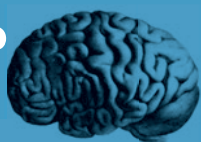


Este libro le hará más inteligente



Nuevos conceptos
científicos
para mejorar
su pensamiento

.....
John Brockman (ed.)
.....

Con textos de Steven Pinker, Richard Dawkins,
Daniel Kahneman, V. S. Ramachandran, Daniel C. Dennett,
Robert Sapolsky, Daniel Goleman, Don Tapscott y más...

PAIDÓS

John Brockman (ed.)

Este libro
le hará más
inteligente

Nuevos conceptos científicos
para mejorar su pensamiento

Traducción de Tomás Fernández Aúz
y Beatriz Eguibar Barrena



PAIDÓS

Barcelona
Buenos Aires
México

Título original: *This Will Make You Smarter*, de John Brockman (ed.)
Publicado originalmente en inglés por Harper Perennial

Traducción de Tomás Fernández Aúz y Beatriz Equibar Barrera

1.ª edición, noviembre de 2012

1.ª edición en esta presentación, febrero de 2017

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal). Dirijase a CEDRO [Centro Español de Derechos Reprográficos] si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

© Edge Foundation, Inc., 2016

Todos los derechos reservados

© de la traducción, Tomás Fernández Aúz, 2012

© de todas las ediciones en castellano,

Espasa Libros, S. L. U., 2012

Avda. Diagonal, 662-664. 08034 Barcelona, España

Paidós es un sello editorial de Espasa Libros, S. L. U.

www.paidos.com

www.planetadelibros.com

ISBN: 978-84-493-3308-8

Depósito legal: B. 1.116-2017

Impresión y encuadernación: Book Print Digital, S. A.

El papel utilizado para la impresión de este libro es cien por cien libre de cloro
y está calificado como papel ecológico

Impreso en España – *Printed in Spain*

SUMARIO

<i>Agradecimientos</i>	31
<i>DAVID BROOKS: Prólogo</i>	33
<i>JOHN BROCKMAN: Prefacio: La pregunta de Edge</i>	39
MARTIN REES	43
El «tiempo profundo» y el futuro remoto <i>Tenemos por delante un volumen temporal muy superior al ya transcurrido.</i>	
MARCELO GLEISER	45
Somos únicos <i>La ciencia moderna, a la que tradicionalmente se responsabiliza de la reducción de nuestra existencia a un vano accidente sobrevenido en un universo indiferente, afirma en realidad lo contrario.</i>	
P. Z. MYERS	48
El principio de mediocridad <i>Todo aquello a lo que, como seres humanos, le atribuimos una importancia cósmica es un accidente sin importancia.</i>	
SEAN CARROLL	51
El universo sin sentido <i>Al contemplar el universo con nuestra antropocéntrica mirada no podemos evitar ver las cosas en términos de causas, objetivos y procesos naturales.</i>	
SAMUEL ARBESMAN	53
El principio copernicano <i>Nada hay de especial en nosotros.</i>	

J. CRAIG VENTER	55
No estamos solos en el universo	
<i>El punto de vista antropocénico y geocéntrico de la vida impregna gran parte del pensamiento cultural y social.</i>	
STEWART BRAND	57
Los microbios dominan el mundo	
<i>El presente siglo, marcado por la biotecnología, mejorará gracias a los microbios, y es posible que encuentre inspiración en ellos.</i>	
RICHARD DAWKINS	60
Un experimento de control a doble ciego	
<i>¿Cómo es que la mitad de los estadounidenses cree en los fantasmas, las tres cuartas partes aceptan la existencia de ángeles, un tercio confía en la astrología y el setenta y cinco por ciento cree en el infierno?</i>	
MAX TEGMARK	62
El fomento de un estilo de vida científico	
<i>Si hablamos de la educación pública, hemos de concluir que la comunidad científica global ha encajado poco menos que un espectacular fracaso.</i>	
ROGER SCHANK	67
La experimentación	
<i>Todo el mundo experimenta constantemente.</i>	
TIMO HANNAY	70
El experimento controlado	
<i>Si se les insta a tomar una decisión, la respuesta instintiva de la mayoría de los legos en ciencia es recurrir a la introspección, o quizá convocar una reunión.</i>	
GINO SEGRE	73
El experimento mental	
<i>En nuestra vida cotidiana, todos realizamos de un modo u otro experimentos mentales, ya sea consciente o inconscientemente.</i>	
KATHRYN SCHULZ	75
La metainducción pesimista derivada de la historia de la ciencia	
<i>Es frecuente que las verdades de una generación se conviertan en falsedades para la siguiente.</i>	

