión sobre mi profesión con la anécdota inicial sobre mi madre? Bueno, hoy comprendo el enorme papel que las matemáticas y la estadística juegan en la vida diaria, algo que entendí gracias a buenos maestros y a los años de experiencia.

Mi madre no tuvo la oportunidad de cursar más allá de la educación primaria. Sin embargo, a lo largo de su vida desarrolló la habilidad de seguir secuencias de pasos para resolver problemas y obtener resultados específicos, lo que en ámbitos académicos llamamos algoritmos.

Estas secuencias que encontramos tanto en recetas de cocina como en las instrucciones de juegos de mesa (¿se les ocurren otros ejemplos cotidianos?), están relacionadas con una forma de razonar que nos permite comprender, analizar y utilizar números (datos) para resolver problemas y tomar decisiones. A esto lo conocemos como pensamiento cuantitativo.

Resulta que las matemáticas y la estadística son clave para desarrollar este tipo de pensamiento. Las matemáticas, en particular, nos ayudan tanto en la comprensión conceptual (como en el uso de números, operaciones, porcentajes

y proporciones), como en la resolución de problemas, especialmente al implementar estrategias para encontrar y evaluar soluciones.

¿Qué otros ejemplos de la vida cotidiana podemos mencionar sobre la importancia del pensamiento cuantitativo? Para empezar, todos debemos tomar decisiones en dos aspectos fundamentales: las finanzas personales (ingresos y gastos) y la salud (interpretación de análisis médicos, balance de costos y necesidades). También es vital saber interpretar la información que recibimos de los medios de comunicación, como las predicciones meteorológicas. Incluso, debemos entender que las redes sociales no adivinan nuestros pensamientos o necesidades, sino que usan algoritmos para detectar patrones en las publicaciones de los usuarios y así ofrecer publicidad acorde.

Desde este punto de vista, para cualquier ciudadano, el pensamiento cuantitativo aporta una mayor confianza en la toma de decisiones y una mejor comprensión del mundo que nos rodea.

Estos beneficios están al alcance de todos. Lo que se necesita es un buen nivel de alfabetización cuantitativa, es decir, que, así como nos enseñaron a leer y escribir, también debemos aprender a pensar de forma crítica y lógica con números, a resolver problemas con datos y a tomar decisiones informadas basadas en evidencia.

Aquí radica la importancia de una sólida educación matemática desde la infancia. Las matemáticas deben presentarse de manera que, en cada curso y en cada nivel, los estudiantes descubran su utilidad y relevancia en la vida diaria.

Los docentes y directivos deben convertirse en facilitadores de estos descubrimientos, fomentando el pensamiento cuantitativo a la par que los estudiantes crecen como personas y, en su caso, como profesionales. La escuela no sólo debe preparar para el trabajo, sino también para la vida.

Esto no significa que la responsabilidad recaiga únicamente en la escuela. Los padres también juegan un papel crucial. Como me dijo una de mis entrañables maestras hace algunos años: "Las palabras convencen, el ejemplo arrastra".

Espero, queridos lectores, que esta mezcla de memorias, experiencias y aprendizajes los motive a desarrollar y promover el pensamiento cuantitativo en la vida cotidiana. Las matemáticas son una herramienta poderosa para lograrlo y deben estar al alcance de todos. Concuerdo con Richard Feynman, Premio Nobel de Física (1965): "Las matemáticas fueron descubiertas por el ser humano y, por lo tanto, están al alcance de todos. No son para seres especiales o genios".

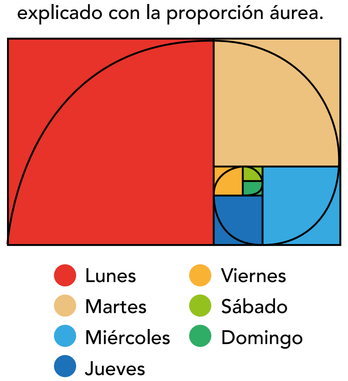
La Risa como Herramienta Didáctica:

El Humor en la Clase de Matemática

Romina Busain, Argentina

En la enseñanza de la matemática, tradicionalmente considerada desafiante, el humor puede ser transformador. Este recurso pedagógico fomenta un ambiente más receptivo, creativo y participativo. Estudios destacan que el humor adecuado aumenta la motivación, reduce la ansiedad y facilita la comprensión de conceptos complejos. Autores como McGhee (1999) e Idle (2003) han explorado cómo el humor potencia los procesos cognitivos y emocionales en el aula. Este artículo analiza cómo integrarlo en las clases de matemática y su impacto en la enseñanza.

Duración de los días de la semana explicado con la proporción áurea.



El Humor como Recurso Pedagógico

El humor no sólo entretiene, sino también es una herramienta poderosa cuando se emplea estratégicamente, captando la atención y mejorando la retención del conocimiento. Según McGhee, el humor fomenta conexiones emocionales positivas que impulsan el aprendizaje, siendo catalizador de la creatividad y del pensamiento crítico. En matemáticas, esto permite a los estudiantes abordar la materia con una perspectiva menos intimidante.

Por ejemplo, enunciados humorísticos como: "La matemática es el único lugar donde puedes comprar 64 sandías, meterlas en una bolsa y que nadie te pregunte cómo y por qué", anclan conceptos en contextos cotidianos y memorables, desdramatizando su complejidad. Asimismo, fomenta la interacción social y el trabajo colaborativo. Eric Idle subraya que las risas compartidas fortalecen vínculos y promueven la participación activa, esencial para un aprendizaje significativo.

Beneficios del Humor en el Aprendizaje

1. **Reducción de la ansiedad**: El humor crea un entorno más relajado y favorece la confianza de los estudiantes.
2. **Incremento de la motivación**: Actividades humorísticas son percibidas como entretenidas, aumentando el interés.
3. **Facilitación de la memoria**: El humor activa áreas cerebrales relacionadas con la atención y la memoria.
4. **Estimulación de la creatividad**: Problemas matemáticos con giros humorísticos fomentan el pensamiento lateral.

Consideraciones para su Uso en el Aula

Aunque valioso, el humor debe emplearse con cuidado. Chistes inapropiados o mal interpretados pueden generar incomodidad o distracción. Es crucial conocer el contexto cultural y las sensibilidades del grupo. Además, no debe reemplazar la profundidad académica, sino complementarla, equilibrando rigor y accesibilidad.

El uso consciente del humor transforma la enseñanza de las matemáticas en una experiencia inclusiva y motivadora. Chistes, juegos o problemas creativos ayudan a superar barreras emocionales, generando una actitud positiva hacia la materia. Como menciona McGhee, "La risa es la distancia más corta entre dos personas". En el aula, la risa conecta al docente con sus estudiantes, actuando como un puente hacia el conocimiento.

El humor, cuando se utiliza estratégicamente, no sólo derriba barreras y acorta distancias, sino también construye puentes hacia un aprendizaje más significativo. En el ámbito matemático, abre espacio para la creatividad, fomenta la conexión emocional y facilita la comprensión. De esta manera, fortalece los procesos educativos y humaniza la experiencia de aprendizaje, promoviendo tanto el rendimiento académico como una valoración más profunda y positiva de esta ciencia.

Un Susurro Geométrico del Cuadrado del Binomio:

La Desigualdad Isoperimétrica para Rectángulos

Franco Olivares Contador, Chile

La desigualdad isoperimétrica refleja su significado en su nombre: 'iso' significa igual, mientras que 'perimétrica' proviene de perímetro. Recordemos que el perímetro es la suma de las longitudes de los lados de cualquier figura geométrica plana. En términos matemáticos, la desigualdad isoperimétrica establece que, entre todas las curvas planas con un perímetro fijo, el círculo es la que encierra la mayor área.

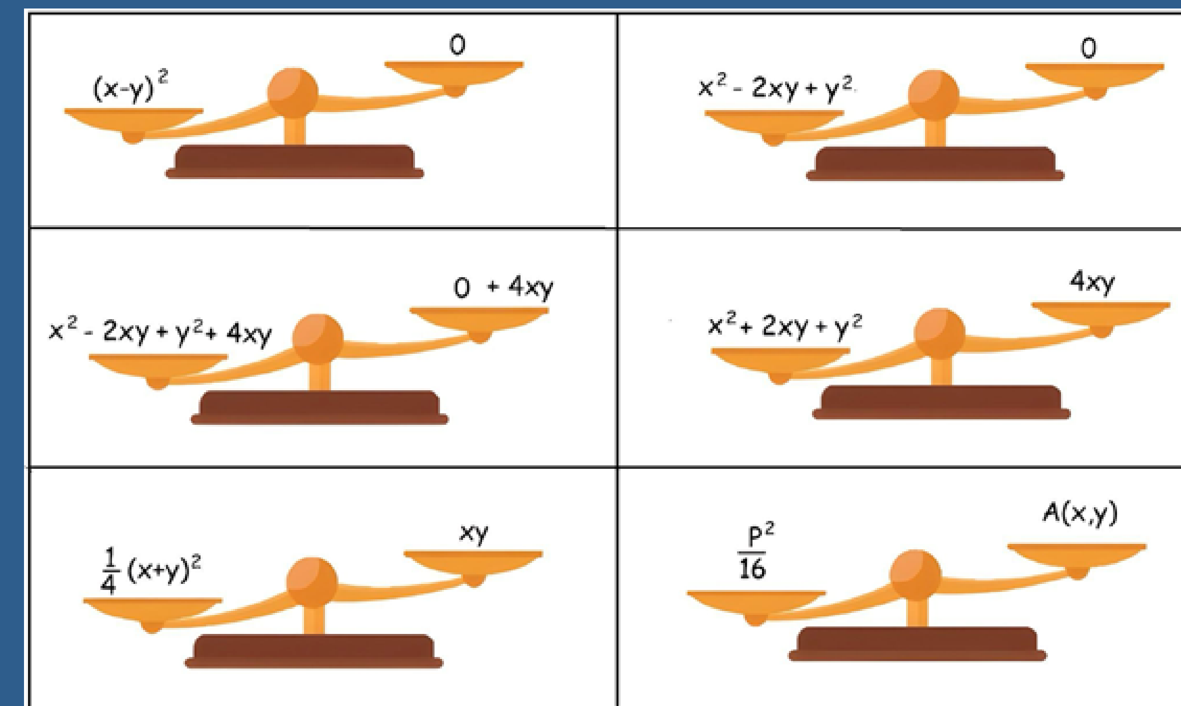
Este resultado tiene una larga historia. Hagamos un breve bosquejo de ella. La desigualdad isoperimétrica también es válida para el espacio tridimensional e incluso existen diversas versiones que se restringen a una forma geométrica en particular. Un ejemplo de esto último es el problema isoperimétrico para rectángulos que podemos encontrar en los Elementos de Euclides: entre todos los rectángulos del mismo perímetro, el que encierra la mayor área es el cuadrado.

