

El arte  
del saber ligero

Todos los derechos reservados.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

En cubierta: ilustración © Landis Blair

Diseño gráfico: Gloria Gauger

Ilustraciones interiores: figura 1, Dietrich, Jane S. (1986) *Tiny Tale Gets Grand*.

Engineering and Science, 49 (3). pp. 24-26. ISSN 0013-7812

<https://resolver.caltech.edu/CaltechES:49.3.Tale>,

reproducida con el permiso del California Institute of Technology;

figuras 2, 8, 9, pág. 30 en dominio público; figuras 3, 4, 5 y 6,

por cortesía de The Houghton Library, Harvard College Library;

figura 7, de un anuncio de Pacquet Lines, línea de cruceros

de la década de 1970, en *The New York Times*

© Xavier Bueno, 2023

© Del posfacio, Philippe Roger,

por cortesía de su autor

© De la traducción del posfacio, Xavier Bueno,

por cortesía de su autor

© Ediciones Siruela, S. A., 2023

c/ Almagro 25, ppal. dcha.

28010 Madrid.

Tel.: + 34 91 355 57 20

[www.siruela.com](http://www.siruela.com)

ISBN: 978-84-19744-47-0

Depósito legal: M-18.009-2023

Impreso en Anzos

*Printed and made in Spain*

Papel 100% procedente de bosques bien gestionados  
de acuerdo con criterios de sostenibilidad

Xavier Nueno

EL ARTE  
DEL SABER LIGERO

Una breve historia  
del exceso de información

Posfacio de Philippe Roger

 Siruela

Biblioteca de Ensayo 137 (Serie Mayor)

*A Helena López*

# Índice

1. Cómo reducir una biblioteca	13
2. <i>Dissecta membra</i> : hacia un régimen de conservación	31
3. Lectores con tijeras: una arqueología del fichero	69
4. Retórica para terroristas o las noches en blanco de la literatura	105
5. El arte de la reducción ilustrado: apuntes sobre la biblioteca del futuro	137
6. La biblioteca del <i>amateur</i> : un arte del olvido	171
<i>Posfacio</i> : La Biblioteca de Pandora, <i>por Philippe Roger</i>	215
<i>Agradecimientos</i>	227
<i>Bibliografía</i>	231

«Así, cuando se haya prendido fuego a todos los libros que hay en el mundo, la biblioteca estará sin duda más presente que nunca. En cierto modo son los libros que se escriben los que impiden que la biblioteca se extienda hasta las dimensiones del mundo».

PASCAL QUIGNARD,

«De la biblioteca», *Pequeños tratados*

# 1

## Cómo reducir una biblioteca

«Si las imágenes del presente no cambian,  
cambiamos las imágenes del pasado».

CHRIS MARKER, *Sans soleil* (1983)

En 2013, un grupo de científicos europeos almacenó una pequeña biblioteca en una cadena de ADN.

Los sonetos de Shakespeare.

El artículo de Watson y Crick sobre la estructura molecular del ADN.

Una fotografía del Instituto Europeo de Bioinformática.

Un fragmento de veintiséis segundos del discurso de Martin Luther King, «I have a dream».

La transcripción del algoritmo de Huffman que se utiliza para comprimir información.<sup>1</sup>

A primera vista, podría parecer una colección accidental, aunque para los científicos que la concibieron tenía un sentido programático. Como un mensaje en una botella, los documentos de esta biblioteca molecular tenían

<sup>1</sup> Nick Goldman *et al.*, «Toward Practical High-Capacity Low-Maintenance Storage of Digital Information in Synthesised DNA», 2013, pp. 77-80.

algo de carta a la posteridad. Su mensaje: un día toda la cultura humana podrá ser almacenada utilizando esta nueva tecnología. La biblioteca contenía los dos elementos esenciales para poder ser replicada: la descripción de la estructura del ADN y el algoritmo para transcribir un código binario a otro genético. Los sonetos de Shakespeare indicaban que su misión era conservar el conocimiento de la humanidad; el discurso de Martin Luther King, que la tecnología traería un mundo mejor, quién sabe si, finalmente, un mundo feliz.

