FCFM Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

axolote'

Revista mensual de la Academia de Matemáticas

Editorial

Estimados lectores; es un gran gusto presentar el segundo número de ''axolote'' de este año. Queremos darles la bienvenida a este segundo semestre lectivo 2022 en la FCFM. La Facultad está muy activa, está llena de estudiantes y profesores, con motivaciones e ideas distintas, pero que tienen una intersección hermosa: las matemáticas.

Es un deleite observar los corredores llenos de estudiantes, depués de cada cambio de clases, las risas, los saludos, las pláticas y en general toda la actividad burbujenate en nuestra Facultad. La pandemia trajo cosas devastadoras en la sociedad, pero nos enseñó a cuidarnos y a apreciar cosas sencillas que antes se tenían por sentado, como compartir un café o una sabrosa plática.

Con el regreso a clases y las secuelas que dejó el aislamiento en la pandemia, resurge la necesidad de reactivar actividades que antaño realizábamos en esta Facultad, como: grupos de fotografía, coro y música. Sólo se necesita agruparse y organizarse de nuevo para poder hacerlas realidad. Con nostalgia recordamos que Radio BUAP se gestó, inició y evolucionó en las entrañas de la Facultad, por la iniciativa de un profesor y varios estudiantes. Radio BUAP fue separada de esta Facultad, pero fuimos los creadores de ella. La Facultad tiene gente con un potencial enorme, para sobresalir en diversas actividades que se combinen con nuestra vida académica, luego entonces, sólo nos falta organizarnos para echarlas a andar.

La primera semana de septiembre se realizó el CIMA (Congreso Internacional de Matemáticas y sus Aplicaciones), dando inicio a los congresos presenciales en la comunidad matemática de nuestra Facultad, ¡En horabuena!

En este número de ''axolote'' se presentan tres colaboraciones de divulagación: ''El reparto de los panes en el Papiro de Rhind: Algunos posibles usos didácticos'', ''Divulgación Matemática en You Tube (segunda llamada)'' y ''Espíritu razón''. Como ya es costubre, también están las secciones de poesía, chistes, recomendación de libro, frases célebres, reseña de libro y actividades matemáticas. Esperamos que encuentren interesante el número 16 de ''axolote'' y los invitamos a participar enviando sus artículos de divulgación.

Finalmente, queremos pedir una disculpa a nuestros lectores por no haber cambiado en el logo de axolote la palabra mensual, ya que debido a la pandemía '' axolote'' ahora es cuatrimestral; en cuanto el diseñador tenga tiempo cambiará la palabra.

El reparto de los panes en el Papiro de Rhind: Algunos posibles usos didácticos

Josip Slisko
Profesor Investigador
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

Introducción

En el año 1962, Golomb demostró el siguiente teorema:

> “Si $0 < p < q$, donde p y q son números enteros, entonces p/q se puede representar como una suma de recíprocos de p o menos números enteros distintos.” (Golomb, 1962).

El artículo tenía una breve introducción histórica, indicando el origen de la idea que fue generalizada en el teorema:

> “El papiro de Ahmes (o de Rhind), un famoso documento matemático egipcio… , se ocupaba en gran medida del siguiente problema:
> Dado un número racional, por ejemplo, 5/7, expréselo como una suma de recíprocos de enteros distintos (así, 5/7=1/2+1/6+1/21).
> Aparentemente, los egipcios tenían una notación conveniente para los recíprocos, pero no para las fracciones en general. La imagen era algo complicada por el hecho de que también poseían un símbolo especial para 2/3, pero en nuestro tratamiento no permitiremos que se utilice 2/3 como una "componente admisible". (Golomb, 1962).

Se cree que el Papiro de Rhind fue escrito por el escriba egipcio Ahmes alrededor del año 1650 antes de la nueva era y que representaba una colección de los conocimientos matemáticos que existían en Egipto durante dos siglos anteriores.

Entonces, el primer uso didáctico del Papiro de Rhind sería compartir con los estudiantes tal impresionante coneción entre un hecho aritmético, descubierto por los egipcios, y su generalización algebraica realizada por un matemático del siglo pasado, ¡separados en el tiempo por más de 3,500 años!

La breve introducción histórica de Golomb merece dos comentarios:

La descomposición de la fracción 5/7 en las fracciones unitarias 1/2, 1/6 y 1/21, aunque aritméticamente cierta, ¡no aparece en el Papiro de Rhind! Además, el papiro trataba un gran número de problemas de “algebra” y geometría que no tenían nada que ver con la descomposición de las fracciones.