Los problemas isoperimétricos capturan nuestra atención al proporcionar intuiciones físicas sobre los fenómenos naturales. Las gotas de lluvia, las burbujas de jabón y los planetas tienen la forma esférica o casi esférica. Incluso un gatito en una noche fría adopta la forma casi esférica para minimizar las pérdidas de calor; para ser sincero, no sólo los gatos tienen ese comportamiento, los humanos, en su lugar nos ponemos en posición fetal.

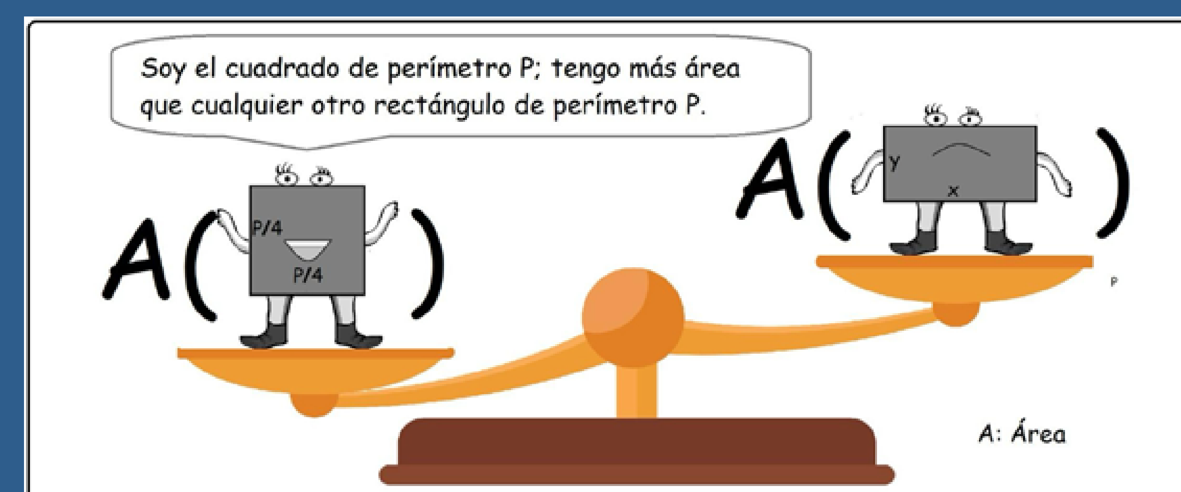
El problema isoperimétrico ha fascinado e inspirado a la humanidad durante siglos, inclusive tiene un lugar en la literatura clásica. El poeta romano Virgilio en su célebre Eneida cuenta la historia de la reina Dido, una princesa fenicia del siglo IX a.C. que debió huir de su reino debido a una guerra fratricida. Ella finalmente se refugió cerca del actual Túnez. Ahí preguntó al Rey del lugar si era posible comprar una porción de su territorio. El Rey accedió a vender tanta tierra como ella pudiera encerrar con la piel de un toro. Con el objetivo de encerrar una superficie de área máxima, ella astutamente cortó la piel en delgadas tiras, las unió y rodeó una gran extensión en forma semicircular, considerando la línea de la costa como el diámetro.

Una demostración rigurosa de la desigualdad isoperimétrica clásica plana fue dada por F. Edler en 1882, y la tridimensional fue dada por H.A. Schwarz en 1890. No es el objetivo revisar tales demostraciones en este breve artículo. Lo que sí daremos es una demostración ilustrada (bastante heterodoxa) de la desigualdad isoperimétrica en rectángulos. Para esto ocuparemos el cuadrado del binomio, quizás el teorema algebraico más famoso de la matemática escolar. Pidámosle, entonces, al cuadrado del binomio un susurro geométrico: la desigualdad isoperimétrica para rectángulos.

En la siguiente figura usaremos una metáfora para manipular desigualdades. Imagina una balanza con dos platillos. Si pones un número en cada platillo, el número más grande inclina la balanza hacia su lado.



Observa que un cuadrado de perímetro *P* tiene lados de longitud *P/4* , por lo que su área es $P^2/16$. Esto y la última viñeta justifican la siguiente figura:



Por lo anterior, hemos demostrado que el cuadrado es la figura de mayor área posible entre todos los rectángulos con el mismo perímetro.

Tres Juegos en Hexágonos

Tiago Hirth, Portugal

Imagen A, 2014. La Plaza de Toros de Évora se convierte en un espacio de juego y aprendizaje con más de 2,000 niños participando en la final

Los juegos de estrategia abstracta han sido particularmente interesantes para el pensamiento matemático y a comienzos del siglo XX dieron lugar a múltiples teorías matemáticas. El factor común en todos los juegos de estrategia abstracta es que plantean problemas desafiantes en lógica y matemáticas. El estudio formal de estos problemas, la teoría de juegos, ha desarrollado una rica literatura (véase Berlekamp, Conway y Guy, 1982).

El uso de juegos en la educación ha sido observado, listado y discutido desde que la educación formal fue introducida en tiempos medievales. A los niños les encanta jugar y aprender mientras juegan. Los educadores en matemáticas han notado que los modos de pensamiento para jugar bien coinciden con los requeridos para la práctica matemática.

Jugar a juegos de estrategia requiere habilidades cognitivas tales como pensar con anticipación y razonar, analizar, combinar y reconocer estructuras (véase Gnirk, Homann y Lubeseder, 1970, p. 7). Los juegos de estrategia promueven la capacidad de pensar porque se formulan y se prueban hipótesis, y se adquiere experiencia para la argumentación (véase Bobrowski y Forthaus, 2010, p. 72). En Portugal, por ejemplo, los juegos matemáticos se utilizan a nivel nacional en las escuelas como una actividad de mejora del aprendizaje, como parte del Campeonato Nacional de Juegos Matemáticos (ver Imagen A).

En diciembre de 2022, como parte del Campamento para los Voluntarios de FUNDAPROMAT realizado en la Ciudad de Panamá, varios de estos juegos fueron compartidos y ahora forman parte de la oferta del "Jolgorio Matemático". Aquí compartiremos brevemente tres juegos que se juegan en un tablero de rejilla hexagonal de 5 hexágonos de lado.

El primer juego se llama "Producto", basado en "Product Wars" de Nick Bentley, modificado por João Pedro Neto y Bill Taylor. El objetivo del juego es obtener el producto más alto, multiplicando los dos grupos más grandes de hexágonos adyacentes de cada jugador. Si un jugador solo tiene un grupo, su puntuación es cero.

Los jugadores se turnan para asignar hexágonos a uno de los dos jugadores (colocando piezas negras o blancas, o marcando los hexágonos con una cruz o un círculo). En su primer turno, el primer jugador debe asignar solo un hexágono; después de esto, cada jugador debe asignar dos hexágonos. El juego termina cuando se llena el tablero.

Cabe destacar que cualquiera de los jugadores puede intentar conectar los grupos de su adversario para afectar su puntuación, por ejemplo, reduciendo su producto a cero al fusionar todas las piezas adyacentes en un solo grupo grande. Existe una estrecha relación con la estrategia de cuadrar un grupo dado, ya que el cuadrado siempre es mayor que la multiplicación de números menores (véase Neto, Santos y Silva, 2013). Puedes explorar este juego descargando la actividad "Dragones" del Jolgorio Matemático #106.

El segundo juego, "Yavalath", precede a la primera versión de "Producto". Es uno de los primeros juegos inventados por un programa de computadora llamado "Ludi", que a su vez fue creado por Cameron Browne. Como antes, el tablero comienza vacío. Esta vez los jugadores ocupan hexágonos de uno en uno, siempre con sus propias piezas. Si logran hacer una línea de 4 en fila, ganan; sin embargo, si forman una fila de 3, pierden. Se puede añadir un tercer jugador al juego mediante la regla de que los jugadores deben bloquear la victoria del siguiente jugador si es posible. Gana el último jugador que no haya sido bloqueado (véase Browne, 2007).

El tercer juego es el más complejo, ya que fue inventado en el siglo pasado. Se llama "Tricolore", creado por el matemático Maurice Kraïtchik. El tablero hexagonal es tricolor (ver Imagen B).