- SAMUEL BARONDES** 77
 Todos somos personas corrientes, y, sin embargo, también únicos
Los biólogos y los científicos conductuales han dejado tan bien sentada esta visión dualista que nos considera a un tiempo individuos comunes y seres especiales que muy bien pudiera parecer hoy una verdad incontestable.
- JOHN TOOBY** 78
 Los nexos causales, la guerra moral y la errónea atribución del arbitrio
La idea de la manifiesta superioridad de nuestros yoos y grupos excluyentes está plagada de errores.
- DAVID G. MYERS** 83
 El sesgo egoísta
Cuando comparamos nuestra realidad con la del nivel que alcanzan por término medio nuestros semejantes, la mayoría de nosotros imagina ser más inteligente, más atractivo, menos dado a caer en los prejuicios, más ético, más sano y proclive a vivir más tiempo.
- GARY MARCUS** 86
 La humildad cognitiva
La memoria de los ordenadores es muy superior a la humana porque los primeros estudiosos de la informática descubrieron un truco que la evolución nunca ha alcanzado a ver.
- DOUGLAS RUSHKOFF** 89
 Hay sesgos en las tecnologías
La extendida dificultad para reconocer e incluso percibir los sesgos de las tecnologías que utilizamos nos incapacita para ejercer realmente una acción con ellas.
- GERALD SMALLBERG** 91
 Los sesgos son el olfato que nos advierte del meollo de las cosas
Nuestros cerebros han evolucionado constreñidos por la necesidad de tener que tomar la decisión más adecuada pese a no disponer de la suficiente información.

JONAH LEHRER	94
Controle el foco de su atención	
<i>Con demasiada frecuencia damos por supuesto que la fuerza de voluntad guarda relación con mantener bien tensa la fibra moral. Pero es falso.</i>	
DANIEL KAHNEMAN	97
La ilusión de foco	
<i>El desajuste surgido al poner la atención en nuestras ideas acerca de las circunstancias de la vida y no en la vida propiamente dicha es la causa de la ilusión de foco.</i>	
CARLO ROVELLI	99
La inutilidad de la certeza	
<i>El fundamento mismo de la ciencia consiste en dejar la puerta abierta a la duda.</i>	
LAWRENCE KRAUSS	101
Incertidumbre	
<i>En el lenguaje común, la incertidumbre es mala, ya que implica falta de rigor y de previsibilidad.</i>	
AUBREY DE GREY	103
El mantenimiento del sentido de la proporción respecto al miedo a lo desconocido	
<i>El miedo a lo desconocido no es en principio nada irracional..., pero puede llegar a serlo y por regla general adquiere proporciones excesivas.</i>	
NIGEL GOLDENFELD	106
El porqué de las cosas	
<i>Los sistemas complejos, como los mercados financieros o la biosfera terrestre, no parecen regirse por la causalidad.</i>	
STUART FIRESTEIN	111
El juego de los nombres	
<i>Incluso aquellas palabras que parecen más asentadas, como «gravedad», pueden impregnar una idea de un halo místico mayor de lo preciso.</i>	

SETH LLOYD	115
La vida tiene un desenlace fatal <i>A la gente se le dan mal las probabilidades a un nivel profundo e intuitivo.</i>	
GARRETT LISI	118
El riesgo no calculado <i>Nos asustan las equivocaciones y estamos tomando decisiones erróneas.</i>	
NEIL GERSHENFELD	123
La verdad es un modelo <i>La construcción de modelos es un proceso inacabable de descubrimiento y perfeccionamiento.</i>	
JON KLEINBERG	125
<i>E pluribus unum*</i> <i>El reto de un sistema distribuido consiste en lograr la ilusión de una sola conducta unificada pese a la enorme complejidad subyacente.</i>	
STEFANO BOERI	129
Hacia una proxemia de la sexualidad urbana <i>Hasta la más cálida y cohesionada de las comunidades puede desmembrarse rápidamente en ausencia de tensión erótica.</i>	
KEVIN KELLY	130
El fracaso abre las puertas del éxito <i>El fracaso no es algo que debemos evitar sino una realidad que es preciso cultivar.</i>	
NICHOLAS A. CHRISTAKIS	133
El holismo <i>Se necesita tiempo para comprender y valorar el holismo. Es una actitud adulta.</i>	

* «De muchos, uno», primer lema nacional de los Estados Unidos, en alusión a la unidad de las trece colonias originarias. Esta frase latina de elogio a lo unitario se atribuye a Virgilio, quien en uno de sus poemas habría utilizado la expresión para describir una ensalada denominada *Moretum* y compuesta por un gran número de ingredientes. (*N. de los t.*)

ROBERT R. PROVINE	136
TANSTAAFL*	
<i>La afirmación de que «nadie regala nada» [es] una verdad universal dotada de una amplia y profunda capacidad explicativa, tanto en el ámbito científico como en el de la vida cotidiana.</i>	
GERALD HOLTON	138
El empirismo escéptico	
<i>Tanto en la política como en la sociedad en general, las decisiones relevantes se fundan con excesiva frecuencia en suposiciones muy arraigadas.</i>	
THOMAS A. BASS	139
Sistemas abiertos	
<i>Ahora que la Red lleva veinte años rebosando de caótica inventiva hemos de hacer retroceder a las fuerzas que pretenden clausurarla.</i>	
GEORGE CHURCH	141
Una herencia no intrínseca	
<i>Nos hemos adentrado en una fase de la evolución novedosa y sin precedentes que nos exige generalizar para superar una cosmovisión excesivamente centrada en nuestro ADN.</i>	
PAUL KEDROSKY	144
El síndrome de la constante modificación de los valores iniciales	
<i>No disponemos de datos suficientes para saber lo que es normal, de manera que nos convencemos a nosotros mismos de que eso es lo normal.</i>	
MARTIN SELIGMAN	147
PERMA	
<i>Los elementos del bienestar no solo han de ser exclusivos y exhaustivos —al menos idealmente—, sino que además deben admitir una medición independiente de sus valores respectivos.</i>	