Mucho más importe es que la introducción no menciona ninguna de varias contribuciones anteriores al problema de descomposición de las fracciones. Una era, por ejemplo, el algoritmo aritmético que primero fue propuesto y ejemplificado por Fibonacci (1202) y, muchos siglos después, “redescubierto” y generalizado por Sylvester (1880). Bleicher (1972), junto con su nuevo algoritmo, presentó una informativa descripción, clasificación y comparación de varios algoritmos anteriores.

Los problemas de reparto de los panes en el Papiro de Rhind

Tanto para considerar otros comentarios y usos didácticos, como para evitar falsificaciones de los hechos históricos, es útil conocer las formulaciones originales de los primeros seis problemas, relacionados con los diferentes casos de reparto de panes entre 10 hombres.

Aunque los problemas, a la primera vista, pueden parecer triviales e innecesariamente repetitivos, en una solución y en una demostración aparece la idea extraordinaria:

expresar una fracción como la suma de dos fracciones unitarias.

Sus variantes generalizadas todavía son un tema importante en la teoría de los números (Luca & Pappalardi, 2019) y la base de algunos ejercicios creativos en el uso de la hoja de cálculo (Neuwirth & Arganbright, 2004).

Las formulaciones y las soluciones de los problemas de reparto de panes son traducidos del libro "*The Rhind Mathematical Papyrus. British Museum 10057 and 10058*." (Chace, 1927).

Con el objetivo de tener una mayor claridad textual, se agregan explícitamente el signo "+" y los paréntesis en los lugares correspondientes. Los egipcios los suponía ímplicitamente en las operaciones aritméticas pero no los escribían.

Problema 1
Ejemplo de dividir un pan entre 10 hombres.
Cada hombre recibe 1/10.
Demostración. Multiplica 1/10 por 10.
Haz lo siguiente:
1 1/10
\2 1/5
4 1/3 + 1/15
\8 2/3 + 1/10 + 1/30
En total es 1 pan que es correcto."

Es interesante notar que se presenta la demostración de que la solución dada es correcta. Esa rutina útil les falta a muchos estudiantes de hoy.

La multiplicación se realiza mediante números que se doblan en cada paso: 1, 2, 4 y 8. No se usa 16, pues el producto sería mayor que 1.

El signo "\" se pone para las multiplicaciones con 2 y 8, indicando que multiplicar un número por diez se realiza de tal manera que se suman sus multiplicaciones por 2 y 8.

En el caso particular de 1/10 se tiene: 1/5 + (2/3 + 1/10 + 1/30) = 1.

La idea importante es que la fracción 4/10 o 2/5 se escribe como la suma de dos fracciones unitarias: 1/3 + 1/15.

El resultados de la última multiplicación 8/10 o 4/5 se podía, también, expresar como la suma de tres fracciones unitarias: 1/2 + 1/4 + 1/20. Sin embargo, por razones desconocidas, los egipcios daban un lugar excepcional a la fracción 2/3. Por eso Ahmes expresó la fracción 4/5 en la forma: 2/3 + 1/10 + 1/30.

Problema 2
Divide dos panes entre 10 hombres.
Cada hombre recibe 1/5.
Demostración. Multiplica 1/5 por 10.
Haz lo siguiente:
1 1/5
\2 1/3 + 1/15
4 2/3 + 1/10 + 1/30
\8 1 + 1/3 + 1/5 + 1/15
En total son 2 panes que es correcto."

Problema 3
Divide 6 panes entre 10 hombres.
Cada hombre recibe 1/2 + 1/10.
Demostración. Multiplica (1/2 + 1/10) por 10.
Haz lo siguiente:
1 1/10
\2 1/5
4 1/3 + 1/15
\8 2/3 + 1/10 + 1/30
En total son 6 panes que es correcto."

Problema 4
Ejemplo de dividir 7 panes entre 10 hombres.
Cada hombre recibe 2/3 + 1/30.
Demostración. Multiplica (2/3 + 1/30) por 10. El resultado es 7.
Haz lo siguiente:
1 2/3 + 1/30
\2 1 + 1/3 + 1/15
4 2 + 2/3 + 1/10 + 1/30
\8 5 + 1/2 + 1/10
En total son 7 panes que es correcto."

Problema 5
Divide 8 panes entre 10 hombres.
Cada hombre recibe 2/3 + 1/10 + 1/30.
Demostración. Multiplica (2/3 + 1/10 + 1/30) por 10.
Haz lo siguiente:
1 2/3 + 1/10 + 1/30
\2 1 + 1/2 + 1/10
4 3 + 1/5
\8 6 + 1/3 + 1/15
En total son 8 panes que es correcto."