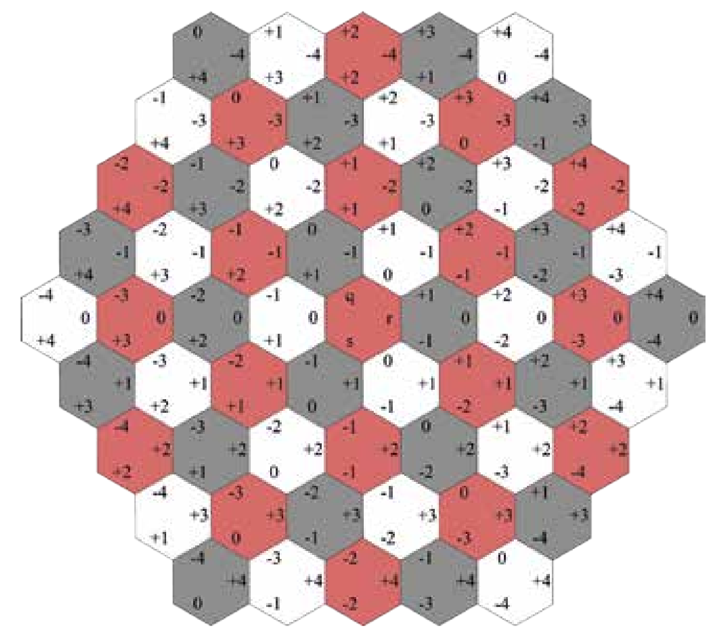


Imagen B, Tablero de juego de producto, cuadrícula hexagonal de lado 5

Para orientarse en el tablero, se utiliza el sistema de coordenadas triaxial centrado en el tablero hexagonal, (q, r, s). En un juego de dos jugadores, las piezas de cada jugador comienzan en lados opuestos del hexágono, con $r \leq -2$ y $r \geq 2$. En un juego de tres jugadores, se dejan vacíos lados alternos del hexágono: $q \geq 3$, $r \geq 3$ y $s \geq 3$.

Los jugadores se turnan para mover y apilar sus piezas y montones. El movimiento se realiza en línea recta a través de hexágonos adyacentes, con un máximo de tres hexágonos. Este rango está determinado por el número de piezas del jugador activo en una pila.

Cuando una pila movida, de una o más piezas, se encuentra con una pila del mismo jugador, determinada por las piezas superiores, las pilas se apilan. Si la pila está controlada por el oponente, los movimientos no son posibles o puede haber combate. El combate resulta en la captura o eliminación de las piezas del oponente en esa pila, y es obligatorio; es decir, si es posible capturar o eliminar piezas, se debe elegir un movimiento que lo haga.

Si una pila es capturada o eliminada se determina comparando la fuerza de combate de las dos pilas. El color de los campos de salida y llegada, blanco, negro o rojo, determina si el número de piezas, hasta un máximo de tres, en una pila se multiplica por un factor de 1, 2 o 3, respectivamente. El producto resultante es la fuerza de combate: 1, 2, 3, 4, 6 o 9. Si la fuerza de combate de la pila movida es el doble o más que la controlada por el oponente, todas las piezas del oponente son eliminadas; de lo contrario, son capturadas. Las piezas capturadas se mueven como parte de la pila, pero no cuentan para el rango o la fuerza de combate. Las piezas del jugador que hizo el movimiento se reorganizan para incluirse en su pila, es decir, no hay capturas anidadas. Si un jugador no puede realizar un movimiento, pierde (véase Kraitchik, 1930).

Esperamos que disfrutes de estos juegos y te deseamos una divertida aventura matemática.

Referencias:

Berlekamp, E. R., Conway, J. H., & Guy, R. K. (1982). Winning ways for your mathematical plays. Acadademic Press.

Bobrowski, S., & Forthaus, R. (2010). Lernspiele im Mathematikunterricht: Funktion von Lernspielen, didaktische Anregungen, Spiele für die Klassen 1 - 4 (5. Aufl.). Lehrer-Bücherei Grundschule. Cornelsen Scriptor.

Browne, C. (2007). "Yavalath" en su sitio web http://cambolbro.com/games/yavalath/

Kraïtchik, M. (1930). Mathématique des Jeux ou Récréations Mathématiques. Imprimerie Stevens Fréres.

Gnirk, H., Homann, G., & Lubeseder, U. (1970). Strategiespiele für die Grundschule. Schroedel

Carvalho, A., Neto, J.P., Santos, C., Silva, J.N. (2013). Games Kit. Associação Ludus.

Ganadores del Concurso de Creatividad de FUNDAPROMAT 2024

Primer Lugar:
Eco-Matemágica, Ovidio Pérez de Panamá

Segundo Lugar:
Musitemática para el Alma, Katherine Denise Hernández Johnston de Panamá

Tercer Lugar:
Totuma en Proporción, Dalis Morán de Panamá

Otros Participantes del Concurso:

1,2,3 ¡Tejiendo Nuevos Amigos!
Mariel Martínez Martínez de Panamá

Mentemáticas: ¡Genios en Acción!
Clarissa Caraballo de Panamá

Orden en 4D:
Jugando con la Cuarta Dimensión
Franco Boscolo de Italia

Guerrero Dorado Sol
Miguel Carrera de Panamá

El Último Teorema de Fermat

Claudio H. Sánchez, Argentina

En uno de los segmentos del episodio especial de Noche de Brujas de Los Simpson de 1995, Homero atraviesa un portal en la pared de la sala rumbo a la tercera dimensión. El universo tridimensional se muestra como un reticulado que a Homero le recuerda a la película Tron, con figuras geométricas y fórmulas matemáticas. Entre ellas aparece la siguiente igualdad:

$$1782^{12} + 1841^{12} = 1922^{12}$$

Hay aquí un número elevado a la potencia doce (es decir, multiplicado por sí mismo doce veces), más otro número elevado a la potencia doce, igual a un tercer número, también elevado a la potencia doce.

Esta igualdad no debería existir porque viola el llamado Último Teorema de Fermat, un teorema que tiene cierta fama porque fue enunciado en 1670 y fue demostrado en 1995. Hubo que esperar más de trescientos años para que los matemáticos confirmaran algo que este señor Fermat había propuesto en el siglo XVII.

El Último Teorema de Fermat dice que las igualdades como la anterior solamente se cumplen con números elevados al cuadrado, es decir, a la segunda potencia. Por ejemplo, tres al cuadrado (9) más cuatro al cuadrado (16) es igual a cinco al cuadrado (25). Esto, que funciona con números elevados al cuadrado, no funciona con números elevados al cubo, a la cuarta potencia, a la quinta potencia ni, en general, con ninguna potencia mayor que dos. Y, ciertamente, no debería cumplirse con potencias de grado doce. La igualdad aparecida en Los Simpson realmente no contradice el teorema porque tiene un pequeño error de alrededor del 0.00000001%. Eso es tan poco que, si hiciéramos las cuentas en una calculadora común, la daríamos por buena, porque el error es menor a lo que la calculadora podría detectar. Este supuesto contraejemplo del Teorema de Fermat fue generado por un programa creado por David Cohen, Doctor en Computación por la Universidad de Berkeley y uno de los productores y guionistas históricos de Los Simpson.

Pierre de Fermat era un jurista y matemático aficionado nacido en Francia en 1607. Alrededor de 1640 se encontraba leyendo la Aritmética, de Diofanto, un texto clásico de matemática de la época de la antigua Grecia. El pasaje que leía se refería a las "ternas pitagóricas", conjuntos de tres números tales que el cuadrado del primero, más el cuadrado del segundo, es igual al cuadrado del tercero, como es el caso de 3, 4 y 5. Se llaman ternas pitagóricas porque se relacionan con el Teorema de Pitágoras.

Fermat se preguntó si el concepto de terna pitagórica podía extenderse a potencias de grado mayor. Si había, por ejemplo, tres números tales que el cubo del primero, más el cubo del segundo, fuera igual al cubo del tercero. Fermat decidió que no, que esa propiedad de las ternas pitagóricas sólo se cumplía con potencias de grado dos. Anotó esta observación en el margen del libro y agregó:

Tengo una demostración verdaderamente maravillosa de esta proposición, pero este margen es demasiado estrecho para contenerla.

En 1670, ya muerto Fermat, su hijo Clement publicó los papeles de su padre, incluyendo su observación sobre las ternas pitagóricas, pero la "maravillosa demostración" nunca fue encontrada y la observación de Fermat se convirtió en el problema no resuelto más famoso de la matemática.

Desde ese momento, los matemáticos más importantes del mundo atacaron el teorema con el objetivo de demostrarlo. En 1816 la Academia de Ciencias de París ofreció una medalla de oro y un premio en efectivo para aquel que lograra demostrarlo. Lo mismo hizo la Universidad de Gotinga a principios del siglo XX. Karl Gauss, llamado el príncipe de la matemática, lo demostró para el caso de cubos. En la década de 1850, el matemático francés Legendre demostró que el Teorema de Fermat era válido para todas las potencias menores que cien. Ya en el siglo XX se logró probar el teorema para el caso de potencias de hasta grado 125,000, pero demostrar el teorema implicaba probarlo para todas las potencias posibles.

En 1963 un niño de diez años llamado Andrew Wiles encontró en la biblioteca pública de su barrio el libro El Último Problema, del divulgador Eric Temple Bell. El libro contaba la historia del Teorema de Fermat desde su origen en la antigua Grecia y las ternas pitagóricas hasta los intentos por resolverlo a lo largo de tres siglos. A Wiles le interesó la historia y el Teorema de Fermat se convirtió en su obsesión. Decidió que algún día él demostraría el teorema.