* Acrónimo de la expresión inglesa «*There Ain't No Such Thing As A Free Lunch*», cuyo significado explica la aclaración que figura a renglón seguido. Hemos renunciado a emplear el acrónimo castellano «NEAAG» («No existe almuerzo gratis») por ser excesivamente literal, pese a haberse traducido así en la novela *La Luna es una cruel amante*, de Robert A. Heinlein, cuya versión inglesa, publicada en 1966, habría de popularizar la expresión). (*N. de los t.*)

STEVEN PINKER.	150
Juegos de suma positiva	
<i>En un juego de suma positiva, un actor racional y egoísta puede beneficiar a otro que habiendo optado por sus mismos objetivos pueda proporcionarle una ventaja.</i>	
ROGER HIGHFIELD.	155
Arrimarse a los demás también es luchar por la vida	
<i>La competencia no lo es todo en biología.</i>	
DYLAN EVANS.	158
La ley de la ventaja comparativa	
<i>En una época marcada por el creciente proteccionismo resulta más importante que nunca reafirmar el valor del libre comercio.</i>	
JASON ZWEIG.	159
La serendipia estructurada	
<i>La creatividad puede mejorarse deliberadamente por medio de la modificación del medio ambiente.</i>	
RUDY RUCKER.	162
El mundo es impredecible	
<i>Incluso si el mundo fuera tan determinista como un programa informático, seríamos incapaces de predecir lo que vamos a hacer.</i>	
CHARLES SEIFE.	164
La aleatoriedad	
<i>Mientras no comprendamos lo que es la aleatoriedad seguiremos empantanados en un universo perfectamente predecible que simplemente no existe —salvo en nuestro fuero interno.</i>	
CLIFFORD PICKOVER.	168
La caleidoscópica fuente del descubrimiento	
<i>Nos cuesta creer que los grandes forman parte de una especie de caleidoscopio cuyas imágenes se reflejan en un gran número de individuos a la vez.</i>	
REBECCA NEWBERGER GOLDSTEIN.	171
La inferencia conducente a la mejor explicación posible	
<i>No todas las explicaciones se hallan en pie de igualdad.</i>	

EMANUEL DERMAN	174
Pragmamorfismo	
<i>Abrazar el pragmamorfismo parece indicar que se adopta una actitud científica hacia el mundo, pero es una postura que desemboca fácilmente en un torpe cientifismo.</i>	
NICHOLAS CARR	175
La carga cognitiva	
<i>El hecho de que la carga cognitiva supere la capacidad de nuestra memoria de trabajo supone un mazazo para nuestras facultades intelectuales.</i>	
HANS ULRICH OBRIST	178
La conservación museística	
<i>En la fase de globalización que atravesamos existe el peligro de caer en la homogeneización, al mismo tiempo que se observa el movimiento opuesto, el del repliegue en la propia cultura.</i>	
RICHARD NISBETT	181
La «ligereza» de las abstracciones taquigráficas	
<i>Los educadores llevan siglos dando por supuesto que la lógica formal mejora las facultades racionales, pero esta creencia podría ser errónea.</i>	
ROB KURZBAN	185
Externalidades	
<i>La noción de externalidad nos obliga a pensar en los efectos no intencionados de nuestras acciones (sean positivos o negativos), cuestión esta que ejerce una amenaza creciente sobre todos nosotros, y tanto mayor cuanto más pequeño se hace el mundo.</i>	
JAMES O'DONNELL	188
Todo se halla en movimiento	
<i>Nos cuesta tener presente que todo se halla en movimiento —es decir, sujeto a una febril e incansable agitación que opera a una velocidad increíble.</i>	
DOUGLAS T. KENRICK	190
Los subyoes y la mente modular	
<i>La única forma en que logramos realizar algo en la vida pasa por no permitir sino que un único subyo tome las riendas de la vida consciente —y esto en cualquier período de nuestra peripecia vital.</i>	

- ANDY CLARK** 193
 La codificación predictiva
El cerebro aprovecha sus facultades de predicción y anticipación para dar sentido a las señales que recibe y orientar la percepción, el pensamiento y la acción.
- DONALD HOFFMAN** 196
 Nuestro escritorio sensorial
Podemos concebir las experiencias sensoriales como escritorios sensoriales que han evolucionado para encauzar el comportamiento adaptativo y no para informarnos de la existencia de verdades objetivas.
- BARRY C. SMITH** 200
 Los sentidos y la actividad multisensorial
Actualmente sabemos que los sentidos no actúan aisladamente sino de forma conjunta —ya sea en las fases tempranas del procesamiento de la información o en las tardías—, generando así la rica experiencia perceptiva que tenemos de nuestro entorno.
- DAVID EAGLEMAN** 205
 La percepción egocéntrica del mundo
Nuestro cerebro está configurado para detectar una fracción pasmosamente pequeña de la realidad que nos rodea.
- ALISON GOPNIK** 208
 El inconsciente racional
La idea del inconsciente racional ha transformado la comprensión científica de los seres a los que tradicionalmente se les ha negado todo atisbo de racionalidad, como los niños pequeños y los animales.
- ADAM ALTER** 213
 Somos incapaces de percibir gran parte de cuanto configura nuestra vida mental
Bajo la superficie de la conciencia vigil, nuestro cerebro procesa una ingente cantidad de información.

