

si tú me dices

**GEN**

LO DEJO TODO

**MONÓLOGOS CIENTÍFICOS**

para **REIRTE** de los teoremas,  
las bacterias y demás curiosidades



científicos sobre ruedas

# ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

UN PRÓLOGO

OTRO PRÓLOGO

PRESENTACIÓN

MONÓLOGOS CIENTÍFICOS SOBRE RUEDAS

¿HAY ALGUIEN AHÍ FUERA?

COMUNÍCATE, COOPERAY EVOLUCIONARÁS

LA PLANTA CUANTO MÁS PELUDA, MÁS COJONUDA

RAYOS CÓSMICOS Y NUEVAS EXCUSAS

UN TEOREMAES PARA SIEMPRE

EL BIOFILM BACTERIANO

Y TODO EMPEZÓ CON UN CANARIO

¡AY, QUE ME DUELE EL TRANSCRIPTOMA!(Big Data en biología  
molecular)

LA MAGIA DEL ORDEN Y LOS POLVOS...

¿ALGUIEN HA VISTOA MATÍAS?

GENES DE DÍA, GENES DE NOCHE

ME PIDO SER FÍSICODE PARTÍCULAS

LAS MATES GUARDANTUS SECRETOS

EL GRAFENO, LA REVOLUCIÓN DE UN LÁPIZ

MIGRAÑAS TERRÁQUEAS

TU FUTURO NO ESTÁ ENLOS GENES: HABLAMOSDE EPIGENÉTICA

PARA UNA VEZ QUE LIGO...

LOS TRANSGÉNICOS,¡ESOS AMIGOS DE NUESTRA INFANCIA!

¿CÓMO HACEN CIENCIALOS ASTRÓNOMOS?

LA CÉLULA FATAL

GRANDES MITOS Y DESASTRES GEOLÓGICOS:EL DILUVIO UNIVER-  
SAL

¿CÓMO MEDIMOS LAS DISTANCIAS A LAS ESTRELLAS?

EL PROBLEMA P VS. NP

¡VENGO A HABLAROSDEL ALCOHOL!

HAY QUE SER BIOTECNÓLOGO PARA TRANSFORMAR MIERDA  
EN ELECTRICIDAD

EXPLICACIONES MÁS EN SERIO (O NO) DE LO DICHO EN LOS MO-  
NÓLOGOS

A propósito de ¿HAY ALGUIEN AHÍ FUERA?

A propósito de COMUNÍCATE, COOPERA Y EVOLUCIONARÁS Y  
EL BIOFILM BACTERIANO

A propósito de LA PLANTA, CUANTO MÁS PELUDA, MÁS COJO-  
NUDA

A propósito de RAYOS CÓSMICOS Y NUEVAS EXCUSAS

A propósito de UN TEOREMA ES PARA SIEMPRE

A propósito de Y TODO EMPEZÓ CON UN CANARIO

A propósito de ¡AY, QUE ME DUELE EL TRANSCRIPTOMA!

A propósito de LA MAGIA DEL ORDEN Y LOS POLVOS...

A propósito de ¿ALGUIEN HA VISTO A MATÍAS?

A propósito de GENES DE DÍA, GENES DE NOCHE

A propósito de ME PIDO SER FÍSICO DE PARTÍCULAS

A propósito de LAS MATES GUARDAN TUS SECRETOS

A propósito de EL GRAFENO, LA REVOLUCIÓN DE UN LÁPIZ

A propósito de MIGRAÑAS TERRÁQUEAS

A propósito de TU FUTURO NO ESTÁ EN LOS GENES

A propósito de PARA UNA VEZ QUE LIGO...

A propósito de LOS TRANSGÉNICOS, ¡ESOS AMIGOS DE NUES-  
TRA INFANCIA!

A propósito de ¿CÓMO HACEN CIENCIA LOS ASTRÓNOMOS?

A propósito de LA CÉLULA FATAL

A propósito de GRANDES MITOS Y DESASTRES GEOLÓGICOS:  
EL DILUVIO UNIVERSAL

A propósito de ¿CÓMO MEDIMOS LAS DISTANCIAS A LAS ES-  
TRELLAS?

A propósito de EL PROBLEMA P VS. NP

A propósito de ¡VENGO A HABLAROS DEL ALCOHOL!