Treinta años después, en junio de 1993 Wiles ofreció una serie de conferencias en el Instituto Newton de la Universidad de Cambridge, Inglaterra. Luego de llenar tres pizarrones con fórmulas matemáticas escribió la expresión del Teorema de Fermat. "Creo que me detendré aquí", concluyó. Todos los asistentes se pusieron de pie y aplaudieron.

La noticia de la demostración del Último Teorema de Fermat llegó a los medios y apareció en la primera página del New York Times, algo poco habitual para la noticia de la demostración de un teorema. Además, Wiles fue incluido entre las personas más influyentes del año por la revista People. Sin embargo, antes de declarar demostrado el Teorema de Fermat, el trabajo de Wiles tenía que ser revisado por otros matemáticos. Después de todo, la demostración podía estar equivocada.

Y, efectivamente, lo estaba. En algún punto de la demostración Wiles había cometido un error. Volvió a su escritorio y el 25 de octubre de 1994 presentó una demostración revisada. Esta vez no hubo errores y la demostración fue publicada en la edición de mayo de 1995 de los Anales de Matemáticas de la Universidad de Princeton. En octubre de ese año, el episodio de Noche de Brujas de Los Simpson rindió el homenaje más original a la noticia matemática más importante del siglo XX.

El Día Después de 2D

Miriam Báez, México

Recuerdo muy bien el último día en 3 dimensiones. Ese día, como era habitual, me levanté para darle de desayunar a mi gatita Naty, me preparé para ir a trabajar y salí de casa no sin antes despedirme de Naty.

Ya en el trabajo, las cosas iban bien, con mucho papeleo que llenar. De pronto, la mayoría de mis compañeros se empezaron a reunir en la sala de juntas. Estaban viendo un video, en el cual se mencionaba que algo totalmente increíble estaba pasando. En algunas ciudades estaban experimentando cambios muy radicales y parecía que cualquiera que se acercara a la zona, tendría los mismos efectos, por lo que empezaron a acordonar las zonas. No querían a nadie cerca. En ese momento, era lo único que sabíamos, pero ¿cuáles eran esos cambios? ¿Por qué no nos informaban para estar prevenidos?

En el trabajo hubo algo de pánico. Recomendaron resguardarnos en casa hasta tener algo más de información. Ya en casa empezaron a ver más videos diciendo que una mancha se estaba expandiendo y que con seguridad no podrían decir qué estaba pasando. En algunos de estos, parecía que la gente con todo y sus mascotas habían desaparecido. En ese momento, me aseguré de estar junto a Naty todo el tiempo y ya con algo de miedo, de no saber qué pasaría.

Y llegó lo que tanto esperábamos. La mancha se expandió a nuestra ciudad. El cambio fue tan rápido que no nos dimos cuenta. Al igual que cuando un sonido se expande en la habitación, así fue. Abrí los ojos y ya estaba pegada a mi pared. Había perdido volumen. Eso sí estaba junto a Naty, lo cual me dio algo de tranquilidad, pero el mundo había cambiado completamente.

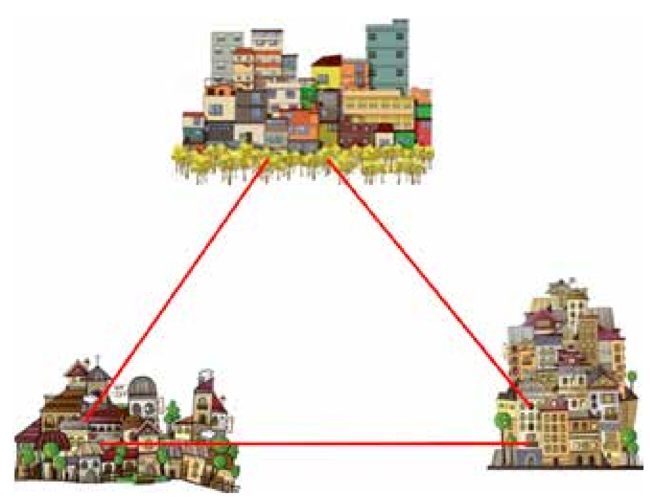
En ese momento entendí por qué no podían explicar lo que estaba pasando. Tuvimos un cambio de dimensión. Ahora vivíamos en 2D, y la única forma de movernos era a través de las paredes, hacia arriba, abajo o a los lados, pero lo que más me reconfortaba es que estaba junto a Naty.

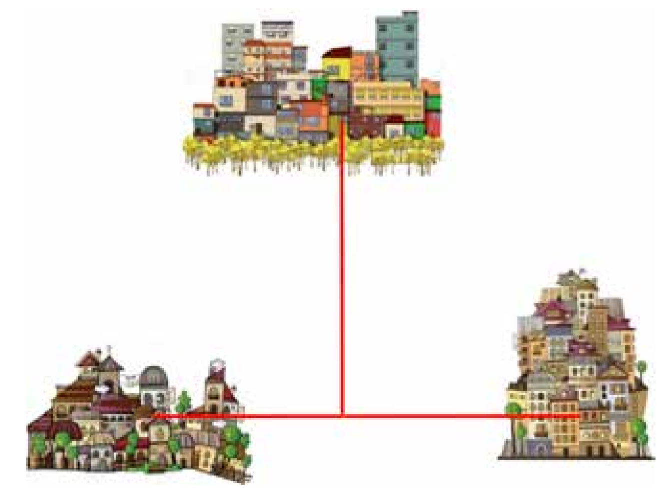
Al principio costó mucho acostumbrarse a la nueva dimensión. Por ejemplo, era muy difícil distinguir a una persona, porque habíamos perdido visibilidad en esta nueva dimensión. En este nuevo mundo, parecíamos una especie de dibujos, pegados a una libreta. Era algo diferente sí, pero también era divertido.

Aprendimos a movernos rápidamente. Era increíble la facilidad con la que podíamos conocer nuevos lugares, ya que ahora el camino más rápido era por líneas rectas. Nos ahorrábamos mucho tiempo.

Incluso diseñamos un juego que consistía en encontrar el camino que conectara a un determinado número de ciudades, por ejemplo, tres.

Estas fueron nuestras primeras ideas. Probamos cada camino posible.

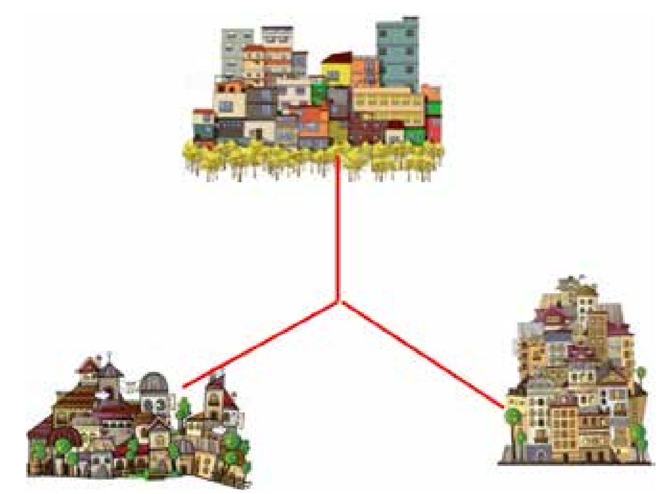




Sin embargo, este juego no era tan divertido, así que añadimos algunas condiciones: ahora había que buscar un camino corto de forma tal que, si nos equivocáramos de ciudad, pudiéramos regresar sin tener que dar la vuelta completa. La primera propuesta no cumplía con esta condición, ya que si queríamos regresar a otra ciudad, teníamos que recorrer todo el circuito.

La segunda propuesta parecía conectar las tres ciudades, pero no era la más rápida, ya que uno de los caminos era muy largo.

Finalmente, combinando ambas ideas, conseguimos encontrar un camino que cumplía con todas las condiciones. ¡Conectamos las tres ciudades!



Siguiendo estas ideas, aumentamos el número de ciudades. Imaginamos diferentes caminos, con la idea de buscar el correcto. Inténtalo con 4 y 5 ciudades.

Aprendimos a movernos. Debo decir que el esfuerzo era mínimo porque ya no pesábamos tanto, así que era más fácil y rápido movernos. Naty y yo aprovechamos para conocer todo el mundo. Desde entonces hemos visitado muchos lugares.

Jugando, descubrimos que las matemáticas pueden ser muy útiles. Al buscar el camino más corto, estábamos practicando la optimización, es decir, encontrar la mejor solución a un problema. La solución englobaba tanto a los ángulos que se formaban como a la distancia de cada camino. Lo más impresionante es que en cada una de ellas, los ángulos que se forman son 120º. Es maravilloso cómo las matemáticas nos ayudan a resolver problemas del día a día.

Y mientras exploramos este universo plano junto a Naty, no puedo evitar preguntarme: ¿qué otras maravillas nos aguardan en este mundo bidimensional? No sé si algún día regresaremos a nuestra dimensión habitual pero mientras tanto, estamos disfrutando el viaje.

Siglos Tratando de Entenderlo

Fernando Chorny, Argentina

Analicemos el siguiente problema que en una escuela se podría proponer a alumnos de unos 9 años (seguramente eligiendo otros acontecimientos históricos):

¿Cuántos años transcurrieron entre la llegada del hombre a la Luna, en 1969, y la primera detección de una estrella pulsante, en 1989?