W. TECUMSEH FITCH	217
El instinto del aprendizaje <i>El antídoto que contrarresta la idea de una oposición entre «lo innato y lo adquirido» pasa por admitir la existencia —y la importancia— de los «instintos que nos impulsan a aprender».</i>	
MICHAEL SHERMER	221
Hay que pensar de abajo arriba, no de arriba abajo <i>Casi todos los acontecimientos importantes que tienen lugar en la naturaleza y en la sociedad son de carácter ascendente, no descendente.</i>	
IRENE PEPPERBERG	224
Patrones fijos de conducta <i>El concepto de patrón fijo de conducta, pese a su simplicidad, puede tener valor como fórmula metafórica para estudiar y modificar el comportamiento humano.</i>	
TERRENCE SEJNOWSKI	226
Potencias de diez <i>La capacidad de pensar mediante potencias de diez constituye una habilidad tan fundamental que debería enseñarse junto con los números enteros en la escuela primaria.</i>	
JUAN ENRÍQUEZ	231
El código de la vida <i>Ahora que comenzamos a reescribir los códigos de la vida existente hasta la fecha empiezan a surgir extrañas posibilidades.</i>	
STEPHEN M. KOSSLYN	234
La satisfacción de restricciones <i>Cuando nos mudamos a una nueva casa, mi esposa y yo tuvimos que decidir la disposición de los muebles del dormitorio.</i>	
DANIEL C. DENNETT	238
Ciclos <i>El ingrediente secreto de todo avance es siempre el mismo: práctica, práctica y más práctica.</i>	

- JENNIFER JACQUET** 243
 Los consumidores clave
Un puñado relativamente reducido de personas puede privar de un determinado recurso al resto del mundo.
- JARON LANIER** 246
 El error acumulativo
Nuestro cerebro tiene unas expectativas poco realistas acerca de la transformación de la información.
- DAN SPERBER** 250
 Atractores culturales
A pesar de sus variantes, un estofado irlandés es siempre un estofado irlandés, Caperucita Roja no deja de ser Caperucita Roja y la samba sigue siendo la samba.
- GIULIO BOCCALETTI** 255
 Análisis de escala
Es muy frecuente que sea el análisis de escala el que nos permita hallar sentido a los fenómenos no lineales complejos y abordarlos con modelos más sencillos.
- FRANK WILCZEK** 260
 Los estratos ocultos
Los estratos ocultos encarnan en una forma física concreta la idea de emergencia, una noción que pese a estar muy de moda resulta más bien vaga y abstracta.
- LISA RANDALL** 264
 «Ciencia»
Tal vez la teoría que funciona no constituya la verdad última, pero es la más íntima aproximación a ella que puede lograrse.
- MARCEL KINSBOURNE** 266
 La expansión del endogrupo
En teoría se eliminaría la doble vara de medir relativa a los endogrupos y los exogrupos si considerásemos que todas las personas vivas pertenecen a un endogrupo general integrado por el conjunto de los seres humanos.

JONATHAN HAIDT	268
Los superorganismos contingentes <i>Esta es la más noble y la más aterradora de las facultades humanas.</i>	
CLAY SHIRKY	270
El principio de Pareto <i>Todavía somos incapaces de predecir sus consecuencias, pese a que está en todas partes.</i>	
WILLIAM CALVIN	274
Encuentra ese marco <i>Lo que se deja fuera de un determinada marco de análisis puede llevar a los incautos a realizar una inferencia incorrecta.</i>	
JAY ROSEN	277
Problemas espinosos <i>En los Estados Unidos, el creciente coste de la atención sanitaria es un clásico ejemplo de problema espinoso. No existe una forma «correcta» de abordarlo.</i>	
DANIEL GOLEMAN	281
El pensamiento antropocénico <i>Con el comienzo de la agricultura y tras el acelerón de la Revolución Industrial, nuestro planeta abandonó el Holoceno para adentrarse en el Antropoceno, un período en el que los sistemas humanos erosionan los sistemas naturales que sustentan la vida.</i>	
ALUN ANDERSON	285
<i>Homo dilatus*</i> <i>A la cumbre de Cancún le sigue la de Copenhague y a esta la de Kioto, pero cuanto más titubeamos sin que se produzca ningún desastre extraordinario tanto más fuerte es la impresión de que con nuestra vacilación basta.</i>	
SAM HARRIS	288
Nos hallamos perdidos en el pensamiento <i>La relación que mantenemos con nuestro propio pensamiento es tan extraña que adquiere tintes de paradoja.</i>	

* El hombre aplazador. (*N. de los t.*)

