

# Adrián Paenza

¿Pero esto también es matemática?



DEBATE

*Si uno pregunta la solución de un problema, el conocimiento NO permanece.*

*Es como si uno lo hubiera pedido prestado. En cambio, si lo piensa uno, es como haberlo adquirido para siempre.*

### **Dedicatoria**

*A mis padres, Fruma y Ernesto. A ellos, mi gratitud eterna.*

*A mi hermana Laura y a mi cuñado Daniel.*

*A todos mis sobrinos: Lorena, Alejandro, Máximo, Andrea, Ignacio, Paula, Santiago, Lucio, Matías, Brenda, Miguelito, Viviana, Diego, Sabina, María Soledad, María José, Gabriel, Mía, Valentín, Lucas, Max, Amanda, Whitney, Jason, Landon, Anderson y Ellie.*

*A Carlos Griguol y León Najnudel, dos faros en mi vida.*

*A mis amigos Miguel Davidson, Leonardo Peskin, Miguel Ángel Fernández, Héctor Maguregui, Cristian Czúbara, Alberto Kornblihtt, Lawrence Kreiter, Gary Crotts, Dennis Fugh, Kevin Bryson, Claudio Martínez, Alejandro Fabbri, Víctor Marchesini, Luis Bonini, Fernando Pacini, Andrés Nacioni, Emanuel Ginóbili, Gerardo Garbulsky, Marcos Salt,*

*Santiago Segurola, Julio Bruetman, Diego Golombek, Ariel Hassan y Woody González.*

*A mis amigos Ana María D'Alessio, Nilda Rozenfeld, Teresa Reinés, Beatriz de Nava, Beatriz Suárez, Nora Bernárdez, Karina Marchesini, Laura Bracalenti, Etel Novacovsky, Alicia Dickenstein, Erica Kreiter, Marisa Giménez, Norma Galletti, Carmen Sessa, Carina Maguregui, Marcela Smetanka, Mónica Muller, María Marta García Scarano, Mariana Berkenwald, Nora Bar y Marisa Pombo.*

*A Juan Sabia, Pablo Milrud, Pablo Coll, Pablo Mislej y Carlos D'Andrea por las numerosas ideas y sugerencias que me aportaron en este recorrido.*

*A la memoria de los seres queridos que perdí en el camino: Guido Peskin, mis tías Delia, Elena, Miriam, Ñata y Elenita; Noemí Cuño, Manny Kreiter, Lola Bryson, Vivian Crotts y mi primo Ricardo. Y también a la memoria de mi querido Jorge Guinzburg.*

## Agradecimientos

A Claudio Martínez, inspirador y compañero de todas las aventuras que hemos emprendido en televisión, diarios, charlas y libros. Imprescindible. Un amigo y profesional incomparable.

A Woody González y Ariel Hassan, porque son personas sensibles, talentosas y generosas con su tiempo, siempre dispuestas a poner sus esfuerzos y creatividad para protegerme.

A cinco personas muy especiales: Carlos D'Andrea, Juan Sabia, Gerardo Garbulsky, Alicia Dickenstein y Manu Ginóbili. Sin ellos este libro no sería así. ¿Por qué? Porque cada uno de ellos dedicó varios meses a leer los problemas, pensarlos en forma independiente, discutirlos sin pudores, proponer enunciados y soluciones alternativas, corregir mis errores... Y lo hicieron con la mejor onda y disposición. No lo escribo por una cuestión de protocolo: ¡es así! Gracias a los cinco.

A quienes me iniciaron en la matemática: Enzo Gentile, Luis Santaló, Miguel Herrera (muy especialmente) y Ángel Laro-  
tonda, pero también a aquellos con los que recorrimos partes del camino: Alicia Dickenstein, Eduardo Dubuc, Carmen Sessa, Néstor Búcarí, Ricardo Noriega, Oscar Bruno, Baldomero Rubio Segovia, Leandro Caniglia, Pablo Calderón, Ricardo Durán, Fernando Cukierman, Juan Sabia y Carlos D'Andrea.

A un pequeño grupo de personas que se ocupan de estimularme en todos los emprendimientos que encaro y po-

nen a mi disposición los medios que dirigen, como Ernesto Tiffenberg, Tristán Bauer, Martín Bonavetti, Verónica Fiorito. Mi gratitud por la confianza que me tienen.

A Carlos Díaz y Diego Golombek, porque ellos fueron los iniciadores e impulsores de todo este trayecto. Sin ellos no hubieran existido los primeros cinco libros. Ahora empieza un nuevo camino junto a Editorial Sudamericana, pero no me olvido de los maravillosos años en Siglo XXI.