En la recta numérica, la distancia entre los números 1989 y 1969 se calcula como 1989 – 1969 = 20 y el tiempo transcurrido entre la llegada del hombre a la Luna y la detección de la estrella pulsante se calcula como 1989 – 1969 = 20 años (más allá del detalle de los meses y días).

Analicemos ahora este otro problema que podría estar dirigido a estudiantes de unos 13 años:

Estimamos que Eratóstenes calculó la longitud de la circunferencia terrestre en el año -255, es decir, el 255 a.C. ¿Cuánto tiempo transcurrió entre esa medición y la llegada del hombre a la Luna?

En la recta numérica, la distancia entre los números 1969 y −255 se calcula como 1969−(−255) = 1969 + 255 = 2224. Pero el tiempo transcurrido entre la llegada del hombre a la Luna y el año −255 no es 1969 – (−255) = 2224, sino 2223. ¿Por qué?

Estrictamente hablando, la línea del tiempo no es una recta numérica como la que hoy usamos para modelizar los números reales. En ella falta el año 0 y entonces los cálculos de distancias temporales que demandan combinar números positivos y negativos es fastidioso porque no se puede efectuar la resta matemática sin incursionar en un error de un año.

Recta numérica: del 4 al −2 hay 6 saltos: 4 – (−2) = 6.

Línea del tiempo: del 4 al −2 hay 5 saltos: 5 años antes del año 4 fue el año −2.

¿Por qué falta el año 0 en la recta numérica?

Como sabemos, el calendario con el que nos manejamos en Occidente es el de la era cristiana. Contamos los años a partir del nacimiento de Jesús de Nazaret[1] (o más bien, desde una semana después de la fecha en la que establecemos la convención de su nacimiento). Pero esto no fue siempre así.

La decisión de basarse en la fecha del nacimiento de Jesús para empezar a contar el tiempo fue tomada en el año 526 (que, desde luego, no se nombraba así en ese entonces). Los cálculos e investigación necesarios estuvieron a cargo de Dionisio el Exiguo, por pedido del Papa Juan I, y más tarde el calendario fue corregido por el Papa Gregorio XIII, a partir del año 1582. En 526 faltaban más de 600 años para que el número 0 (cero) comenzara a difundirse, a partir del Liber abaci de Leonardo de Pisa. Dionisio el Exiguo no pudo haber pensado en comenzar un conteo desde cero porque la concepción de los números que organizaba su pensamiento no se lo habría permitido.

Una consecuencia de este año perdido es la famosa controversia sobre si el siglo XXI comenzó el 1 de enero de 2000 o el 1 de enero de 2001.

Abordémosla mediante este conteo:

Supongamos que hoy es 1 de enero de 2025.

Un año atrás era 1 de enero de 2024, ya que 2025 – 1 = 2024.

25 años atrás era 1 de enero de 2000, ya que 2025 – 25 = 2000.

2024 años atrás era 1 de enero del año 1, ya que 2025 – 2024 = 1.

Bien. ¡Ese día es el que se establece como nacimiento de Jesús! Si hoy es 1 de enero de 2025 se cumplen exactamente 2024 años del comienzo de la era cristiana.

El tiempo empieza a contarse desde el año 1. Cuando se cumple el año 2 ha pasado 1 año. Cuando se cumple el año 3 han pasado 2 años… Cuando se cumple el año 99 han pasado 98 años. Cuando se cumple el año 100 han pasado 99 años, es decir, todavía no ha transcurrido 1 siglo desde que se empezó a contar el tiempo.

El primer siglo transcurrido se cumple en el año 101. ¿Cuál es el número de siglo que acabamos de abandonar y a qué número de siglo estamos accediendo? Respuesta: Acabamos de abandonar el siglo I y estamos accediendo al siglo II. ¡Pero sería más cómodo decir que estamos abandonando el siglo cero y comenzando el siglo I! De esa manera, los años 101. . . 200 (que son los que empiezan con 1) corresponderían al siglo I. Los que van del 201 al 300 (empiezan con 2) corresponderían al siglo II y así sucesivamente. ¿Por qué tenemos que hacer el esfuerzo de pensar que los años 18. . . fueron el siglo XIX? Respuesta: Porque no pudimos haber contabilizado el siglo cero para los años que van del 1 al 101, por el mismo motivo por el que no pudimos contar esos años desde el cero hasta el 100: ¡No habíamos inventado el 0![2]

Así las cosas, en los años que transcurrieron desde el 1 de enero del año 1 hasta el año 101, la humanidad –sin nombrarlo así en ese entonces– estuvo viviendo el siglo I. El 1 de enero de 101 comenzó el siglo II. Y entonces el 1 de enero de 2001 comenzó el siglo XXI. ¡Se acabó la discusión!

¡Un momento!

¿Por qué entonces todo el mundo occidental se emocionó la noche del 31 de diciembre de 1999 mucho más que la noche del 31 de diciembre de 2000, en cada huso horario que fue transitando esa hora final?

Mi opinión es que, aunque la contabilización del tiempo en la era cristiana fue diseñada y propuesta por una civilización sin cero (0), los usuarios actuales de ese calendario somos hijos de una civilización con cero (0). Calculamos fechas, hacemos restas para medir distancias temporales en la línea del tiempo y tenemos asociada la línea del tiempo a la recta numérica, en la que el 0 sí existe.

Por otra parte, el año −255 para fijar la fecha en que Eratóstenes calculó la medida de la circunferencia terrestre es absolutamente arbitrario. Las incertezas que tenemos acerca de datos de esas épocas siempre serán mayores que ese año de diferencia que sufre la línea del tiempo por culpa de que Dionisio el Exiguo no conocía el número 0. ¿Qué solución práctica podemos encontrar a esto? Respuesta: Privilegiar el modelo de la recta numérica que contiene al 0 para que todos nuestros cálculos matemáticos habituales nos permitan interpretar la línea del tiempo, sacrificando ese año de diferencia que en nada afectará nuestra comprensión de los hechos históricos. Reconocer las ventajas tecnológicas de un sistema de numeración decimal, posicional, con 0 y alegrarnos la noche del 31 de diciembre de 1999 para celebrar el redondísimo comienzo del siglo XXI.

El rigor matemático es necesario para pensar correctamente dentro de la matemática y para no tomar decisiones equivocadas que tengan consecuencias graves. Pero también debe estar al servicio de la practicidad y mostrarse flexible para adoptar las soluciones más cómodas. Estimar el error, controlarlo y ser consciente del mismo, procurando adoptar modelos que vayan en favor de la economía de pensamiento. No debe estar nunca al servicio de la pedantería intelectual para indignarse con quienes celebraron la llegada del siglo XXI en el año 2000, como si fueran ignorantes y no merecieran disfrutar esa alegría. Tanto los que se alegraron en 2000 como los que lo hicieron en 2001 pueden interesarse en este análisis y discutirlo o rebatirlo, en caso de que esté equivocado, lo que, por otra parte, tampoco sería nada demasiado grave.

---

1 Decimos “antes de Cristo” o “después de Cristo”, porque “Cristo” significa mesías y los impulsores de considerar el nacimiento de Jesús de Nazaret como el comienzo de una nueva era fueron las personas convencidas de que Jesús era el mesías, hijo de Dios enviado por Dios a la Tierra y/o Dios mismo encarnado en hombre.

2 En todo este argumento, si bien utilicé el símbolo “0” para escribir un número como 100, tuve cuidado de decir “cero” y no “0” para referirme al inexistente año cero, con la intención de poner énfasis en que el símbolo “0” no existía.

Poesía y Matemáticas

Marta Macho-Stadler, España

No es posible ser matemático sin llevar un poeta en el alma.
Sofia Kovalevskaya

La poesía es una ciencia exacta, como la geometría.
Gustave Flaubert

Como dice la matemática rusa Sofia Kovalevskaya, las matemáticas no son una simple suma de técnicas que se aplican siguiendo unas frías reglas. Para demostrar un teorema se necesitan grandes dosis de intuición e imaginación. Y, por supuesto, hay que seguir las normas de las matemáticas.

Por otro lado, el escritor francés Gustave Flaubert define la poesía como una ciencia exacta. Ningún (buen) poeta comienza a escribir sin haber realizado una planificación casi-matemática. La creatividad y la inspiración atraviesan todo ese proceso que, por supuesto, se beneficia del "buen hacer" literario.

Os dejo un poema matemático… y un ejemplo de matemática poética.

Un poema con estructura matemática

La sucesión de Fibonacci se define de manera recurrente: los dos primeros términos son el 0 y el 1, y el resto de los términos se obtienen al sumar los dos anteriores:

0, 1, 1 (0+1), 2 (1+1), 3 (1+2), 5 (2+3), 8 (3+5), 13 (5+8), 21 (8+13), 34 (13+21), ...

Es decir, los primeros términos de esta sucesión son:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610,...

La poeta Inger Christensen creó su poemario "Alfabeto" usando esta sucesión para estructurarlo. "Alfabeto" consta de 14 series, cada una de las cuales está vinculada a una letra –de la A [albaricoquero] a la N [noche]– y la sucesión de Fibonacci –cada poema posee tantos versos como el término correspondiente de esta sucesión de la que la autora elimina los dos primeros elementos (0 y 1)–. Así, el primer poema de la serie, basado en la letra A, tiene 1 verso; el segundo, basado en la letra B, posee 2; el tercero, basado en la letra C, consta de 3; el cuarto, basado en la letra D, tiene 5 versos; y así sucesivamente.