- THOMAS METZINGER** 291
 La transparencia fenoménica del automodelo
Un automodelo transparente genera necesariamente una experiencia consciente realista de la individualidad —esto es, de poseer una conexión directa e inmediata con el yo entendido como un todo.
- SUE BLACKMORE** 292
 La correlación no es un vínculo causal
El hecho de comprender que la existencia de una correlación no implica un lazo causal podría elevar el nivel de los debates que mantenemos en torno a las más imperiosas cuestiones científicas del momento.
- DAVID DALRYMPLE** 297
 El flujo de la información
Decir que «A es causa de B» parece una proposición precisa, pero en realidad es muy vaga.
- LEE SMOLIN** 301
 El pensamiento inscrito en el tiempo y el pensamiento exterior al tiempo
Pensar desde una perspectiva exterior al tiempo implica muy a menudo asumir la existencia de un ámbito imaginado, situado fuera del universo, en el que supuestamente moran las «verdades intemporales».
- RICHARD FOREMAN** 306
 La capacidad negativa es una terapia profunda
Equivocaciones, errores, lapsus: no dude en aceptarlos enteramente.
- TOR NØRRETRANDERS** 307
 Profundidad
Lo importante no reside en lo que hay sino en lo que ha habido.
- HELEN FISHER** 311
 Las dimensiones temperamentales
El temperamento es la base de lo que uno es.

- GEOFFREY MILLER** 315
 El continuo personalidad / demencia
En muchos sentidos puede decirse que todos estamos más o menos locos.
- JOEL GOLD** 319
 ARISE
A veces es necesario ser un genio para comprender que un experimento científico de primaria es todo cuanto se precisa para resolver un determinado problema.
- MATTHEW RITCHIE** 321
 El equilibrio sistémico
El hecho de que vivamos en un mismo planeta nos convierte a todos en partícipes de un único sistema físico que solo puede evolucionar en una dirección: la del equilibrio sistémico.
- LINDA STONE** 324
 El pensamiento proyectivo
Si nos aferramos rígidamente a nuestros constructos seremos incapaces de ver lo que tenemos justo delante de las narices.
- VILAYANUR S. RAMACHANDRAN** 326
 Anomalías y paradigmas
Podríamos decir que existen paradigmas dominantes —es decir, lo que Kuhn denomina ciencia normal y que yo califico cínicamente de club de mutua admiración atrapado en el callejón sin salida de la especialización.
- DAVID GELERNTER** 331
 La estructura recursiva
La estructura recursiva nos ayuda a comprender los vínculos que median entre el arte y la tecnología, a percibir los principios estéticos por los que se rigen los mejores ingenieros y tecnólogos, y a apreciar las ideas de claridad y elegancia que subyacen a todos los diseños de éxito, tengan la forma que tengan.
- DON TAPSCOTT** 336
 Diseñe su propia mente
¿Quiere usted fortalecer su memoria de trabajo y su capacidad para realizar multitareas? Pruebe a invertir la relación de mentoría y aprenda con su hijo adolescente.

- ANDRIAN KREYE** 341
 El jazz libre
La actuación que dio nombre al género jazzístico en la década de 1960 fue el primer destello de una forma de comunicación que abandona las convenciones lineales y se adentra en la esfera de las múltiples interacciones paralelas.
- MATT RIDLEY** 344
 La inteligencia colectiva
Los logros humanos se fundan en la inteligencia colectiva, lo que significa que los nodos de la red neural humana son las propias personas.
- GERD GIGERENZER** 346
 La alfabetización en materia de riesgo
A diferencia de la alfabetización básica, la alfabetización en materia de riesgo exige una reorganización emocional, es decir, el rechazo del paternalismo reconfortante y de las ilusiones de certidumbre a fin de aprender a asumir nuestras responsabilidades y de saber vivir en la incertidumbre.
- ROSS ANDERSON** 350
 La contraposición entre la ciencia y el teatro
Las sociedades modernas despilfarran miles de millones en la adopción de unas medidas de protección cuyo verdadero objetivo no es tanto reducir los riesgos como infundir tranquilidad a la gente.
- KEITH DEVLIN** 352
 La frecuencia basal
Si en los casos en que [un] acontecimiento resulta trágico y atemorizador, como sucede con el secuestro de un avión para perpetrare un atentado terrorista, no tenemos en cuenta la frecuencia basal, podemos dedicar un enorme volumen de dinero y esfuerzo a tratar de evitar algo que tiene muy pocas probabilidades de ocurrir.
- MARTI HEARST** 355
 FindeX
Pese a que existen autores que han escrito acerca de la sobrecarga de información, la niebla informativa y otras cosas por el estilo, yo siempre he pensado que cuanta más información se encuentre disponible en la Red, mejor —al menos mientras contemos con unas buenas herramientas de búsqueda.