Problema 6
Divide 9 panes entre 10 hombres.
Cada hombre recibe 2/3 + 1/5 + 1/30.
Demostración. Multiplica (2/3 + 1/5 + 1/30) por 10.
Haz lo siguiente:
1 2/3 + 1/5 + 1/30
\2 1 + 2/3 + 1/10 + 1/30
4 3 + 1/2 + 1/10
\8 7 + 1/5
En total son 9 panes que es correcto."

La idea de expresar las fracciones como la suma de las fracciones unitarias, ahora conocidas como "fracciones egipcias", ofrece a los estudiantes oportunidades de prácticar el pensamiento creativo.

Se puede comenzar con un ejemplo sencillo de la fracción 2/3 que aparece tantas veces en los problemas de reparto de panes:

> Expresa la fracción 2/3 como la suma de dos fracciones unitarias.
> El resultado esperado es: 1/2 + 1/6.

Las preguntas generalizadoras serían:

¿Es posible expresar 1/6 como la suma de otras fracciones unitarias?
¿Existe la fórmula general para expresar la fracción $1/n$ como la suma dos fracciones unitarias?
¿Existe la fórmula general para expresar la fracción 1/n como la diferencia de dos fracciones unitarias?

Otra posibilidad didáctica sería hacer que los estudiantes intenten “ver” la posible razón práctica detrás de la idea de expresar las fracciones como la suma de fracciones unitarias. Con tal objetivo, se les puede presentar el Problema 3, reformulado en la siguiente forma:

> ¿Cuál sería la manera de dividir 6 panes entre 10 hombres realizando el menor número de cortes? Suponer que los panes tienen la forma rectangular.

Es obvío que cada hombre debe recibir 6/10 de un pan. La manera rutinaria sería dividir cada uno de 6 panes en 10 pedazos iguales. Para eso se necesetaría realizar 50 cortes.

Otro procedimiento sería dividir 5 panes en dos partes, obteniendo 10 mitades y realizando 5 cortes. El pan restante se divide en 10 pedazos iguales con 9 cortes. En este procedimiento, en que cada hombre recibe un medio y un décimo de pan, el número total de cortes es 14.
Para explorar la universalidad de tal razón, se puede proponer a los estudiantes calcular el número de cortes en el Problema 6:

> ¿Cuál es el menor número de cortes en el reparto de 9 panes entre 10 hombres? Suponer que los panes tienen la forma rectangular.

La manera rutinaria sería dividir cada uno de 9 panes en diez partes iguales, ralizando 81 corte.

En otro procedimiento, cada uno de 7 panes se divide en tres partes. Se obtienen 21 tercios de pan y se realizan 14 cortes. Cada hombre recibe 2/3 de pan. Quedan un tercio de pan y 2 panes enteros.

Si cada uno de dos panes enteros se divide en quintos, se realizan 8 cortes y cada hombre recibe adicionalmente un quinto de pan.

Finalmente, el tercio restante se divide en diez partes, realizando 9 cortes y dando a cada hombre 1/30 de pan. Entonces, el reparto egipcio en la forma (2/3 + 1/5 + 1/30) de pan implica 31 cortes que son, otra vez, considerablemente menor que 81.

Otros posibles usos didácticos de las fracciones egipcias fueron consideradas por O’Reilly (1992).

Conclusión

A los profesores escépticos que no vean mucha utilidad de la historia de las matemáticas, Liu (2003) ofreció los siguientes cinco argumentos en favor de su uso:

> *1. La historia puede ayudar a aumentar la motivación y ayuda a desarrollar una actitud positiva hacia el aprendizaje.*
>
> *2. Los obstáculos del pasado en el desarrollo de las matemáticas pueden ayudar a explicar lo que a los estudiantes de hoy les resulta difícil.*
>
> *3. Los problemas históricos pueden ayudar a desarrollar el pensamiento matemático de los estudiantes.*
>
> *4. La historia revela las facetas humanísticas del conocimiento matemático.*
>
> *5. La historia brinda a los maestros una guía para la enseñanza.*

Referencias
Bleicher, M. N. (1972). A new algorithm for the expansion of Egyptian fractions. *Journal of Number Theory, 4*(4), 342-382.
Chace, A. B. (1927). *The Rhind Mathematical Papyrus. British Museum 10057 and 10058*. Volume I. Mathematical Association of America.
Golomb, S. W. (1962). An algebraic algorithm for the representation problems of the Ahmes papyrus. *American Mathematical Monthly, 69*(8), 785-786.
Liu, P. H. (2003). Do teachers need to incorporate the history of mathematics in their teaching? *Mathematics Teacher, 96*(6), 416-421.
Luca, F., & Pappalardi, F. (2019). On ternary Egyptian fractions with prime denominator. *Research in Number Theory*, *5*(4), 1-14.
Neuwirth, E. & Arganbright, D. (2004). *The active modeler: mathematical modeling with Microsoft Excel*. Thomson/Brooks/Colle.
O'Reilly, D. (1992). Creating Egyptian Fractions. *Mathematics in School, 21*(5), 40-42.