Este poemario es un hermoso canto a la naturaleza. Os dejo sus tres primeras series:

1-A
los albaricoqueros existen, los albaricoqueros existen

2-B
los helechos existen; y zarzamoras, zarzamoras
y bromo existen; y el hidrógeno, el hidrógeno

3-C
las cigarras existen; chicoria, cromo
y limoneros existen; las cigarras existen;
cigarras, cedros, cipreses, cerebelo

Matemática poética

Leed este precioso poema del poemario "Infinitos Monos" de José Manuel Gallardo:

El teorema de los infinitos monos
de Borel-Cantelli
enuncia esta posibilidad:
si un infinito número de monos mecanografiaran
por un intervalo infinito de tiempo
podrían escribir cualquier texto posible.
Todo lo que incluye este poema.
Todas las palabras que alguna vez me has dicho.

¿Habíais visto alguna vez un poema de amor en el que se enuncie un teorema matemático? Probablemente, no. Notad que, sin este enunciado relacionado con el infinito, el mensaje de amor no tendría la misma contundencia. ¿No os parece realmente poética la matemática?

¿Para qué me sirven las matemáticas?

Una reflexión desde la ingeniería eléctrica en el Canal de Panamá

Quitzaliris Valenzuela Guerra, Panamá

Desde muy temprana edad muchos de nosotros nos preguntamos para qué servirán las matemáticas en nuestro futuro. A continuación, compartiré mi experiencia personal y profesional desde la perspectiva de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica, para demostrar cómo las matemáticas se convirtieron en una herramienta esencial en mi carrera como reparadora de equipo eléctrico en el Canal de Panamá.

Cuando era joven, me cuestionaba cuál sería la utilidad práctica de las matemáticas en la vida adulta. En ese entonces, mi principal objetivo era aprobar la materia con buenas calificaciones. No obstante, nunca encontré dificultad en comprender los procedimientos y el análisis de los problemas.

Fue únicamente cuando decidí estudiar ingeniería eléctrica y electrónica que comprendí la verdadera importancia de las matemáticas. Estas se convirtieron en una parte esencial de mi proceso de aprendizaje. Las derivadas, las integrales, hasta la Ley de Newton e incluso la Ley de Faraday eran conceptos fundamentales en cada una de las materias que debía tomar. Las matemáticas no eran simplemente una asignatura más; constituían la herramienta que me permitía entender y aplicar los principios de la ingeniería.

Uno de mis mayores logros fue trabajar en una de las maravillas de la ingeniería: el Canal de Panamá como reparadora de equipo eléctrico, siendo la primera mujer en desempeñar este rol y espero que no sea la última. En este contexto, las matemáticas se manifiestan en cada proceso formando parte integral de mi trabajo diario, desde levantar una carga con una grúa de 10 toneladas, hasta desarmar un motor de ½ hp o uno de 2000 hp, o embobinar un generador. Las matemáticas desempeñan un papel crucial ya que me permiten comprender cómo se comportan los campos electromagnéticos que posibilitan que el motor convierta la energía eléctrica en energía mecánica a través un movimiento rotativo.

Poner en marcha un motor eléctrico o rediseñarlo para que opere a distintas velocidades y capacidades es posible gracias a la aplicación de conceptos matemáticos y al análisis detallado. Las acciones que ahora llevo a cabo responden a la pregunta que, de joven, me hacía: ¿Para qué me sirven las matemáticas? Ese interrogante se transformó en: ¿Cómo las aplico? Cada magnitud, como la corriente de un motor eléctrico, el voltaje y la resistencia de aislamiento, me daba las herramientas para dictaminar un diagnóstico. En equipos tan importantes como las poderosas locomotoras que guían los barcos a través de las majestuosas esclusas centenarias, o los motores y generadores que son parte de los remolcadores que guían los barcos en las nuevas esclusas, los motores eléctricos están presentes en todo el proceso de los 82 kilómetros de largo del Canal.

Para mí, aplicar mis conocimientos de electricidad y electrónica, los cuales están estrechamente ligados a las matemáticas, ha sido una experiencia sumamente gratificante y emocionante. Con la madurez de los años y la experiencia adquirida, he llegado a apreciar la belleza de aplicar las matemáticas en mi trabajo.

Ahora, en lugar de cuestionarme para qué me sirven las matemáticas, me planteo cómo las aplico. Las matemáticas existen y están dentro de las respuestas a cada una de las siguientes preguntas: ¿Qué me indica esta magnitud? ¿Qué me quiere decir lo que ya existe? ¿Está el equipo en su estado óptimo o no?

A través de su aplicación, he podido resolver problemas complejos, mejorar la eficiencia de los equipos y contribuir a proyectos de gran envergadura en el Canal de Panamá. Mi experiencia demuestra que las matemáticas son mucho más que una asignatura escolar: son la clave que abre puertas a un mundo lleno de posibilidades y desafíos emocionantes. La lógica, el análisis y la precisión que aprendemos a través de las matemáticas son habilidades valiosas tanto en la ingeniería como en la vida cotidiana y en cualquier profesión que elijamos seguir. Las matemáticas son el lenguaje con el que podemos comprender y transformar el mundo a nuestro alrededor.

Ganadores del Concurso de Cuentos Matemáticos de FUNDAPROMAT 2024

1er Lugar

Un Vals Jerárquico

Samantha Beatriz Ramos Sosa de 14 años, Venezuela

Érase una vez, en un reino numérico, donde los dígitos vivían en un delicado equilibrio. Cada uno tenía su propio papel y responsabilidad, pero la jerarquía entre ellos a veces causaba tensión.

La Reina Suma reinaba con sabiduría, organizando a sus súbditos en un baile elegante. Los números se movían al ritmo de la adición, formando sumas perfectas. Pero ¿qué pasaba cuando llegaba la Reina Multiplicación? Con su corona brillante y su cetro poderoso, la Reina Multiplicación irrumpió en el salón. Los números se apresuraron a formar filas, obedeciendo sus órdenes. Pronto, el baile se transformó en una danza de multiplicaciones, donde los dígitos se elevaban a potencias.

Algunos números se sentían relegados, como si su valor fuera menor. La Reina Resta se quejaba de que nadie la tomaba en serio, y la Reina División se lamentaba de que su papel era demasiado complicado. Fue entonces cuando apareció la Sabia Igualdad, con su vestido de simetría y su sonrisa serena. Ella les explicó a los números la importancia de la jerarquía de las operaciones:

"Escuchen, mis números, es hora de bailar,
Pues yo, la Igualdad, les voy a enseñar.
La jerarquía es como un gran festín,
Donde cada uno tiene su lugar al fin.

Primero, los paréntesis, los más importantes son,
Ellos dictan el ritmo, la melodía y la canción.
Luego, la potenciación, con su poder sin par,
Elevando a los demás, sin dejar de brillar.

Multiplicación y división, un dúo sin igual,
Que se mueven al compás, sin dejar de avanzar.
Suma y resta, el ritmo suave y sutil,
Completando el baile, con su toque gentil.

Así, mis números, deben danzar con gracia,
Siguiendo la jerarquía, con elegancia y audacia.

De izquierda a derecha, sin perder el compás,
Pues juntos, serán la danza más brillante y capaz."

Inspirados por las palabras de la Sabia Igualdad, los números se unieron y danzaron al ritmo de las operaciones, entendiendo que su jerarquía no era una limitación, sino una estructura que les permitía crear algo extraordinario: La tan ansiada solución.

Y así, en un eterno baile de armonía y entendimiento, los números continuaron danzando, conscientes de que la jerarquía era el ritmo que les permitía moverse con gracia y precisión. Cada operación, cada número, tenía su lugar en la coreografía, y juntos formaban una danza que trascendía los límites del reino numérico.

Ganador del Concurso al Periodista Destacado 2024

El objetivo del Concurso al Periodista Destacado de FUNDAPROMAT 2024 fue de incentivar la creación de contenidos informativos y motivar a que periodistas y comunicadores contribuyan a promover y aumentar el interés público hacia las matemáticas, así como destacar las iniciativas de FUNDAPROMAT. Este concurso estuvo dirigido a periodistas y comunicadores tanto panameños como extranjeros residentes en la República de Panamá. Cada participante podía enviar un solo artículo periodístico o reportaje audiovisual. El ganador del Concurso al Periodista Destacado 2024 fue Violeta Villar Liste de La Web de la Salud. Agradecemos a todos los participantes del Concurso y a los miembros del jurado.

¡Muchas felicidades a la ganadora!

2do Lugar

No solo se enseña con lápiz y papel

Marian Valeria Pacheco Moreno de 15 años, Venezuela

Este no es el típico cuento de hadas, o de príncipes y castillos. Tampoco tiene un inicio muy feliz, pero espero que con ello aprendan un poco más. Esta es la historia de un niño de 11 años llamado Isaac, cuyo interés parecía ser practicar videojuegos y dormir. Isaac iba todos los días al colegio que quedaba a unas calles de su casa. Sin embargo, la mayoría de sus compañeros y sus profesores lo veían como un alumno común, debido a su bajo desempeño en materias de cálculo, en especial, las matemáticas. Sus padres trabajaban mucho, por lo que no disponían de tiempo para ayudarle, pero al ver unas calificaciones tan bajas, todos los años hacían una búsqueda de una tutora de matemáticas para el pequeño.

A su madre le habían recomendado una profesora poco conocida, pero por lo dicho muy buena profesional, y con ligeras esperanzas que con ella su hijo por fin diera buenos resultados, lo inscribió en un curso intensivo de verano.