- SUSAN FISKE** 357
 A menudo una afirmación es, en realidad, una pregunta empírica que las pruebas colectivas han dejado zanjada
Los relatos de la gente son eso, narraciones, y la verdad es que la ficción nos permite seguir adelante, pero la ciencia ha de poder establecer las medidas que procede adoptar.
- GREGORY PAUL** 358
 Los científicos han de comportarse como científicos
La gente tiende a forjarse opiniones estereotipadas y a considerarlas ciertas incluso con obstinación, pese a que conozca muy poco o nada sobre la cuestión.
- JAMES CROAK** 363
 El aficionado al bricolaje
En la actualidad, las grandes cosmovisiones generales de la filosofía se cubren de polvo en sus anaqueles, y con ellas se da carpetazo a las más geniales fórmulas del estilo y la conclusión lógica: ya nadie iza el estandarte de ningún -ismo nuevo, porque nadie se cuadra ya ante esas narrativas.
- MARK HENDERSON** 366
 Los métodos de la ciencia no se circunscriben únicamente a la ciencia
Entendida como método, la ciencia puede realizar magníficas contribuciones a todo tipo de empeños ajenos al laboratorio.
- NICK BOSTROM** 369
 El Juego de la Vida* y la búsqueda de generadores lógicos
El Juego de la Vida es una plataforma que permite demostrar brillantemente distintos conceptos importantes. Es un verdadero «laboratorio virtual para el estudio de la filosofía de la ciencia».
- ROBERT SAPOLSKY** 374
 El anecdotismo
Todo buen periodista conoce la fuerza de la anécdota.

* Nombre dado a un autómata informático concebido en el año 1970 por el matemático británico John Horton Conway. Su evolución depende únicamente del estado inicial determinado por la programación, ya que no es preciso introducir ningún dato posterior. (*N. de los t.*)

- TOM STANDAGE** 377
 Se puede mostrar que algo es positivamente peligroso pero no que sea radicalmente seguro
Desde mi punto de vista, la consecución de una perspectiva más amplia en relación con el hecho de que no resulta posible probar una proposición negativa contribuiría en gran medida a elevar el nivel del debate público vinculado con la ciencia y la tecnología.
- CHRISTINE FINN** 378
 Ausencia y evidencia
En términos filosóficos se trata de conceptos muy complejos, pero en un yacimiento arqueológico todo se esclarece gracias a la concienzuda tarea de excavar, cepillar y extraer las piezas.
- JOHN McWHORTER** 381
 Histéresis
Podría pensarse que los gatos recubren sus excrementos por pulcritud, pero lo cierto es que ese mismo animal no tendrá el menor inconveniente en ingerir su propio vómito para saltar después al regazo del amo y arrellanarse allí tranquilamente.
- SCOTT D. SAMPSON** 386
 Interseidad
El individuo humano se parece mucho a un remolino, esto es, a una breve concentración de energía en constante transformación inmersa en un vasto río que lleva fluyendo miles de millones de años.
- DIMITAR SASSELOV** 390
 El Otro
La astronomía y las ciencias del espacio intensifican la búsqueda de vida en otros planetas. Las posibilidades de éxito quizá dependan de la comprensión que adquiramos de la potencial diversidad de los fundamentos químicos de la propia vida.
- BRIAN ENO** 392
 Ecología
En la actualidad cada vez entendemos más la vida al modo de un sistema reticular de honda complejidad en el que la información circula en todas direcciones.

STEPHON H. ALEXANDER	394
Dualidades	
<i>Una dualidad nos permite describir un fenómeno físico desde dos perspectivas diferentes.</i>	
AMANDA GEFTER	397
Dualidades	
<i>Las dualidades son una de las nociones más antiintuitivas que existen, pero en la física sobran ejemplos de ellas.</i>	
ANTHONY AGUIRRE	399
La paradoja	
<i>Según parece, resulta extremadamente raro que la naturaleza se contradiga a sí misma, de modo que la aparición de una paradoja se convierte en una oportunidad de poner al descubierto nuestros más apreciados supuestos.</i>	
ERIC TOPOL	401
En busca de la raíz causal: la «caja negra» humana	
<i>Todos nosotros estamos adquiriendo gradualmente la configuración propia de una grabadora de datos y sucesos debido a nuestra identidad digital y a nuestra presencia en la Red.</i>	
DAVID ROWAN	403
La minería de los datos personales	
<i>Tenemos que [explotar la mina] de nuestros propios productos a fin de extraer una serie de pautas capaces de convertir el flujo bruto de nuestros datos personales en una información que, además de arrojar predicciones válidas, nos permita tomar medidas.</i>	
SATYAJIT DAS	407
Algunos casos de paralelismo en el arte y el comercio	
<i>[Damien] Hirst era el artista predilecto de los gestores de fondos de cobertura, que además de hacerse extremadamente ricos eran proclives al consumo ostentoso.</i>	
LAURENCE C. SMITH	412
Innovación	
<i>En el mundo de la ciencia, la innovación estimula la mente al objeto de hallar una explicación, y esto cada vez que el universo intenta aferrarse a sus secretos aunque solo sea durante un breve período de tiempo más.</i>	

- KEVIN HAND** 414
 El paisaje de Gibbs
Los sistemas que hemos diseñado y construido utilizan de una forma ineficiente e incompleta la energía que necesitan para realizar los trabajos que exigen los ecosistemas de la civilización.
- VINOD KHOSLA** 417
 Las tecnologías derivadas de la hipótesis del cisne negro
¿Quién habría tenido la insensatez de predecir en el año 2000 que en el 2010 el número de personas con ocasión de utilizar un teléfono móvil en la India duplicaría al de la gente con acceso a una letrina?
- GLORIA ORIGGI** 421
 Caconomía
Se denomina caconomía a la extraña y sin embargo muy difundida predilección por los intercambios mediocres —predilección que se mantiene al menos mientras nadie se queje de la situación.
- ERIC WEINSTEIN** 425
 Kayfabe*
La idea del kayfabe constituye el más consumado ejemplo del proceso por el cual una vasta gama de importantes empeños dejan de ser una realidad fallida para convertirse en un éxito fingido.
- KAI KRAUSE** 430
 Coloquemos la cuchilla de Einstein en la navaja de Ockham
Abí lo tenía, ese juego coreográfico entre lo simple y lo complejo que tanto y de tantísimas formas ha logrado fascinarme desde entonces.
- DAVE WINER** 435
 Misiles de localización pasiva por infrarrojos
Nuestras debilidades actúan como un imán. El espacio que ocupamos está disponible, al alcance del primero que quiera apropiarse de él.