Mi gratitud también para Pablo Avelluto, porque ni bien advirtió la posibilidad de que yo estuviera libre de mis anteriores compromisos editoriales, se ocupó en hacerme saber que el grupo Random House Mondadori estaba interesado y me insistió hasta que llegamos a un acuerdo. Y por la flexibilidad y afecto con los que manejó todas las negociaciones.

A Willie Schavelzon, quien es la persona que se ocupa de todas las gestiones comerciales y que me trajo una tranquilidad que yo nunca tuve en esta materia. Su idoneidad y experiencia me permiten desligarme de todo lo que no quiero hacer porque no lo sé hacer (ni quiero aprender), y entregarle esa responsabilidad a él, que es el mejor en la industria y que me abriga, además, con su afecto.

A Glenda Vieites, la editora de este libro, que pasa por el sufrimiento de tener que leer cada detalle con extremo cuidado y por la generosidad que puso y pone para que yo nunca note las frustraciones que este trabajo le debe haber generado.

A mis compañeros de El Oso Producciones, de La Brújula, del Canal Encuentro, de Canal 7 y de Página/12. Entrar en cualquiera de los lugares en los que trabajo y sentir el afec-

to con el que todos me tratan no tiene precio. Es el único capital que me importa proteger.

Por último, y como siempre, mi perenne gratitud a quienes son mis guías éticos: Marcelo Bielsa, Alberto Kornblihtt, Víctor Hugo Morales y Horacio Verbitsky. Me honra decir que son mis amigos. Los quiero y los necesito.

## Prólogo

Enero de 2011

“La isla de los ojos celestes.” ¿Qué? Sí, se me ocurrió que ese podría haber sido el título del libro. No, pensé. Desde que supe que se había resuelto para siempre cómo ganar a las damas, me imaginé que podía ser mejor poner “El fin de las damas”. Pero no, tampoco eso me convencía.

¿Por qué tendrá que llevar un título un libro? ¿No era mejor llamarlo *Matemática...* ¿estás ahí?? “Sí, pero queremos que este sea distinto”, me dijeron. ¿Distinto en qué? Son las mismas historias de toda la vida. “Sí, pero ahora el desafío es que las historias las agrupes con una suerte de hilo conductor.” Y así las cosas.

Le comenté a Willie (Schavelzon): “A un autor de cuentos no se le pide que encuentre un hilo conductor de sus historias. El que escribe, escribe como le sale. Cada historia es un mundo aparte”. Y mientras tanto, como supongo que nos pasa a todos, me asaltaba el temor de que ya no se me ocurriera nada más, de que ya no tuviera nada más para decir.

Pero no, la matemática ofrece una usina inagotable de pequeñas (y grandes) historias, de problemas que parecían inocentes y tardaron 400 años en resolverse; o, peor, que aún no tienen solución. Historias de gente que tuvo la creatividad suficiente como para entrarle a los problemas desde otros ángulos. Sin embargo, hay algo que no me gusta en este relato: ¿por qué sugerir a quien está leyendo que la única manera de que a alguien se le ocurra la solución a un problema es si está particularmente dotado? ¿Por qué? ¿Por qué no decir la verdad? La verdad es que las personas que resuelven los problemas son personas que piensan

como usted y como yo. Claro que no todos tenemos las mismas habilidades para los mismos temas, ni se espera que sea así. Pero sin pasarse horas y horas pensando en algo es muy difícil que a uno se le ocurra la solución de nada. Los momentos de creatividad extrema son pocos y están muy espaciados. Pero sin el esfuerzo constante y cotidiano es muy difícil que encuentren una forma de expresarse. Esa es la escenografía habitual. Las personas que produjeron los quiebres más espectaculares dentro de cada ciencia no estaban todo el día sin hacer nada y de un momento para otro se les ocurrió algo. No. No es así. Es la dedicación diaria y constante la clave. Alguna vez leí que alguien dijo: "Tuve suerte que cuando la inspiración pasó por mi casa, me encontró trabajando".<sup>1</sup>

Pero mientras dedico tiempo a buscar título, prólogo e hilos conductores, sigo escribiendo. Ya tenemos material no sólo para un libro, sino para más. Pero quiero compartir con usted, con el que está leyendo el libro, algunos de los apuntes y observaciones que me fui haciendo mentalmente mientras agrupaba los problemas. Antes de avanzar quiero hacer un comentario muy importante (para mí): si usted abre el libro en cualquier página, va a encontrar una historia. No sé cuál, pero una historia. Lo que puedo asegurarle es que no importa que no haya leído nada anterior. Eso no va a ser impedimento para que entienda lo que está leyendo (por supuesto, convendría que empezara a leer al menos esa historia desde el principio), pero imagine que usted está leyendo un libro de cuentos y que eligió una página cualquiera. Bastará con que vaya para atrás hasta encontrar el principio del cuento para estar tranquilo de que va a poder disfrutar de todo sin perderse nada.