A propósito de HAY QUE SER BIOTECNÓLOGO PARA TRANSFOR-  
MAR MIERDA EN ELECTRICIDAD

CREDITOS

*Queremos dedicar este libro a todos esos profesores y científicos que aman la ciencia y aman contarla. A los que se divierten con la física, a los que hacen reír con las matemáticas, a los que emocionan con la química, a los que despiertan el entusiasmo por la biología, por la geología... Algunos de nuestros profesores fueron así y otros fueron un verdadero desastre, ¡qué le vamos a hacer! Pese a todo, en nuestro interior creció el amor por la ciencia y por eso estamos aquí, porque despertaron en nosotros esta chispa. Ojalá haya siempre gente como vosotros.*

## AGRADECIMIENTOS

Este grupo y este libro no hubieran sido posibles sin la ayuda y el apoyo de mucha gente a la que queremos dar las gracias.

Muchas gracias a la gente de FameLab, ese concurso de monólogos científicos en el que nos conocimos, y en particular a sus organizadores en España: la FECYT y el British Council. Gracias a Nuno, el dueño del bar El Viajero, que fue el primero que nos prestó un escenario para actuar y que incluso nos pagó por ello durante el incomparable marco del Frikoño (festival friki de Logroño).

Muchas gracias a las decenas de bares, teatros, picaderos, museos de ciencia, aceleradores de partículas, centros de enseñanza, albergues y otros lugares más insospechados en los que hemos tenido el privilegio de actuar desde que comenzamos en el año 2013.

Muchísimas gracias a todo el público que se ha reído con nosotros, que nos ha aplaudido, preguntado, animado y abrazado por todos lados, y que incluso nos siguen en las redes sociales.

Gracias por supuesto a todos los que nos han prestado una cama, un sofá, la casa entera, su frigo, el coche y todo lo que nos ha hecho falta para esos viajes farandulero-científicos.

Gracias, gracias, gracias a nuestras familias y parejas, que se han privado de nuestra magnífica presencia y exquisita compañía, permitiendo que este proyecto se hiciera realidad (algunos incluso han ido a vernos actuar).

Y gracias a Yoda, a Lobežno y al Dr. Spock, porque cada día sobre el escenario sentimos la fuerza de su aliento y son un ejemplo para nuestras vidas.

## UN PRÓLOGO

# PERSONAS MUY INTERESANTES

Empiezo mi alegato a favor de este libro declarándome, desde el primer momento, un entusiasta de los monólogos científicos, y no por una, sino por dos razones. La primera de ellas es porque aprendo mucho con ellos y la segunda... también porque aprendo mucho (pero cosas diferentes).

Esta podría ser, ojalá, una buena manera de empezar un monólogo, porque de lo que se trata es de captar la atención del oyente desde la primera palabra. En un monólogo, cualquiera, pasa como con los relatos cortos o los cuentos: que el espacio/tiempo está muy limitado. Por eso no puede sobrar ni faltar ninguna palabra, lo que obliga a afinar al máximo. Es como construir una máquina perfecta, un mecanismo de relojería que tiene que funcionar con precisión sin que se noten los engranajes, con absoluta naturalidad, en el tiempo justo.

Si a eso se añade que las teorías y leyes científicas no tienen precisamente reputación de ser divertidas ni simples, es fácil entender la dificultad del empeño. Claro que no se trata, a mi modesto entender, de contar anécdotas para divertir al espectador. Ese es el «truco» de muchos que se proclaman divulgadores científicos: pretenden hacer *divertida* la ciencia, ya que según ellos los científicos somos responsables de que a mucha gente le parezca aburrida. El problema es que, a menudo, después de una lección de

«ciencia divertida» nadie ha aprendido nada. El público solo ha pasado el rato, pero «no se siente más inteligente».

Y es que el error consiste, precisamente, en pretender que la ciencia divierta, porque su aspiración es otra. A lo que aspira es a *interesar*. Por otro lado, los científicos querríamos resultar interesantes, algo que, bien mirado, no es un mal plan a la hora de construirse una personalidad, se sea científico o no: la de persona interesante.

La inteligencia nos vuelve, claro, más interesantes y el mejor indicador de ello es un fino, brillante, a veces sarcástico, siempre elegante, sentido del humor. Ese que nos hace cosquillas en las neuronas.

Con estos monólogos que vas a leer a continuación, yo he aprendido a explicar la ciencia. Soy profesor y mis clases tienen, necesariamente, un importante componente de monólogo. A fin de cuentas se supone que el que sabe de la materia es el maestro, o por lo menos que se la ha preparado. Evidentemente, en una clase caben las interpelaciones de los alumnos, las preguntas en los dos sentidos y los diálogos en todas las direcciones.

Pongamos entonces otro ejemplo mejor de monólogo: las conferencias. Doy muchas y esas sí que son funciones de teatro con un solo actor. Hasta que no termina, no interviene el público, si es que hay un posterior turno de preguntas.