Divulgación matemática en YouTube (segunda llamada)

Jwrónimo Quistiano Lara
Estudiante Doctorado
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

¿Por qué escribir sobre divulgación en este espacio? Me pareció un lugar adecuado, además, es una buena oportunidad para reivindicar algunas ideas.
Al escribir sobre este tema, me viene a la memoria una frase (o lo que recuerdo de ella) y un lugar, en un libro que consulté durante la licenciatura. La frase decía más o menos así:

"*Todo lo que puede decir o hacer una persona, que quizá pueda ser de interés para la humanidad, es de una forma u otra, expresar la historia de su amor".*

En aquel momento, después de leer estas palabras, pasé la página y en letras grandes se encontraba escrito:

Capítulo 1 (y el nombre del tema que tampoco recuerdo, algo "muy matemático", pongan aquí cualquier tema matemático que les guste).
Si bien, no recuerdo el libro ni el autor de la frase, aún hoy me da gusto volver a esa magia generada por la conjunción de palabras y lugar, ¿por qué será? Creo que como seres sociales que somos, uno de nuestros mayores disfrutes es transmitir nuestras pasiones, pero justo, a veces no encontramos las palabras, ni el lugar, o las circunstancias adecuadas. Por cierto, acertar en cada uno de estos factores, incluso de manera individual, no es poca cosa. Aterrizando esto a la creación de un proyecto de divulgación matemática en YouTube, pensemos en cada uno de los factores antes mencionados.

¿Por qué esta plataforma? Bueno, prácticamente todas las personas conocen la existencia de YouTube, y es una de las plataformas de más fácil acceso para una gran cantidad de personas. Además, si el proyecto sale muy bien existe la posibilidad de que sea autosostenible.
¿Con qué palabras? Este es uno de los aspectos que considero más complicados, pues se requiere de mucho cuidado y atención, tanto al dominio e investigación de los temas, como a la audiencia a la que nos queremos dirigir. Al mismo tiempo, todo esto se debería enmarcar en un estilo propio en el que haya comodidad al expresarnos.
¿Qué hay de las circunstancias? Creo que lo más ideal, sería formar un buen equipo que se pueda y quiera comprometer con la realización de tal proyecto (la divulgación de las matemáticas), para realizar este objetivo me parece que el tiempo, los recursos y los conocimientos, son tres de los más grandes retos a sobrellevar.

Transmitir a los demás un poco de la historia de nuestras pasiones académicas, no es fácil (aunque algunos excelentes divulgadores lo hagan parecer así), pero es una actividad que considero bastante gratificante por sí misma. Para alcanzar tal fin, mi intuición me guía a la estrategia de que tan pronto como uno pise algo de tierra firme en los terrenos de la mente, no está del todo mal aventurarse a saltar al abismo de las nuevas experiencias que nos posibiliten acercarnos a nuestra empresa deseada.

Sin embargo, ¿qué tanto podría decir yo sobre la fuerza de mis intentos por alcanzar a esta meta? Bien, hace varios años participé con esta idea-proyecto en el primer concurso de *Prototipos de Innovación Tecnológica para Estudiantes,* de la BUAP, y quedé entre los finalistas de mi categoría (emprendimiento social), la verdad incluso yo me sorprendí... Posteriormente dejé la idea en el baúl por varios años, para centrarme en terminar mi licenciatura en matemáticas y después mi maestría. Hace poco más de un año, por fin hice mi canal de YouTube (matemáticas entre amigos) y lancé dos vídeos que tuvieron una respuesta bastante buena (para ser tan solo dos vídeos con 3 minutos de duración aproximadamente), estaba muy emocionado de que en las primeras horas pasé de cero a más de 100 suscriptores... Después de eso, tuve que aprovechar otras oportunidades y volví a hacer esperar a mi canal, aunque tampoco considero que esas otras oportunidades estén tan distantes del proyecto de divulgación. Ojalá algún día se pueda unir todo, mientras tanto, el objetivo constante es disfrutar del camino y aprovechar las experiencias y conocimientos que se vayan recolectando.