Ahora sí, quiero compartir con usted la forma en la que agrupé todo. Y los "porqué". Los capítulos los llamé "Vida real", "Estrategias", "Cartas", "Azar y probabilidades", "Aritmética", "Lógica" y "Miscelánea".

Empiezo con "Vida real" y sus subcapítulos. "No sé" representa mi verdadero sentir en la vida, la dificultad que tenemos los humanos para exhibirnos vulnerables. La sola idea de aparecer haciendo el ridículo porque uno no entiende lo que cree que debería es el primer eslabón de una cadena de sufrimientos. Por eso es que creo que vale la pena empezar por allí.

"El fin de las damas" tiene un condimento extra: cualquiera de nosotros que haya jugado alguna vez a las damas entiende que ahora, después de saber que existe una estrategia para ganar siempre o, al menos, para no perder nunca, ¿qué sentido tiene jugar entonces? Hay más preguntas que surgen pero creo que vale la pena poner atención en el hecho de que el hombre inventó a lo largo de la historia juegos, pasatiempos, desafíos a vencer. No creo que quien inventara el juego de las damas haya tenido la idea de que algún día habría un grupo de personas que pensaría cómo diseñar un camino para ganar siempre. Más aún, ¿ese inventor sabría que el juego que ofrecía al mundo tenía una relación tan fuerte con la matemática? "Tragamonedas" describe otra de las fuertes atracciones que tenemos los humanos: el juego. ¿Cómo hacer para derrotar al azar? ¿Cómo enriquecerse con un golpe de suerte? ¿Cómo ser más "inteligente" que las máquinas tragamonedas? En algún sentido, este segmento del libro invita a mirar lo que hacen los que diseñan y fabrican estas máquinas. Nosotros pensamos en "ganar dinero fácil". Ellos, en ganarnos por cansancio y constancia. Habrá que decirlo una vez más: el casino gana siempre.

Siguiendo con el juego, "Apuestas en el casino" invita a reflexionar sobre un problema que podría plantearse en la vida real. Supongamos que uno está dispuesto a tirar una moneda diez veces y, en cada tirada, arriesga la mitad del dinero que le queda. Si yo le advirtiera que usted va a ganar seis de las diez veces, ¿le conviene jugar? Y si en lugar de tirar la moneda diez veces, la arrojáramos al aire cien veces y yo le dijera que va a ganar 55 de esas cien, usted, ¿jugaría o no? Las respuestas son —creo— sorprendentes y, como en muchos otros casos, atentan contra la intuición. Problemas como estos sirven para entrenarnos para cuando uno tenga que tomar decisiones en la vida cotidiana. Por eso pensar la solución es mucho más importante que alcanzarla.

"La matemática en Finlandia" ofrece una visión de lo que podría ser si cada país decidiera dar una mejor educación a sus ciudadanos. En todo caso, demuestra que se puede. El problema no sólo está en qué se enseña, sino también en quién lo enseña. Finlandia es un país pequeño pero sus políticas de Estado en cuanto a la inversión en educación y ciencia invitan al mundo a mirar hacia allá y preguntarles no sólo cómo hacen sino cómo hicieron.

"El tránsito y la matemática" describe lo que sucede con el tránsito en las grandes urbes. Cada vez la situación es más caótica. ¿Qué hacer? ¿Quién diseña redes de alimentación de las zonas más pobladas al comienzo del día y de desagote cuando anochece? ¿Qué participación debería tener la matemática? ¿Por qué algunas sociedades son más respetuosas que otras? Por supuesto que no es un problema sencillo de resolver, ni mucho menos, pero de eso se trata, de juntar todas las ramas que la ciencia ofrece para mejorar la calidad de vida de los habitantes. Y como queda claro a lo largo de las distintas historias, la matemática es central en casi todas ellas.