Pero incluso mientras la audiencia está en silencio, participa en la conferencia de un modo sutil y misterioso. Y es que estoy convencido de que la charla se da a medias entre el conferenciante y el público. Tiene que haber una comunión entre ambos agentes, un *feedback*, una retroalimentación, para que la función funcione. Es curioso, pero uno se da cuenta enseguida de si va a ver o no esa comunicación. Los monologuistas seguro que lo notan también. No hace mucho el maestro Rafael Frühbeck de Burgos, gran director de orquesta fallecido este mismo año, me decía que él notaba si se daba o no la colaboración del públi-

co en un concierto... ¡y eso que actuaba de espaldas a los espectadores!

La segunda razón por la que me han enseñado tanto estos monólogos es porque soy un ignorante, como buen científico. Mucha gente se sorprende de que necesitemos de la buena divulgación, como cualquier otra persona. Pero es que la ciencia es muy amplia y uno no puede saber de física de partículas y de anfibios de Indonesia. Por eso necesitamos que otros científicos expliquen sus descubrimientos de una manera asequible y rápida.

En la ciencia moderna, además, la especialización es cada día más alta. Seguramente ya conoce el lector lo que se dice de un superespecialista científico: que es un investigador que, a fuerza de querer saber cada vez más cosas sobre algo cada vez más pequeño, termina por saberlo todo sobre nada. Para que no caigamos en esa patología, una buena medicina son los monólogos que vienen a continuación. Están escritos por personas interesantes, científicos inteligentes. Se nota en su sentido del humor. Después de leerlos vosotros también os vais a sentir, ya lo veréis, un poco más inteligentes. Os lo prometo.

JUAN LUIS ARSUAGA

## OTRO PRÓLOGO

# LA RISA, ESA REACCIÓN QUÍMICA

Se cuenta que en una reunión social, Einstein coincidió con el actor Charles Chaplin. En el transcurso de la conversación, Einstein le dijo a Chaplin:

—Lo que he admirado siempre de usted es que su arte es universal; todo el mundo le comprende y le admira.

A lo que Chaplin respondió:

—Lo suyo es mucho más digno de respeto: todo el mundo lo admira y prácticamente nadie lo comprende.

Al final, derribar los muros que rodean el hacer *accesible* el conocimiento ha sido una de las grandes barreras que la ciencia ha querido siempre superar para poder encender esa llama interior que todos llevamos dentro, que se llama curiosidad.

Y eso es algo que, cual teorema que lleva años tratando de ser resuelto, The Big Van Theory (TBVT) está empezando a demostrar que es posible; y además, provocando una de las reacciones químicas más fuertes que suceden en nuestro cuerpo y golpean nuestro cerebro: la risa.

Algunas de las sustancias que se liberan tras la risa que provoca el humor inteligente de TBVT son las culpables de la pérdida del sentido del ridículo para lanzar conjeturas al aire en el metro, de aceptar siempre las cosas sin preguntarte por qué y demás malformaciones propias del pensamiento alineado; así que piensa que, si lees este libro, estás

ayudando a que la ciencia vaya siempre un paso por delante de los que tratan de hacernos pensar como siempre.

Creo que invertir en ciencia es invertir en economía. Si tenéis alguna duda, preguntad a Walter White de *Breaking Bad*.

FLIPY

## PRESENTACIÓN

# FRIKIS DEL MUNDO: ¡ESTAMOS CON VOSOTROS!

Los que firmamos este libro, los miembros de The Big Van Theory, somos científicos, de distintas ramas de la ciencia, pero científicos. Durante el último año hemos estado recorriendo escenarios de todo tipo por toda España y algunos otros países, haciendo un espectáculo de monólogos científicos en el que tratamos de explicar de una forma amena algunos de los hermosos «secretos» de la ciencia. La acogida del público ha sido generosa y abrumadora, así que nos hemos decidido a plasmar nuestros monólogos y algo de la ciencia que tienen detrás en este libro.

Nosotros creemos que la ciencia puede explicarse de una manera divertida, sin perder rigor y tratando de despertar la curiosidad. El éxito de los cientos de actuaciones que hemos hecho y la respuesta de los espectadores nos reafirman en este convencimiento, y por eso nos hemos animado a escribir estas páginas.

¿Es posible un libro en el que haya ciencia y humor? Es más: ¿es posible que esto lo hagan unos científicos? En una noticia aparecida en el periódico dijeron sobre nosotros que los científicos somos «esos seres despistados, caóticos y atribulados, que viven encerrados en sus laboratorios rodeados de ecuaciones y probetas ajenos a los problemas

de los demás». Y nosotros no podemos estar más en desacuerdo con tal descripción. ¡Se han quedado muy cortos! Nosotros, además de eso, somos unos frikis. Y bueno, si tú estás leyendo un libro sobre monólogos científicos... pues qué quieres que te diga, algo friki tienes que ser también, y probablemente seas o hayas sido un empollón. Este es el primer mensaje para todos nuestros lectores: «Frikis y empollones del mundo, ¡estamos con vosotros!».