Un día, sus padres antes de ir al trabajo, dejaron a Isaac en la casa de la nueva profesora. Isaac, al entrar a la casa, le pareció un tanto extraña pero acogedora. La profesora se presentó, mencionó que su nombre era Amelia y conversó un poco. Pero al cabo de unos minutos le preguntó a Isaac por qué él creía que le iba tan mal en la materia de matemáticas, a lo que éste respondió:

- Si le soy sincero, señorita Amelia, no lo sé. Lo único que sé, es que, en unos cuantos días, con mi bajo rendimiento usted se cansará de mí y se irá, como todas las demás maestras que me han dado clase. ¿O acaso me equivoco?, le dijo Isaac a la profesora con un tono de resignación.

La profesora le respondió que ella no se iba a dar por vencida, porque en verdad quería ayudarlo. Le preguntó a Isaac qué ejercicios le parecían más complicados, a lo que él respondió de inmediato que las ecuaciones de primer grado, las divisiones, trigonometría, operaciones combinadas, y lo más difícil para resolver era el mínimo común múltiplo y máximo común divisor, lo cual, según él, consideraba muy innecesario. Isaac le exclamó: ¡Cómo me gustaría vivir en un mundo sin matemáticas! Al escuchar esta última frase, la profesora Amelia quedó sorprendida, y le pidió a Isaac que la acompañara a su salón de estudios. Isaac desanimado, sin pensarlo empezó a sacar sus cuadernos y útiles de la mochila. La profesora le dijo que aún no necesitaría sus materiales, ya que, según ella, no sólo era posible enseñar con un lápiz y un papel.

La singular maestra tomó de un alto estante, un libro viejo. Amelia le pidió al estudiante que tocara el libro con su mano derecha, en la página 45 y que cerrara sus ojos. A Isaac le pareció absurdo, pero lo intentó. Al instante, cuando abrió sus ojos, Isaac estaba perplejo. La profesora le dijo que lo había llevado al Egipto de hace miles de años. ¡Isaac no lo podía creer!

Amelia, le preguntó que, si sabiendo que eso era Egipto, observaba acaso alguna pirámide, a lo cual el alumno respondió que no, viendo a sus alrededores. Ella le explicó, que, sin tener al menos conocimiento básico en calcular una cantidad de ladrillos necesarios ya sea con suma o multiplicación, sin saber el área que ocuparía, o sin poseer medidas exactas de cuánto podría medir una estructura como esa, ¡los egipcios no serían capaces de construirlas! Isaac se sorprendió aún más.

- ¿Por qué nos dirigimos a sitios abandonados, sin evolución?, dijo Isaac.

- ¿No querías vivir en un mundo así? Sin cálculos o el uso de números, la sociedad en que vivimos nunca hubiese existido, le respondió Amelia.

En eso, la profesora le pidió que contara hasta el número 5 cerrando sus ojos, y al abrirlos sintió un delicado cosquilleo en los oídos, y nuestro protagonista notó que habían vuelto al salón de estudios. Luego, la profesora le dijo que le enseñaría un mundo donde se usan todos esos conocimientos. Isaac estaba muy emocionado, pensando en que tal vez viajaría al futuro, pero sus ilusiones se desvanecieron cuando la profesora lo llevó de paseo en su auto.

En ese instante, Amelia se detuvo en una estación de trenes, en donde Isaac se bajó con ella: - Imagínate, que cada 4 horas, un tren se detiene en la estación a dejar y buscar tripulantes, mientras que otro lo hace cada 6 horas. Para saber exactamente cuándo los trenes coincidirán, se usa el mínimo común múltiplo, lo cual consiste en la descomposición de ambos números, seleccionando los factores comunes y los que no con su mayor exponente. Eso que según tú es innecesario, también se puede usar en la organización de eventos o cálculos financieros, le dijo la profesora.

- ¿Y el máximo común divisor, profesora?, le preguntó el alumno.

La profesora lo llevó rápidamente a una mercería, donde elaboraban joyería muy variada, pero Isaac no entendía qué motivaba a Amelia a acudir a tal sitio. Pensaba que tal vez querría comprarle un regalo a alguien.

- ¿Ves a esa señora con un pañuelo rojo que está sentada? Ella posee en el mesón muchas pelotitas con las cuales podría hacer muy bonitos collares. Piensa Isaac, que ella tiene 120 pelotitas blancas, 160 azules y 200 verdes, y desea que todos los collares que haga para la venta cuenten con el mayor y mismo número de estos elementos. Para hacerlo, ella debe calcular el máximo común divisor de todos esos números. Al hacer el ejercicio, daría cerca de 40 pelotitas por collar.

La profesora lo llevó a otros lugares a lo largo de la ciudad, mostrándole a su vez varios ejercicios, que al alumno se le dificultaban. Isaac estaba sorprendido, porque no tenía idea que tantas cosas a su alrededor se basaban en las matemáticas. En el camino a la casa de la profesora, ella le comentó que, para la programación de los videojuegos, que tanto le gustaban, se necesitaba conocimiento en matemáticas, así como para hacer una receta con los ingredientes exactos o al calcular la cantidad de habitantes en un lugar. A partir de ese día, durante las vacaciones, Isaac se entusiasmaba cada vez más por ir a las clases, ya que, por un problema planteado, además de resolverlo, su profesora y él se dirigían a explorar nuevos mundos donde se aplicaban las matemáticas. Afortunadamente, esto hizo que Isaac obtuviera mejores calificaciones, lo cual hizo felices a sus padres.

La maestra Amelia tuvo que irse de la ciudad, pero se despidió de Isaac con un fuerte abrazo, y él le agradeció por tener fe en él y ayudarlo de tal forma. Siguiendo con esa motivación, años después, Isaac se convirtió en lo que su familia y él menos se esperaban, se graduó de profesor de matemáticas con honores, y se dedicó a estudiar esta ciencia que tanto le apasionaba. De hecho, ganó un premio por su gran aporte científico.

Con este relato, mis queridos lectores, se refleja que existen muchas formas de enseñar y de aprender, ya que cada mente es un mundo. Además, que las matemáticas pueden ser muy divertidas, sólo depende de cómo decidamos entenderlas, sabiendo que no hay nada más poderoso que el conocimiento y que ¡el cielo es el límite para cumplir todos nuestros sueños!

3er Lugar

El Tesoro de Euclides

Victoria Del Carmen Villarreal Batista de 17 años, Panamá

Érase una vez, en la tranquila ciudad de Alejandría, un par de jóvenes amigos que compartían una pasión especial: el amor por las letras y los números. Estos amigos eran Hipatia, una entusiasta lectora de las matemáticas y la astronomía, y Herón, un genio de las matemáticas que encontraba patrones en todo lo que veía. Por lo general se reunían por las tardes, en un bosque cercano de la ciudad para compartir sus conocimientos entre ellos, incluso algunas veces invitaban a más personas para realizar pequeños debates.

Un día, mientras Hipatia y Herón paseaban por el bosque conversando acerca de la falta de interés de los jóvenes al conocimiento matemático, encontraron un misterioso cofre antiguo escondido bajo un árbol centenario. Al abrirlo, descubrieron un viejo pergamino con un mapa y un mensaje: "Aquellos que dominen las letras y los números encontrarán el Tesoro de Euclides". Luego de leer lo anterior, Hipatia comentó: "Herón, ¿Euclides no era el viejo maestro de matemáticas y geometría en la escuela de la ciudad?" Herón respondió: "Sí, ¡tienes razón, Hipatia! Puede ser esta la oportunidad para encontrar el nuevo conocimiento y atraer a los jóvenes". Hipatia le dio la razón a su amigo e intrigados, ambos decidieron seguir el mapa. Pero pronto se dieron cuenta de que no sería una tarea fácil.