Por supuesto, nadie puede transitar por la vida real sin tropezarse cada tanto con un "Embustero". Y de eso se trata la historia que lleva ese título. Es bueno estar preparado para no dejarse tentar por lo que parece a su favor versus lo que realmente está pasando sin que usted lo advierta. Dicho de otra manera, hay gente que se gana la vida engañando incrédulos como yo (y espero que no como usted) que nos ofrece ganar algún dinero o una apuesta fácil que pareciera que nos favorece, pero si uno pudiera leer la letra chica de lo que dice la Teoría de Probabilidades o lo que no se ve, no solamente dudaría en apostar y/o jugar, sino que directamente no lo haría.

"Regresión a la media" aborda algunos temas que están en el imaginario popular como personas que tienen o bien mucha suerte o mucha mala suerte. La matemática llega en socorro de los que realmente quieren entender los fenómenos de la vida cotidiana sin apoyarse en leer horóscopos o invocar a los astros. Por supuesto que no es un artículo exhaustivo, ni mucho menos, pero tampoco lo pretendo. Nadie va a ser un experto en el tema después de leerlo, pero sí saldrá con una idea o noción que quizás no tenía antes, y le permitirá rebatir con mayor fundamento lo que escucha o lee. Sería bueno que este tema fuera de consumo habitual entre los periodistas y comunicadores de manera de poder ilustrar mejor a los lectores o a quienes miramos televisión en forma cotidiana.

El "Problema del basketball en Sausalito, con Alicia, Peter Winkler y Ginóbili" me lo contó Alicia Dickenstein en ese pequeño pueblito que está enfrente del Golden State Bridge, uno de los dos puentes más importantes del área de San Francisco. Como involucraba al basket y a la matemática, me atrapó de inmediato. El resumen es el siguiente: si un jugador ha convertido en su carrera

el 77% de sus tiros libres y al finalizar la presente temporada incrementó ese porcentaje a un 83%, ¿tuvo que haber habido algún partido en el que al convertir un tiro libre lo puso exactamente en un 80%? Es decir, ¿hubo algún encuentro en el que antes de empezar llevaba menos de un 80% pero, dentro del partido, al embocar uno estuvo exactamente en un 80%? Por supuesto, mi intuición era equivocada (no importa acá cuál era porque prefiero que usted se entretenga al llegar a ese problema sin estar influido por mis conjeturas). En todo caso, quiero decir acá que es un problema precioso.

“El puente flexible” invita al asombro porque se trata de determinar hasta qué altura se elevará un puente construido con un material lo suficientemente flexible de modo que cuando se dilate por el calor no se fracture. Hasta que uno no hace las cuentas (que involucran una aplicación bien inmediata del famoso teorema de Pitágoras) no hay forma de convencerse. Vale la pena armarse de paciencia y dedicarle un rato.

“Cómo decidir educadamente” muestra la importancia de hacer una lectura adecuada de los datos. Muchas veces, enfrentados a una situación en la que hay que tomar decisiones, “las apariencias... engañan”, y por eso, “las matemáticas... ayudan”. Mi idea con este ejemplo es exhibir estas supuestas anomalías y aprovechar para enriquecernos intelectualmente. Es un problema sencillo, pero muy esclarecedor.

Por último, “Un reloj y la curiosa manera de interpretar los números”, es un ejemplo simpático de cómo la utilización creativa de las operaciones más elementales de la aritmética le permitieron a alguien diseñar un reloj de pared muy atractivo. ¿Quién dijo que la matemática era aburrida? Eso sí, para poder leer la hora es ne-

cesario poder descubrir cada uno de los doce números que aparecen inscriptos en el reloj.

Ahora quiero hablar del capítulo "Estrategias".

Pocas cosas me estimulan más que escribir sobre el diseño de estrategias. Quizás los problemas cuyas soluciones atentan contra la intuición estén en la misma categoría, pero me fascina pensar (y le invito a usted a que lo haga conmigo) cómo elaborar una teoría que permita, por ejemplo, ahorrar camino, ganar tiempo, minimizar esfuerzo, maximizar el uso de algún material, contar posibilidades o mejorar la probabilidad de que algo suceda. En definitiva, invita a la creatividad, a pensar por el costado de lo esperable. Si usted me permite, me gustaría usar la expresión "pensar distinto".