No tiene nada de malo, al contrario, es para estar orgulloso de ello. No tiene nada de malo saberse los nombres e identidades secretas de los X-men y los Vengadores y no tener ni idea de quién es el portero titular del Real Madrid (que en el momento de escribir estas líneas no te creas que lo tiene muy claro nadie). No tiene nada de malo saberse el número atómico del boro y no tener ni idea de qué es eso del «*gintonic*» del que habla tanta gente. No señor, no tiene nada de malo. Eso sí, si has sido empollón en el instituto, lo sabrás: las tías ni te miran. Pero no te preocupes, que no eres tú, son ellas, ¡todas! Aquí nos hemos referido a los tíos frikis, pero también hay tías frikis, claro. También están fuera de tu alcance, así que cuanto antes te olvides, más tiempo tendrás para empollar y jugar al *Minecraft*, que es lo que mola.

*Si tú me dices gen lo dejo todo* está escrito por científicos. No somos monoliguistas, ni escritores, ni somos graciosos, vaya. Así que, si en estas páginas encuentras algo, cualquier cosa, pensado con la intención, aunque te parezca remota, de hacer reír, pues tú te ríes, te haga gracia o no. Ya sabes que en nuestro tiempo la sinceridad está sobrevalorada. Además, lo de reírse no tiene más que ventajas, ya que la risa genera endorfinas, encefalinas y potencia el vigor sexual, que es algo que nosotros ni usamos, pero a lo mejor tú sí, y de eso siempre conviene acumular. Además, lo que hacemos nosotros en todo caso es *humor inteligente*, o sea, que si no te ríes parece que no lo has pillado... y te viene esa voz interior, que los frikis sabemos que

es Obi-Wan-Kenobi, diciendo: «Pero ríete, tontaina, que si no parece que no te has enterado».

Para nosotros también es fenomenal si te ríes, porque de alguna forma lo sabremos, y si no te ríes, nos ponemos flojitos, que nosotros los científicos no sabemos gestionar los sentimientos ni tenemos inteligencia emocional. En realidad, los únicos científicos españoles que tienen inteligencia emocional son los que entrevista Punset, y a nosotros no nos ha entrevistado, así que no tenemos inteligencia emocional. Pásatelo bien con nuestros monólogos, que entonces nos sentiremos mejor.

Solo una advertencia antes de que empieces a leer. Sabemos que tienes el móvil al lado. No lo apagues, manténlo encendido (en silencio eso sí, para que no te distraiga). Y úsalo si quieres para comunicarte con nosotros: alguna pregunta, alguna curiosidad, lo que sea... Puedes utilizar el móvil «en tiempo real» a través de Twitter, que nosotros te responderemos lo antes y mejor que podamos. Con la etiqueta #TBVTlibro te puedes poner en contacto con nosotros.

Y nada más, esperamos que estés sentado cómodamente, que tengas una buena provisión de Cheetos junto a ti y... ¡que lo disfrutes!

## ¿HAY ALGUIEN AHÍ FUERA?

¿Estamos solos en el **UNIVERSO**?



Seguramente **NO**. Esa es la opinión generalizada de la comunidad científica, porque el Universo es tan sumamente grande que las probabilidades de que se hayan dado las condiciones adecuadas para que se desarrolle vida en otros sitios aparte de nuestro planeta son muy altas. Pero, desgraciadamente, también es prácticamente seguro que en nuestro entorno cercano, en nuestro propio Sistema Solar, no se va a encontrar vida jamás. Vale, vale, ya sé lo que el lector estará pensando: «¡Eh, eh! Un momento, que yo he leído que hay ciertos candidatos como Marte, un par de satélites de Saturno llamados Titán y Encélado, u otro de Júpiter, Europa, que podrían presentar evidencias de vida microbiana». Vida microbiana... Pero ¿los microbios existen de verdad? Dicen que sí, pero... ¿quién lo dice?: los microbiólogos. Claro, qué van a decir, si viven de eso. Está la cosa como para pedir financiación para proyectos sobre cosas que no existen. Y además no solo dicen que existen, sino que hay un montón, millones y millones en una sola gota de agua, pero no se ven porque son muy pequeños. Que digo yo, que por muy pequeños que sean, si hay tantísimos, algo debería verse, como una especie de *Nocilla* microbiana, o algo así, ¿no? Pero bueno, como todos somos científicos, no es cuestión de tirarnos piedras sobre nuestro propio tejado, así que los microbiólogos y los astrofísicos hemos llegado a un acuerdo tácito: nosotros decimos que