Ya para finalizar este texto, no quiero dejar de mencionar y reivindicar la importancia de saber colaborar en equipo. Por eso, con ese mismo espíritu, estaré encantado de recibir cualquier sugerencia, comentario, consejo, idea o iniciativa. Pueden encontrarme en el correo mathsb2inamigos@gmail.com. Si consideran que les puedo ayudar en algo relacionado, con gusto me gustaría poner mi granito de arena para poder divulgar juntos *la palabra de la ciencia* jaja.

Por lo pronto les deseo que tengan un excelente inicio de semestre, que todos sus proyectos científicos y colaborativos lleguen a buen puerto.

Espíritu razón

J. Juan Angoa Amador
Profesor Investigador
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

Cuando se tomaron como objetos del conocimiento a la gran gama de entes que viven en nuestra subjetividad, entró en los terrenos de la razón todo tipo de subjetividad. El gran fenómeno de tomar la razón las riendas de la subjetividad, es uno de los momentos cumbres de la evolución humana, desde tomar las sensaciones y construir una teoría racional de ellas, marcó la gran pretención de la razón. Buscar lo racional en lo contingente es una pretensión propia de la especie humana, y tambien olvidar que la razón solo es una estrategia, para atrapar a la subjetividad, así de animal salvaje, encontramos a la subjetividad atrapada en las redes de la razón como animal domesticado y olvidamos la existencia salvaje de la subjetividad y creemos que solo puede existir en su versión racionalizada.

Ya antes había comentado la gran paradoja en la obra del Quijote, los personajes principales Don Quijote y Sancho, van de lo profundo a lo trivial, desde lo sensual hasta lo abstracto; este juego marca la gran síntesis de sensualidad y razón, de contingencia y esencia. Esta obra representa la eterna odisea de la razón, o del espíritu que se vuelve razón. Nuestro gran escritor Juan Rulfo, en su Pedro Páramo, nos presenta un mundo de espíritus allanado por los vivos que poco a poco se parecen más a los muertos; el lenguaje literario no pretender allanarle el camino a la razón y se queda en una descripción desde los terrenos de la espíritualidad, expresión válida en todo movimiento de la cultura. Tal vez quedarse en lo racional, no sea la mejor estrategía para el artista. Es de mencionarse, la gran paradoja de la intuición y la razón, que se enfrentan en las culturas orientales y occidentales; mientras una no pretende llegar a la regla, para mantener la riqueza de información del mundo contingente la otra cultura pretende que el conocimento verdadero es el conocimiento científico, intuición y razón se enfrentan y no logran la síntesis. Mostrándose como 2 posiciones irreconciliables.

Como culturas opuestas, una representa un retorno a lo universal salvaje y la otra al sistema y a la regla. Pero si queda duda, ésta se resuelve con la gran presencia del capitalismo; las culturas orientales ya inmersas en el capitalismo, quedan como culturas que poco a poco olvidan su tradición para parecerse cada vez más a la occidentales. Cuando la matemática se convierte en sistema, se convierte en una herramienta más para dominar la contingencia del espíritu; el primer gran sistema matemático es la geometría euclidiana, que domina al espacio plano en sus informaciones-sensaciones hasta convertirlos en nociones racionales reproducibles y deducibles, el vasto universo del espacio-sensación se domina con los axiomas y sus teoremas, quedando por años identificando a lo que se pueda deducir de estos axiomas.
Cuando se descubre que el espacio es más que el espacio euclidiano, la humanidad se pregunta ¿como no lo vi? Fue preciso aumentar la sensibilidad por medio de la razón para poder ''ver'' los otros espacios que se describian con la geometrías no-euclidianas. Aquí la razón aumenta la subjetividad, pero ¿el otro movimiento es posible?, dada nuestra tradición racional, nos parece imposible, que la subjetividad aporte energía y provoque cambios en la razón. Un gran sistema numérico, los naturales, enfrentan a una primera gran intuición de: ''lo infinito'', si conocemos los ordinales y los cardinales, por medio de un gran sistema de de nociones y axiomas, se apresa a la gran gama de infinitos. Pero todos estos infinitos sólo son expresiones racionales de la intuicion de lo infinito. Cosa no despreciable es esta construcción, pero se queda en su determinación racional de la teoría de Cantor. Los infinitos seguirán angustiando a los poetas y a los artistas en general, que en algún momento aportarán nuevas nociones y los matemáticos siempre estarán prestos a racionalizarlos mediante algún sistema axiomático.

Debemos, al menos considerar la posibilidad de un movimiento de la subjetividad a la razón. Los matemáticos, también soñamos y deseamos cuanto de ésto incide en nuestro trabajo, yo creo que bastante. Pero, en este escrito me propongo pensar a la razón como la actividad de los humanos, por medio de la cual se confrman como especie; lo contingente no da esperanza, se vive sin certeza, la razón construye, ''dada esta situación se llega a esta situación''.