El ejemplo típico es el que se conoce como el problema de "El tren y la mosca". En realidad, habría que decir el problema de "los" trenes y la mosca, porque hay dos trenes involucrados que avanzan sobre la misma vía pero que ignoran lo que pasará en el futuro. Los dos trenes van a chocar de frente en algún momento y hay una mosca que viaja más rápido que los dos, que va volando de un tren hasta llegar al otro, da vuelta y vuelve hacia el primero, hasta que lo toca y sale nuevamente en sentido contrario. Por supuesto, como en la mayoría de los casos, todos los problemas tienen múltiples soluciones. Éste en particular tiene una respuesta (de las que yo conozco) que es fascinante y diferente. No cuento más: si logré despertar su curiosidad, vaya y léalo; pero más importante que todo, permítame sugerirle: vaya y disfrútelo.

Hace algunos años leí el problema "Cien personas con sombreros". Honestamente, no sé dónde fue y, por lo tanto, no puedo darle el crédito que le corresponde a quien lo escribió y/o lo planteó. O sea, el problema que aparece con ese título cierta-

mente no es mío. Quizás debería agregar que la mayoría de los problemas e historias que figuran en todos los libros de este tipo circulan desde hace muchísimo tiempo. La diferencia está en que ahora los buscadores como Google o Yahoo! (o el que usted prefiera) más la ayuda de la increíble capacidad de comunicación y rastillaje que uno tiene con Internet hace que cosas que siempre aparecieron como escondidas ahora tienen un brillo particular. Pero el caso que me ocupa acá es el de las cien personas que están en una habitación con sombreros o bien blancos o bien negros, y todos pueden ver lo que tienen los 99 restantes pero no el propio; requiere de la elaboración de una estrategia particular. Sin ninguna duda, es una de las historias que yo no me perdería al avanzar en el libro.

No sé lo que le sucede a usted, pero cuando yo me enfrento con un "Rompecabezas", en principio me siento abrumado. Me parece que nunca voy a terminarlo, que no sabría por dónde empezar, y que si se trata de buscar formas de matar el tiempo, casi seguramente podría encontrar otras más generosas con mi paciencia. Y, sin embargo, muchas veces en mi vida me dejé llevar por la tentación y me puse a resolver algunos. La pregunta que la matemática puede ayudar a contestar es: si usted alguna vez tuvo que resolver un rompecabezas (y lo logró), ¿había alguna otra forma de hacerlo usando menos pasos? Justamente, el problema consiste en ser capaz de contestar ese interrogante.

Si se trata de encontrar una estrategia que permita evitar memorizar, creo que el problema que llamé "Estrategia para descubrir un número entre cien" es uno de los más pertinentes que conozco. Hay algunas personas que tienen una habilidad particular para recordar las cartas que ya salieron al jugar al póker, o a la escoba de quince, o incluso en un casino. O que llevan un registro increíble

de los números que salieron en una mesa de ruleta o al jugar a los dados. Yo no soy uno de ellos. Por eso si una persona me dijera que va a decir en voz alta los primeros cien números (del 1 al 100), pero que va a omitir uno sin decirme cuál, y que yo debo advertir cuál fue el que dejó afuera al terminar de escucharlo, si dependiera de mi memoria, no podría acertar nunca. Sin embargo, hay una forma interesante (entre múltiples otras, intuyo) que permite garantizar que uno no se equivoque. Es realmente un problema desafiante.

Otro enigma interesante es "Estrategia con monedas". Es decir, imaginemos dos personas ubicadas en dos habitaciones distintas que arrojan monedas al aire y que tratan de conjeturar lo que sucedió con la moneda que no ven. El problema reside en calcular la probabilidad de que ambos acierten con lo que sacó el otro al mismo tiempo (obviamente, cada uno ve sólo lo que sacó él). ¿Cómo hacer para maximizar la probabilidad de acertar? De entrada, cada uno puede decir al azar cara o ceca, y cruzar los dedos esperando acertar. Pero, ¿es posible diseñar una estrategia mejor que "decir cualquier cosa" y depender de la suerte?

Otro problema hiperatractivo es el de contestar si "¿Se puede o no salir de un laberinto?". Imagine un cuadrículado de  $10 \times 10$  habitaciones. Hay algunas puertas que comunican las habitaciones entre sí de manera tal de que de cualquiera de ellas se puede pasar a alguna de las adyacentes. Pero, dada la configuración que figura en el problema, ¿es posible pasar por las cien habitaciones sin repetir ninguna? Este tipo de problemas no sólo es entretenido para pensar, sino que además involucra a la matemática de un modo inesperado. Por supuesto, la solución que usted va a encontrar más adelante no es la única, pero la que yo propongo me parece que es sencilla y aspiro a que sea fácil de comprender.