El ADN es el sistema que utiliza la naturaleza para transmitir información de manera fiable y duradera. Las cadenas de ADN están conformadas por cuatro letras distintas G, T, C, A. Cada documento de esta pequeña biblioteca fue primero transcrito en código binario. Acto seguido, en el laboratorio se sintetizó una cadena de ADN en la que las primeras dos letras —G, T— correspondían al cero, y las segundas —C, A—, al uno. El resultado: un código genético que podía ser secuenciado y decodificado para almacenar toda la memoria del mundo.

Como afirmaba el físico Richard Feynman en la conferencia que inaugura la investigación en nanotecnología: «Hay espacio de sobra al fondo» (1961). El mundo de lo infinitamente pequeño puede albergar cantidades gigantes de información. «¿Por qué no podemos escribir los veinticuatro volúmenes de la *Enciclopedia británica* en la cabeza de un alfiler?», se preguntaba el genio americano.

Veamos lo que supondría. La cabeza de un alfiler tiene un dieciseisavo de pulgada de diámetro. Si se amplía en 25.000

diámetros, el área de la cabeza del alfiler es entonces igual al área de todas las páginas de la *Enciclopedia británica*. Por lo tanto, lo único que hay que hacer es reducir el tamaño de todos los escritos de la *Enciclopedia* 25.000 veces. ¿Es eso posible? El poder de resolución del ojo es de aproximadamente 1/120 pulgadas, es decir, aproximadamente el diámetro de uno de los puntitos de las finas reproducciones en medio tono de la *Enciclopedia*. Pero cuando se lo divide 25.000 veces, seguirá teniendo un diámetro de 80 angstroms, es decir, 32 átomos en un metal ordinario. En otras palabras, uno de esos puntos seguiría conteniendo en su área 1.000 átomos. Así, cada punto puede ajustarse fácilmente en tamaño según lo requiera el fotograbado, y no hay duda de que hay suficiente espacio en la cabeza de un alfiler para escribir toda la *Enciclopedia británica*.<sup>2</sup>

Al terminar la conferencia, Feynman ofrecía un premio de mil dólares a quien lograra escribir una página de libro a escala 1/25.000. El texto, que, naturalmente, sería invisible al ojo, debería poder ser leído utilizando un microscopio electrónico. Durante veinticinco años, el reto quedó sin resolver hasta que en 1985 un estudiante doctoral de la Universidad de Stanford quiso demostrar el poder del haz de electrones de su laboratorio y escribió la primera página de la *Historia de dos ciudades* (1859) de Charles Dickens en la cabeza de un alfiler. Parece ser que la mayor dificultad para el estudiante no fue escribir el texto, sino encon-

<sup>2</sup> Richard Feynman, «There's Plenty of Room at the Bottom», en Horace D. Gilbert (ed.), *Miniaturization*, 1961.

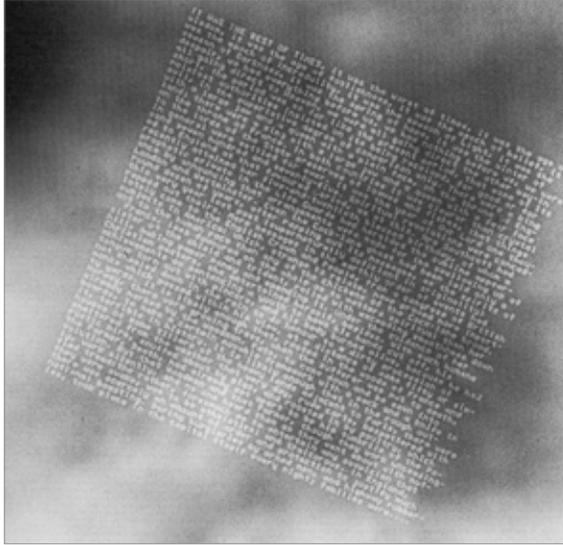


Figura 1: Tom Newman escribió la primera página de la novela *Historia de dos ciudades* de Charles Dickens con un haz de electrones. La reducción de tamaño es de 25.000 a 1 y cada letra tiene solo unos 50 átomos de ancho. (Fuente: J. S. Dietrich, «Tiny Tale Gets Grand», *Engineering & Science*, enero 1986. pp. 24-26).

trarlo. El mundo de lo infinitamente pequeño tiene estas cosas: ocurre que el pajar puede perderse en la aguja...