Pregona la razón, sabemos que no es seguro, pero si trazamos una ruta racional en el espacio el avión llegará a donde nos propusimos, pero existe la posibilidad no de perdernos pero sí de otra contingencia, pero si no aceptamos estos diagramas racionales estariamos sin intentar algún proyecto. La inmovilidad nos invadiría sin proyectos racionales, con toda su carga contingente que puedan tener.

Regreso a la matemática: que a mi entender es la razón de la razón, es decir en ella se construyen los esquemas racionales más abstractos, por tanto más universales. El conocimiento de la matemática nos asegura esta herramienta, pero no su correcto uso; comprar buena herramienta no te hace buen artesano, pero la matemática, con esa carga racional-abstracta, resulta ser un proyecto de los humanos en su eterno proyecto de domesticar a la subjetividad.

Desde ahora, insistiré que este proyecto es eterno y sin resultados definitivos, y no por tal razón abandonable, ya que dominar a la contingencia es parte de la esperanza humana. Ya que contrario a la naturaleza, siempre alguna parte de la subjetividad salvaje sobrevivirá. Tal vez una buena parte de los sueños tengan estructura de topos o algún otro tipo de categoría, pero debe haber otros sueños viviendo en la parte salvaje de la subjetividad. Y los matemáticos con su gran experiencia racional prestos a domesticarlos.

Para Pensar: Frases célebres

Stefan Banach (20/03/1892-31/08/1945): Matemático polaco, uno de los más destacados de la Escuela Matemática de Lwow en la Polonia de la guerra. Fue presidente de la Sociedad Matemática Polaca.

Las matemáticas son la creación mas bella y poderosa del espíritu humano.

Las matemáticas son tan viejas como el homebre.

Para sonreir, divertirse y reflexiona

<u>Me gustan los polinomios, pero solo hasta cierto grado</u>

Problema

Enrique Barradas Guevara
Profesor Investigador
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

Carcelero loco

En una cárcel hay 100 celdas. Las celdas están dispuestas en forma circular, dejando un lugar en el centro. Además, están numeradas del 1 al 100. El carcelero tiene una costumbre: suele dejar las llaves que sirven para abrir cada una de ellas colocadas del lado de afuera, para no tener que buscar la que corresponde a cada una cuando necesita abrirlas. Así, cada vez que debe ingresar en una de las celdas, o hacer salir al detenido, sólo le basta con acercarse y abrir con la llave que está afuera.

Dicho esto, un día, un domingo por la mañana, el carcelero parece haber enloquecido: con un frenesí que nunca antes había exhibido, emprende el siguiente procedimiento circular. Primero recorre todas las celdas y las va abriendo una por una, de la 1 a la 100. Una vez hecho esto, empieza de nuevo y cierra todas las pares.

Es decir, cierra la 2, la 4, la 6, ..., etcétera, hasta que llega a la número 100. Quedan abiertas, hasta ese momento, las celdas impares: 1, 3, 5, 7, ..., 97, 99.

Luego, vuelve hasta la celda número 3. Como sabemos, está abierta. Entonces, él la cierra. Luego salta a la celda número 6, que está cerrada porque era una de las pares. El carcelero la abre. Pasa a la número 9. La encuentra abierta. Él la cierra. Y así sigue, saltando de a tres cada vez: las que encuentra abiertas, las cierra, y las que encuentra cerradas, las abre. En definitiva, cambia el estado de cada celda: abre las cerradas y cierra las abiertas (en saltos de a tres).

Una vez que llega a la número 99, vuelve a la celda número 4. La encuentra cerrada (porque pertenecía al grupo de las pares). La abre. Y repite el proceso que había hecho anteriormente con las celdas que tenían números múltiplos de 3. Ahora lo hace con las celdas numeradas con los múltiplos de 4. De la 4 pasa a la 8, y como estaba cerrada también, la abre. Y sigue así: abre las celdas que son múltiplos de 4 que están cerradas, y cierra las que están abiertas.

Cuando llega a la 100, va hasta la número 5. Y como hizo antes, empieza el recorrido nuevamente, saltando ahora de cinco en cinco. Las que encuentra abiertas las cierra y las que encuentra cerradas, las abre.

El carcelero continúa con este procedimiento hasta agotar todas las posibilidades y llegar a la vuelta número 100, cuando debería empezar a dar saltos de cien en cien. Como usted advertirá, en este trayecto alocado el señor abrió y cerró un montón de puertas.

Las preguntas son:

a) **¿Puede decir usted cuántas puertas quedarán abiertas cuando él finalice con el proceso?**
b) **¿Las puede identificar?**

Problema tomado del libro: “Matemática... ¿estás ahí? Episodio 100”. - 1a ed. - Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina, 2008.

