

Las matemáticas vigilan tu salud

Modelos sobre epidemias y vacunas

Clara Grima y Enrique F. Borja

Prólogo de Raquel Sastre



Colección El Café Cajal

NEXT—
DOOR...
PUBLISHERS

Guardiana abstracta que
controla el avance de os-
curidad.

Las matemáticas vigilan tu salud

Las matemáticas vigilan tu salud

Modelos sobre epidemias y vacunas

Clara Grima y Enrique F. Borja



© De los Autores:

Enrique F. Borja

Clara Grima

© Next Door Publishers

© Wabi Sabi Investments

Primera edición: noviembre 2017

Coeditan: Next Door Publishers S.L. y

Wabi Sabi Investments, S.C.

ISBN: 978-84-946669-9-5

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea mecánico, electrónico, por fotocopia, por registro u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

Next Door Publishers S.L.

c/ Emilio Arrieta, 5, entlo. dcha., 31002 Pamplona

Tel: 948 206 200

E-mail: info@nextdooreditores.com

www.nextdoorpublishers.com

Impreso por Gráficas Rey

Impreso en España

Diseño de colección: Ex. Estudi

Autora del sciku: Laura Morrón

Dirección general: Oihana Iturbide

Dirección de la colección: Laura Morrón

Corrección y composición: NEMO Edición y Comunicación



Índice

Prólogo

Introducción

1

Mundos pequeños y amigos populares

2



Redes complejas y grafos

3



Jugando a decidir

4



Curvas, subidas y bajadas: funciones y derivadas

5



Epidemias y sus modelos

6



Vacunas

7



Epidemias y vacunas en grafos

8



Opiniones, noticias, mayorías y vacunas

Bibliografía

Prólogo

Las matemáticas salvan vidas. Aunque puede que tú, querido lector, estés en desacuerdo con esta afirmación. Tal vez pienses que las matemáticas te arruinaron la vida durante la adolescencia. Pero la verdad es que las matemáticas te mantienen vivo a cada paso que das. Son las matemáticas las que permiten que los arquitectos puedan calcular la carga de los edificios y de este modo evitar que se derrumben. Cuando cruzas un paso de cebra, el semáforo está en verde el tiempo necesario para que puedas cruzar sin que te atropellen. Y, sobre todo, son las matemáticas las que hacen posible que un cajero automático te expenda dinero si te has quedado sin blanca y, tras haber ligado, necesitas comprar preservativos. Como te decía, querido lector, las matemáticas te salvan la vida a diario.

Así pues, cuando Clara y Enrique me pidieron que prologase este libro que tienes en tus manos, o bien que sujetas con una prótesis, en caso de no tener brazos —prótesis que han sido diseñadas y fabricadas gracias a las matemáticas—, sentí una inmensa alegría —las matemáticas me ayudaron a calcular que mi alegría era mayor que cuando me enteré de mi tercer embarazo pero menor que cuando me compré mi última videoconsola; o, como lo expresaríamos matemáticamente, «3.^{er} embarazo < prólogo < videoconsola»—. Me dije que gracias a esa gran matemática que es Clara y a ese gran físico que es Enrique, ambos enormes divulgadores, por fin quedaría demostrado que las matemáticas salvan vidas, y que para lograr tal objetivo se desentra-

ñaría cómo estas intervienen en el campo de la medicina. Eso sí, cuando digo «campo de la medicina», no me refiero a la gente que toma pastillas «cada dos por tres», ni tampoco me refiero a esos exfumadores que se aplican parches de nicotina diciendo que «a la tercera va la vencida», pero luego van a una boda, recaen y «se quedan más anchos que largos». Más bien me refiero a todo lo que la medicina ha logrado aplicando las matemáticas. En breve descubrirás la relación entre estas y la medicina en cuanto a prevención de epidemias y colchón de vacunación, así como el motivo por el que algunas personas, a pesar de las pruebas científicas, optan por prescindir de las vacunas.

Puede que te parezca un tema complicado, pues en efecto lo es, pero los autores lo han explicado de tal modo que podría entenderlo hasta un niño de primaria, e incluso alguien con predisposición a llevar una corona en su cabeza. Partiendo de la base, te mostrarán las matemáticas en toda su sencillez, desnudas, sin ornamentos. Te irán proponiendo ejercicios para que, si así lo deseas, juegues y experimentes con ellas. Y, cuando por fin hayas dominado el concepto, aumentarán paulatinamente la dificultad, envolviendo en capas esa desnudez de las matemáticas para que, en última instancia, puedas entender su complejidad final. Así que permíteme un consejo: este libro es para leerlo con cuaderno, lápiz, goma de borrar y mucha tranquilidad. Solo así podrás disfrutarlo como merece. Y te resultará divertido, créeme. No hay nada como la satisfacción personal de lograr entender algo que siempre se nos ha atragantado, ya sean las matemáticas, ya sea la relación con una suegra. Lo primero se consigue resolviendo ejercicios; y lo segundo, resolviendo divorcios. ¡Qué maravillosa ironía es el divorcio! Una división en la pareja que multiplica la alegría entre ambos. Las matemáticas salvan vidas de forma insospechada, como ves.

Aunque tal vez creas, querido lector, que exagero llevada por mi admiración profesional hacia Clara y Enrique. Por

eso debo aclarar que mi amor a las matemáticas se remonta a mi infancia. Y gracias a esta lectura he comprendido que, cuando en aquella época vendía papeletas para el viaje de fin de curso, fue la teoría de grafos la que me permitió llegar a más gente, ya que a cada conocido le daba 10 papeletas para que se las vendiera a sus conocidos. De este modo, el viaje de estudios acabó saliéndome gratis, lo cual equivale a pagar cero euros... ¡Benditas matemáticas!

También las matemáticas me ayudaron en aquella excursión con los scouts, cuando saqué una barra de chocolate y todos empezaron a pedirme un trozo. Fue tan sencillo como contar cuántas personas había en el autobús —unas 70— y comprobar que la pastilla de chocolate tenía 12 partes divisibles. Tocábamos a 1 parte por cada 6 personas, más o menos. Gracias a las divisiones matemáticas, aprendí que nunca puedes sacar un dulce en público durante una excursión si no hay suficiente para compartir. Y que los niños de 9 años saben manejar una navaja si de ese modo pueden conseguir chocolate.

Incluso ahora, en mi etapa adulta, disfruto enseñando matemáticas a mis hijos pequeños y, sobre todo, a mi hijo adolescente. Practicar las matemáticas con él me ayuda a aliviar la tensión acumulada durante la semana. Como el otro día, sin ir más lejos, cuando me senté junto a su metro setenta y dos de altura a explicarle las ecuaciones de segundo grado. En un momento dado, harto y frustrado porque no lograba entender mis explicaciones, gritó que para qué narices quería él estudiar ecuaciones. Le di un pescozón. «¡¿Por qué me pegas?!», preguntó él. «Para despejarte la incógnita», respondí ya libre de tensiones.

Gracias a las matemáticas, sé que mis posibilidades de llegar a ser concejal tienden a cero tras este chiste, pero que las simpatías de más de un padre y más de un profesor crecen exponencialmente al imaginarse la escena. Porque, querido lector, las matemáticas también sirven para soñar lo imposible e imaginar lo inimaginable, como estar conec-