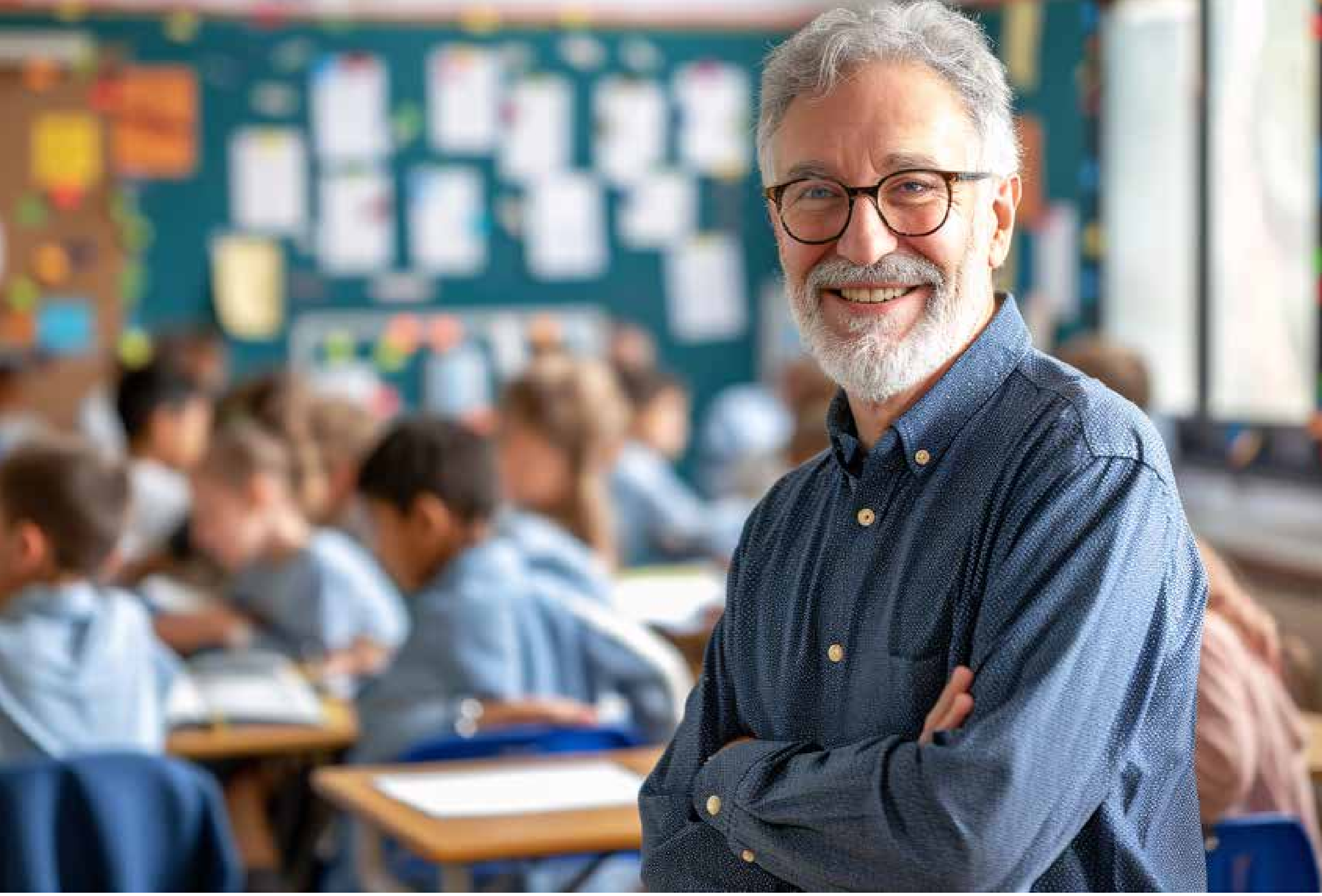
El primer desafío los llevó a una cueva oscura donde una inscripción en la pared decía: "Para entrar, une las letras y números, y la puerta abrirás." Hipatia, con su mente lectora bien ejercitada, y Herón, con su destreza en las matemáticas, unieron fuerzas para descifrar el acertijo. En la inscripción decía lo siguiente: "Encuentra la suma de las letras de la palabra SABIDURÍA, donde A=1, B=2, C=3, y así sucesivamente. Tu resultado debe ser el total por la cantidad de lados de un octágono". Hipatia comenzó a calcular: S=19, A=1, B=2, I=9, D=4, U=21, R=18, I=9, A=1. "¡La suma es 84!", exclamó Hipatia. Herón pensó por un momento y comentó: "Debemos multiplicar 84 por la cantidad de lados de un octágono, eso sería por 8". Herón hizo los cálculos en el suelo con un palito de madera. Hipatia, mientras tanto, hacía el cálculo en su mente. Luego de unos segundos, ambos gritaron "¡Es 672!", coincidiendo en su respuesta y seguros de ella la introdujeron en el candado de la puerta dentro de la cueva y este sin problemas se desbloqueó. Empujaron la puerta y se abrió con un suave crujido. Detrás de la puerta encontraron un pasillo largo. Al final había una mesa con un enigma matemático y detrás otra puerta que tenía un candado similar al anterior. El enigma decía: "Para continuar, resolverás tres problemas. El primero te dará el último dígito, el segundo, el primer dígito y el tercero, el dígito faltante. A continuación, los problemas:
1. Si tres leones cazan tres cebras en tres minutos, ¿cuántos leones se necesitan para cazar cien cebras en cien minutos?
2. Dos carretas van por el mismo camino en direcciones opuestas. Una carreta va a 130 km/h y la otra a 170 km/h. Ambas las separa una distancia de 115 kilómetros. ¿A qué distancia estarán al minuto de chocar?
3. ¿Cuántas personas caben en total en un eneágono, si se coloca una persona por lado?"

Herón pensó por un momento y dijo: "El primero es un problema de proporciones. Si tres leones cazan tres cebras

en tres minutos, cada león caza una cebra en un minuto. Entonces los mismos tres leones cazan cien cebras en cien minutos. Hipatia continuó: "Así que la respuesta del último dígito es 3", por lo que colocaron la respuesta en el candado para no olvidarla después. "Muy bien, continuemos con el segundo problema", propuso Herón. "El segundo problema es un clásico de las matemáticas. Si una carreta va a 130 km/h y la otra a 170 km/h, respectivamente, la velocidad relativa de acercamiento es de 300 km/h. Si pasamos a minutos este dato, tenemos que la velocidad es de 5 km/minuto", explicó Hipatia. "Por lo tanto, un minuto antes de chocar estarán a 5 kilómetros", concluyó Herón. "Herón, recuerda que debemos colocar la respuesta en el primer dígito del candado", mencionó Hipatia. Y así lo hizo Herón. Sólo faltaba un problema. Ambos estaban emocionados por saber qué había detrás de la puerta. "Bien sabemos que los lados en un eneágono son… ¿Sabemos eso?", empezó diciendo Herón. "Espera, creo haberlo leído en algún libro, pero no recuerdo muy bien cuántos lados eran", comentó Hipatia. Se quedaron pensando unos minutos y de repente Herón exclamó, "¡Lo tengo! Sólo nos falta un dígito, por lo que nuestra respuesta debe estar entre uno y nueve. Sabemos bien que el uno y dos lo descartamos porque no existe forma geométrica con esta cantidad de lados, entonces sólo tendríamos que recordar las demás figuras y descartar". Hipatia agregó: "Tienes razón, Herón. El 3 es un triángulo, el 4 es el cuadrado y el 5 es un pentágono", y luego continuó Herón: "El 6 es un hexágono, el 7 es un heptágono y el 8 es un octágono, por lo que el número que queda es el…", pensaron por un segundo y gritaron a la vez "Nueve". Con incertidumbre de si será el dígito correcto, probaron el código 593 en el candado y tuvieron éxito. Tanto Herón como Hipatia vitorearon de alegría y empujaron juntos la puerta.

Frente a sus ojos se reveló una biblioteca, llena de libros antiguos y pergaminos. En el centro del lugar se encontraba una gran mesa con la forma de un eneágono, y arriba de la misma, se encontraba en cada lado de la mesa un libro distinto de conocimiento matemático y geométrico. En el centro de la mesa también estaba un pergamino dorado. Hipatia lo desdobló y leyó en voz alta: "El Tesoro de Euclides no es oro ni joyas, sino el poder del conocimiento de los números y las formas que juntos pueden transformar el mundo. Usa el conocimiento con sabiduría y compártelo con todos." Herón soltó un suspiro y expresó con alegría: "Lo logramos, encontramos la fuente del conocimiento, la esperanza de Euclides a que encontraran su tesoro para poder llevar su conocimiento a los jóvenes, con lo que al fin lograremos llamar su atención y enseñarles el valor de las matemáticas y seguir avanzando en el mundo". Hipatia sonrió. Ella en su interior estaba aliviada. Por fin el desinterés de los jóvenes tendría solución. Salieron de la cueva con el pergamino, decididos a compartir su hallazgo con todos los jóvenes en Alejandría.

Organizaron talleres y clubes dentro de la cueva, donde los jóvenes podían aprender y resolver problemas matemáticos y geométricos juntos. Así, Alejandría se convirtió en un lugar donde los jóvenes descubrieron que el tesoro más valioso que podían tener era el conocimiento matemático y la alegría de aprender.



Un Maestro Inolvidable

Bernardo Correa Prado, Colombia

Eran los años sesenta del siglo XX, yo era estudiante de ingeniería en la Universidad Nacional de Bogotá. Estaba en la clase de Geometría Analítica con el profesor Otto de Greiff. En algún momento, el profesor dibujó en el tablero, sobre una cuadrícula cartesiana, una figura semejante a un corbatín. Nos dijo que se llamaba la Lemniscata de Bernoulli y que su fórmula matemática era:

$$(x^2 + y^2)^2 = a^2(x^2 - y^2)$$

Uno de mis compañeros de clase pidió la palabra y preguntó: "¿Por qué esa figura tiene dueño? ¿Quién es Bernoulli?"

Ante esta pregunta, el profesor Otto, durante los 45 minutos que aún quedaban de tiempo de la clase, nos habló sobre la familia Bernoulli. Nos comentó de Jacob, nacido en Bélgica, quien se trasladó a vivir a Suiza donde nacieron y vivieron sus hijos Jacob, Johann y Daniel, sus nietos y bisnietos, contando los aportes de cada uno de ellos a las matemáticas y hasta a la mecánica de fluidos, durante los siglos XVII a XIX.

Los maestros inolvidables son aquellos que no se limitan a contar sólo lo que tienen previamente preparado para cada clase, sino que también cuentan la parte humana. Cuentan que los matemáticos son seres humanos, que los desarrollos matemáticos son el resultado de arduos esfuerzos. Comparten la historia de lo que enseñan y conocen mucho más que las ecuaciones.

Hoy, casi sesenta años después, recuerdo perfectamente esa clase y, en general, el curso donde tuve el privilegio de conocer a un verdadero maestro.

Gracias, profesor Otto.

FUNDAPROMAT

Apoya a la Fundación
convirtiéndote en voluntario
o a través de una donación
a nombre de FUNDAPROMAT
a la cuenta corriente
03-72-01-131498-0
del Banco General.

Para más información,
visita el enlace
https://www.fundapromat.org/donaciones

www.fundapromat.org • info@fundapromat.org