Solución al problema en el número 15: Comedia algebraica 2=3

El error consiste en que de la expresión $(2 - 5/2)^2 = (3 - 5/2)^2$ se dedujo que:

$$2-5/2 = 3-5/2.$$

Aunque los cuadrados sean iguales, no por eso son idénticas las primeras potencias, porque

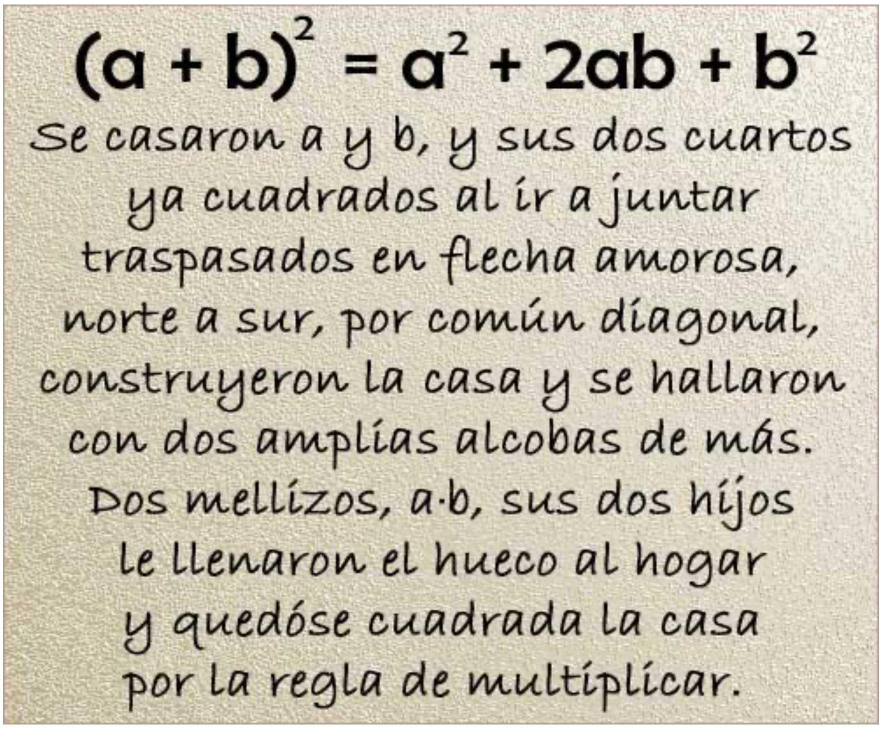
$$(-5)^2 = 5^2,$$

pero −5 no es igual a 5. Los cuadrados pueden ser iguales cuando las primeras potencias tienen distinto signo. En nuestro ejemplo se ofrece precisamente este caso:

$$(-1/2)^2 = (1/2)^2 \text{ pero } 1/2 \text{ no es igual a } -1/2.$$

Poema de mayo-agosto

Miguel de Unamuno (1864-1936), poeta, dramaturgo, novelista, filósofo y ensayista español, catedrático de griego y rector de la Universidad de Salamanca. Uno de los poemas de cancionero 225, que se compone de 1755 poemas, es el siguiente:

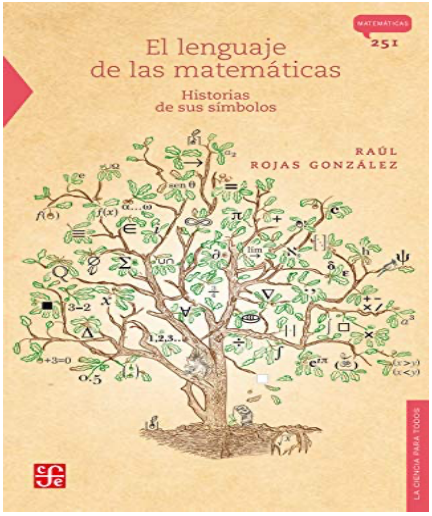


Recomendación de libro

Libro: *El lenguaje de las matemáticas*
Historias de sus símbolos

Autor: *Raúl Rojas González*

Editorial: *La ciencia para todos 251*
Fonde de Cultura Ecónomica



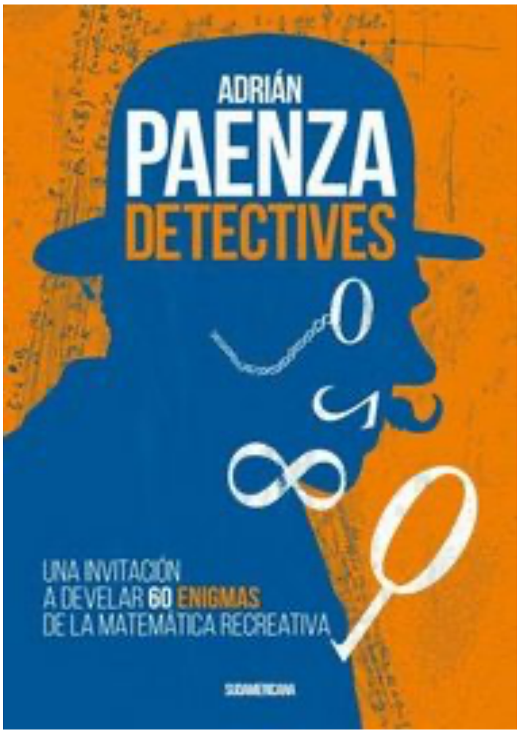
Reseña de libro

Título: *Detectives*

Autores: *Adrián Paenza*

Género: *Matemática/Diculgación Científica*

Editorial: ***SUDAMERICANA***



Adrián Paenza es licenciado y doctor en ciencias matemáticas por la UBA y periodista. Reconocido por escribir un libro de divulgación científica que se convirtió en un éxito editorial sin precedentes, Adrián Paenza, el padre de la matemática recreativa, ropone convertirnos en detectives y dilucidar los dilemas de este policial de la matemática.

Cada historia te llevará a lugares misteriosos, por ejemplo a un bar antisocial con una barra para 25 personas en la que el barman tendrá que decidir dónde sentar al primer cliente para que entre la mayor cantidad de gente, pero siempre dejando un asiento de por medio. Presenciarás un torneo de ping-pong entre tres amigos durante toda una tarde: el primero jugó 10 partidos; el segundo, 15; y el tercero, 17.

El desafío será deducir quién ganó el segundo partido. Y el recorrido te conducirá también a una disputa millonaria entre dos empresas, que se definirá, nada más y nada menos, que jugando al "piedra, papel o tijera".

La matemática tiene intriga y misterio. Se trata de pensar, juntar los datos, combinarlos, advertir la multiplicidad de obstáculos, y descubrir así algunos de los secretos que, todavía, esconde esta ciencia maravillosa.

Actividades Academia de Matemáticas en la FCFM

SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA CUCEI CONACYT

Nos complace informar a la comunidad Matemática, que el 55 Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana se llevará a cabo del 23 al 28 de octubre de 2022, teniendo como sede el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías CUCEI, de la Universidad de Guadalajara (U de G).

Publicaciones de la Academia de Matemáticas

Libro de Matemáticas y sus aplicaciones de la FCFM , BUAP
Publica capítulos expositorios y artículos de investigación. Los trabajos recibidos para su publicación son sometidos a un estricto arbitraje.

Se invita a enviar trabajos para el tomo de 2023 Los trabajos deben ser enviados a alguno de los Editores: David Herrera Carrasco dherrera@fcfm.buap.mx y Fernando Macías Romero fmacias@fcfm.buap.mx
Los trabajos recibidos después del 6 de enero (del año en curso) se tomarán en cuenta para un año después.

Libro de Topología y sus aplicaciones de la FCFM , BUAP
Publica capítulos expositorios y artículos de investigación. Los trabajos recibidos para su publicación son sometidos a un estricto arbitraje.

Se invita a enviar trabajos para el tomo de 2023. Los trabajos deben ser enviados a alguno de los Editores: José Juan Angoa Amador jangoa@fcfm.buap.mx, Raúl Escobedo Conde escobedo@fcfm.buap.mx, Manuel Ibarra Contreras mibarra@fcfm.buap.mx, Agustín Contreras Carreto acontri@fcfm.buap.mx

La publicación del libro es anual, según sean las condiciones económicas del cuerpo académico de topología y sus aplicaciones.

Se invita a la comunidad a enviar trabajos de divulgación, problemas matemáticos para resolver, comentarios, etc., al e-mail axolote.fcfm@gmail.com
Las contribuciones deberán estar escritas en word con letra times new roman de 12 puntos.

Compiladores: Docentes de la Academia de Matemáticas, véase lista de docentes en www.fcfm.buap.mx/academiam/

Responsables de la Edición:
Patricia Domínguez Soto,
Agustín Contreras Carreto,
José Juan Angoa Amador

Colaboradores:
Carlos Cabrera Ocañas (IMATE, UNAM)

axolote'
Revista mensual de la Academia de Matemáticas

Diseño logo: Santiago Sienra y Guillermo Sienra (Facultad de Ciencias, UNAM)