No deberíamos dejarnos confundir. Feynman no creía que la mejor manera de almacenar el conocimiento fuera escribirlo todo muy pequeñito. La idea de que las bibliotecas podían reducirse a través de la compresión gráfica tuvo su momento de auge en los años cuarenta con la invención del microfilm, pero este había quedado obsoleto

ya por entonces. En los años sesenta, no había ninguna duda de que la mejor manera para comprimir una biblioteca no era miniaturizarla, sino transformarla en unos y ceros. A Feynman le interesaba la posibilidad de manipular signos a muy pequeña escala —que estos fueran tipográficos o código binario hacía poca diferencia—. De hecho, si en lugar de símbolos alfabéticos utilizáramos un sistema binario, los 24 millones de libros que contenían las principales bibliotecas del mundo por entonces podrían registrarse en un milímetro cúbico. Toda la memoria del mundo cabría en un píxel. En una mota de polvo, que es la unidad más pequeña que podemos percibir. «Realmente, ¡hay espacio de sobra al fondo!», concluía Feynman.

La compresión genética va un paso más allá del mundo de la microfísica y convierte las moléculas del ADN en un código programable. La posibilidad de almacenar información a esa escala supone un avance comparable al que en su día representó la invención del libro o la película. Cada genoma humano contiene dos cadenas en forma de doble hélice con un total de seis millones de bases. Esas bases —guanina, timina, citosina, adenina— las representamos con sus respectivas primeras letras. Si consideramos que cada letra es un bit —un cero o un uno—, una sola cadena puede almacenar unos 0,75 *gigabytes*. Se estima que un milímetro cúbico de ADN podría contener unos nueve *terabytes* de datos, lo que supone una compresión de escala notable respecto de los sistemas que utilizamos hoy en día.

Para los promotores de la compresión genética, es urgente adoptar esta tecnología dada la avalancha de da-

tos que estamos viviendo en los últimos años. La llamada nube es una infraestructura descomunal —tal vez la mayor que hayamos conocido jamás— por la que circulan en todo momento cantidades masivas de datos. Algunas estimaciones sugieren que en los últimos dos años se ha producido el noventa por ciento de toda la información en la historia de la humanidad. Un sinfín de productos —desde coches hasta juguetes sexuales— incluyen sensores que retransmiten y almacenan datos en tiempo real sobre el ambiente en el que están y el uso que se les da. El mundo está *streaming*. Las empresas acumulan estos datos con el objetivo de explotarlos comercialmente en el futuro, aunque en realidad, la inmensa mayoría de lo que se conserva no tiene ninguna aplicación útil.

Es difícil dimensionar cuánta información consumimos porque las medidas de las que disponemos nos dicen muy poco. Los internautas estadounidenses descargaron, solo en 2012, cerca de cuatro *zettabytes* de datos. Un *zettabyte* equivale a un sextillón de *bytes*. Imagínese una cifra con 36 ceros. No estamos acostumbrados a pensar números tan grandes, así que para atribuirle contenido podemos compararla con algo que nos resulte más conocido. La versión digital de *Guerra y paz* ocupa unos dos *megabytes*, de modo que un *zettabyte* equivale a  $5 \times 10^{14}$  copias de la novela de Tolstói. Supongamos una medida estándar para esas copias, unos doce centímetros de grosor: si apiláramos todos esos volúmenes, podríamos hacer ocho viajes de ida y vuelta desde el Sol hasta Plutón. Tendríamos que viajar durante tres días a la velocidad de la luz para recorrer esta torre de Babel

poblada por infinitas princesas Kuraguinas y príncipes Bezújov.<sup>3</sup>

A finales de los años noventa, cuando se comenzó a hablar de la *nube* para referirse al modelo de almacenamiento de datos distribuidos en servidores y accesibles a través de internet, este término tenía resonancias ecológicas. Hoy, en cambio, pensamos en la nube como un fenómeno atmosférico que tiene consecuencias planetarias preocupantes. Cualquier interacción con una inteligencia artificial como Siri o Alexa —hacer un encargo, pedir una canción, encender una luz— pone en movimiento una economía global basada en la extracción de recursos materiales y laborales que permanece en buena medida fuera de toda regulación. Lejos de ser inmaterial, la nube es un fenómeno meteorológico que está teniendo un impacto directo sobre el cambio climático o el incremento de la desigualdad.<sup>4</sup>