* Nombre que se da en la lucha libre profesional a la sospecha de que un combate tenga más de coreografía orquestada que de verdadera realidad. Equivale poco más o menos a nuestro «tongo». (*N. de los t.*)

MARCO IACOBONI	437
El entrelazamiento cuántico	
<i>El entrelazamiento cuántico parece cosa de magia... Y, sin embargo, es un fenómeno real, mensurable y reproducible en el laboratorio.</i>	
TIMOTHY TAYLOR	440
La tecnología ha abierto el camino a la humanidad	
<i>El hecho de pensar por medio de las cosas y con ellas, unido al de manipular los objetos virtuales de nuestra mente, constituye una parte esencial de la autoconciencia crítica.</i>	
PAUL SAFFO	441
El tiempo discrecional*	
<i>Todos tenemos un horizonte temporal natural con el que nos sentimos cómodos.</i>	
TANIA LOMBROZO	444
El falsacionismo	
<i>Entre la fe ciega y el escepticismo radical hay un inmenso aunque escasamente poblado espacio en el que el falsacionismo encuentra su sede natural.</i>	
RICHARD THALER	446
Éter	
<i>En el campo económico que yo mismo estudio resulta extremadamente corriente encontrar variables de carácter etéreo.</i>	
MARK PAGEL	449
El conocimiento como hipótesis	
<i>Sobre todo cuanto alcancemos a «conocer» mediante la observación del mundo se cernirá siempre una sombra de duda.</i>	
EVGENY MOROZOV	453
El efecto Einstellung	
<i>Las soluciones que nos resultan familiares podrían no revelarse óptimas.</i>	

* Se trata de un concepto psicológico que mide la capacidad de una persona para continuar trabajando en un proyecto sin conocer su conclusión. Es una forma de conducta diferida. (*N. de los t.*)

- EDUARDO SALCEDO-ALBARÁN** 455
Homo sensus sapiens: el animal que siente y razona
Somos el producto de la tensión existente entre nuestra parte sensus y nuestra
faceta sapiens.
- FIERY CUSHMAN** 459
 Para comprender la fabulación
Las conductas automáticas pueden mostrar una notable organización e incluso
orientarse en función de ciertos objetivos.
- DAVID M. BUSS** 464
 La selección sexual
Las investigaciones acerca de las estrategias de emparejamiento humanas se han
disparado en la última década, a medida que comprendemos con mayor
precisión las hondas implicaciones de la selección sexual.
- BART KOSKO** 467
 Los momentos QED
En realidad solo podemos probar tautologías.
- RICHARD SAUL WURMAN** 471
 Los objetos del entendimiento y la comunicación
Quiero ayudar a otros a sobrevolar los sueños que concibo despierto y que
conectan entre sí los lazos de esas epifanías.
- CARL ZIMMER** 472
 La vida como efecto secundario
Todos haríamos bien en superar la obsesión de ver agentes causales donde
no los hay.
- GREGORY COCHRAN** 473
 El efecto Veeck
Este efecto se produce cada vez que alguien modifica el contexto o los
estándares de validez de uno o más elementos probatorios con el
objetivo de conferir mayores probabilidades de éxito al resultado
que más le interesa.

JOSHUA GREENE	477
¡Superveniencia!	
<i>Una Teoría del Todo nunca nos dirá nada interesante sobre Macbeth o sobre el Levantamiento de los bóxers.</i>	
HAZEL ROSE MARKUS y ALANA CONNER	482
El ciclo de la cultura	
<i>Si no hay cultura sin agentes, tampoco hay agentes sin cultura.</i>	
VICTORIA STODDEN	487
Cambios de estado y transiciones de escala	
<i>Nuestra intuición parece desligarse habitualmente de las distintas escalas de magnitud.</i>	
BRIAN KNUTSON	490
La reproducibilidad	
<i>Deberíamos tender más a ensalzar la reproducibilidad que a denigrarla.</i>	
XENI JARDIN	494
La memoria ambiente y el mito de la observación neutral	
<i>Los hechos son hoy más fluidos que en la época de nuestros abuelos.</i>	
DIANE F. HALPERN	497
Sobre una diferencia estadísticamente significativa en la comprensión del proceso científico	
<i>La noción de «diferencia estadísticamente significativa» resulta clave tanto para la investigación como para la estadística, pero no es una idea intuitiva.</i>	
BEATRICE GOLOMB	501
El efecto engaño	
<i>Los supuestos clave relacionados con la administración de placebos y sus efectos muestran una mayor propensión al error que al acierto.</i>	