Ante esta explosión de datos, las bibliotecas moleculares prometen una nueva tecnología que nos permita conservarlo todo. Su capacidad nos permite acariciar el viejo sueño de que nada se pierda, de que todo pueda ser almacenado y recuperado en el futuro. Estas colecciones infinitas son el remedio contra el tiempo, una especie de *back up* planetario que nos permitirá volver sobre nuestros pasos. ¿Para qué elegir?, preguntan los científicos en

<sup>3</sup> David Weinberger, *Too Big to Know: Rethinking Knowledge Now That the Facts Aren't the Facts, Experts Are Everywhere, and the Smartest Person in the Room Is the Room*, 2012.

<sup>4</sup> Kate Crawford y Vladan Joler, «Anatomy of an AI System», *Virtual Creativity*, vol. 9, n.º 1, 2019, pp. 117-120.

los vídeos promocionales de esta tecnología. Que sean las generaciones venideras las que decidan por sí mismas lo que es útil para ellas. El secreto contra todo lo que se pierde en la historia estaba en el fundamento mismo de la vida. Para ello, la biblioteca tiene que inocularse en el código genético. La naturaleza lleva millones de años utilizándolo para transmitir la complejidad del mundo orgánico. ¿Por qué no lo haríamos nosotros?

Este ensayo trata sobre el mito cultural de la biblioteca. Sobre el papel que ha jugado en la tradición occidental la pulsión por conservarlo todo. Me interesa entender de dónde procede el deseo de acumular obsesivamente las huellas del presente. El sueño de crear bibliotecas universales ha jugado un papel central en el imaginario de la cultura occidental. Pero ese deseo va acompañado de otro —su reverso— que es una pulsión por liberarnos del pasado y verlo arder a nuestras espaldas. La sospecha de que estamos atenazados a la biblioteca, de que esta se ha extendido hasta la raíz misma de la vida, despierta un deseo de romper todos nuestros lazos con ella.

Al lado de la tradición que desea aumentar siempre las colecciones de la biblioteca, hay otra, menor, que advierte de los peligros que corremos de vernos sepultados por el pasado. El imaginario de una biblioteca desbordante ha jugado un papel decisivo en la tradición escrita occidental, comparable, por su enraizamiento en la producción y su extensión en el campo literario, a esa «ansiedad de la influencia» que Harold Bloom situaba en el centro de las

operaciones de relevo entre las generaciones poéticas. La ansiedad de la sobreabundancia ha sido experimentada de manera más o menos consciente en todas las épocas, articulando formas de lectura y prácticas de escritura cuya influencia no ha sido investigada hasta ahora.<sup>5</sup>

Escribo este ensayo en un momento en el que vivimos una auténtica obsesión por el pasado. A pesar de la pátina *cool* con la que se nos presentan las economías digitales, estas se sostienen en la idea de que la mejor manera para decidir nuestro futuro nos la dictan las tendencias históricas. Al fin y al cabo, los datos son solo un registro compulsivo y constante de nuestra actividad. Son numerosos los estudios que advierten de los riesgos que entraña convertirse en una «cotorra estocástica». Este es el término que empleaba la ingeniera Timnit Gebru en un artículo polémico sobre las consecuencias de entrenar inteligencias artificiales con las bases de datos que tenemos. A menudo, estas bases de datos acarrear los prejuicios de las personas que las produjeron —hombres blancos en su mayoría—, que utilizaron la medición para producir un mundo a su imagen. La obsesión con la idea de que el pasado contiene la clave para el futuro nos hace repetir nuestros errores. Peor aún, nos permite presentarlos bajo una forma racionalizada en la que la agencia humana —la capacidad de decidir si esto es lo que queremos— ha sido totalmente sustituida por una retórica objetiva.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Harold Bloom, *The Anxiety of Influence. A Theory of Poetry*, 1997.

<sup>6</sup> Emily M. Bender, Timnit Gebru, Angelina McMillan-Major y Shmargaret Shmitchell, «On the Dangers of Stochastic Parrots: Can