ANDREW REVKIN	507
Antropofilia	
<i>Una consideración más completa de nuestra naturaleza podría ayudarnos a identificar ciertos tipos de desafíos que, según sabemos, tendemos a enfocar de forma equivocada.</i>	
MAHZARIN R. BANAJI	511
Una solución para el desplome del pensamiento: la teoría de la detección de señales	
<i>La teoría de la detección de señales [...] nos proporciona un marco matemático muy riguroso con el que comprender la naturaleza de los procesos de decisión.</i>	
DAVID PIZARRO	517
La apofenia cotidiana	
<i>La detección de pautas, de la que depende buena parte del éxito de nuestra especie puede traicionarnos con gran facilidad.</i>	
ERNST PÖPPEL	519
Un juego de herramientas cognitivo lleno de cachivaches inservibles	
<i>El hecho de que seamos víctimas de nuestro pasado biológico, y por consiguiente víctimas de nosotros mismos, ha determinado que nos veamos sujetos a una serie de manidas abstracciones taquigráficas y que hayamos dejado atrás la realidad.</i>	
<i>Índice analítico y de nombres</i>	523

EL «TIEMPO PROFUNDO» Y EL FUTURO REMOTO

MARTIN REES

Presidente emérito de la Real Sociedad de Londres; profesor de cosmología y astrofísica; director del Trinity College de Cambridge; autor de *Nuestra hora final: ¿será el siglo XXI el último de la humanidad?*

Necesitamos expandir nuestro horizonte temporal, y en especial hemos de adquirir una conciencia más honda y amplia de que tenemos por delante bastante más tiempo del transcurrido hasta el presente.

La actual biosfera es el resultado de unos cuatro mil millones de años de evolución, y podemos remontarnos en la historia cósmica hasta llegar al *Big Bang*, que se produjo hace aproximadamente trece mil setecientos millones de años. Los impresionantes períodos temporales del pasado evolutivo forman hoy parte integrante de la cultura y la comprensión comunes —aunque es muy posible que dicha noción no haya llegado a propagarse por todas las regiones de Kansas y de Alaska—. Sin embargo, el inmenso período de tiempo que se extiende ante nosotros —con el que se hallan familiarizados todos los astrónomos— no ha calado en nuestra cultura en la misma medida.

Nuestro Sol está a medio camino del final de su vida. Se formó hace cuatro mil quinientos millones de años, pero tiene por delante otros seis mil millones de años más antes de quedarse sin combustible. Cuando eso suceda se expandirá como una enorme bola de fuego, devorando a los planetas interiores y reduciendo a cenizas todo rastro de vida que pueda conservar la Tierra. No obstante, incluso una vez consumada la extinción del Sol, el universo seguirá expandiéndose, quizás eternamente, abocado a convertirse en un lugar cada vez más frío y vacío. Esa es, al menos, la mejor predicción que hoy pueden realizar a largo plazo los cosmólogos, aunque pocos de ellos se atreverían a efectuar una apuesta seria respecto a lo que sucederá más allá de unas cuantas decenas de miles de millones de años.

No existe todavía una conciencia generalizada del «tiempo profundo» que tenemos por delante. De hecho, la mayoría de la gente —y no solo

aquellos para quienes este planteamiento aparece enmarcado en un conjunto de creencias religiosas— consideran que, en cierto sentido, los seres humanos constituyen el punto culminante de la evolución. Sin embargo, ningún astrónomo podría dar crédito a ese parecer; al contrario, resultaría igualmente verosímil suponer que estamos a medio camino de lo que quizá lleguemos a ser. Hay tiempo de sobra para una evolución posterior a la humana, ya sea aquí en la Tierra o en algún planeta lejano, y ya tenga esta un carácter orgánico o inorgánico. Dicha evolución podría dar lugar a una diversidad mucho mayor y a una serie de cambios cualitativos superiores incluso a los que han permitido pasar de los organismos unicelulares a los seres humanos. De hecho, esta conclusión adquiere todavía mayor fuerza al comprender que la evolución futura no ocurrirá en la escala temporal de varios millones de años que caracteriza a la selección darwiniana sino a un ritmo mucho más acelerado, esto es, al permitido por la modificación genética y los progresos de la inteligencia artificial (una evolución forzada, además, por las drásticas presiones medioambientales a las que se enfrentan todos los seres humanos llamados a construir hábitats alejados de la Tierra).

El propio Darwin comprendió que «en un futuro lejano, ninguna especie viviente preservará inalterado su aspecto». Hoy sabemos que ese «futuro» es mucho más remoto de lo que Darwin imaginaba —y que las alteraciones pueden producirse, además, a una velocidad muy superior—. También hemos aprendido que el cosmos, por el que la vida se propaga, es mucho más extenso y diverso de lo que pensaba el padre del evolucionismo. Por todo ello, podemos asegurar que los seres humanos no somos la rama terminal del árbol filogenético, sino una especie surgida en los primeros tiempos de la historia cósmica y con unas especiales perspectivas de evolucionar de forma diferente. Sin embargo, esto no implica rebajar nuestra categoría. Los seres humanos tenemos derecho a sentirnos singulares, puesto que somos la primera especie conocida que posee la capacidad de moldear su legado evolutivo.