

Gianfranco Pacchioni

# La ciencia en la encrucijada

Entre pasión intelectual y mercado



**Alianza** editorial  
El libro de bolsillo

Título original: *Scienza, quo vadis? Tra passione intellettuale e regole di mercato*  
Traducción de Andrea Saavedra

Diseño de colección: Estudio de Manuel Estrada con la colaboración de Roberto Turégano y Lynda Bozarth  
Diseño de cubierta: Manuel Estrada  
Fotografía de Lucía M. Diz y Miguel S. Moñita

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.



© 2017 by Società editrice il Mulino, Bologna  
© de la traducción: Andrea Saavedra, 2021  
© Alianza Editorial, S. A., Madrid, 2021  
Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 15  
28027 Madrid  
[www.alianzaeditorial.es](http://www.alianzaeditorial.es)

ISBN: 978-84-1362-352-8  
Depósito legal: M. 7.302-2021  
Printed in Spain

Si quiere recibir información periódica sobre las novedades de Alianza Editorial, envíe un correo electrónico a la dirección: [alianzaeditorial@anaya.es](mailto:alianzaeditorial@anaya.es)

# Índice

- 11 Agradecimientos
- 13 Introducción
- 19 1. No hay progreso sin investigación básica
  - 22 La ciencia y la tecnología cambian el modo de vivir
  - 28 ¿Volver al pasado?
  - 31 ¿Para qué sirve la investigación básica?
- 38 2. Cómo éramos: la actividad científica en el siglo pasado
  - 42 Más allá del Telón de Acero
  - 47 California, «el Estado Dorado»
  - 50 *Deutschland über alles*
  - 53 Una historia aleccionadora
  - 59 Final de la controversia
- 63 3. Publicar para sobrevivir
  - 65 ¿Cuánto se publica?
  - 70 Las megacolaboraciones
  - 72 Empezar de cero
  - 75 Leyes de supervivencia
  - 78 Historias de plagio
  - 83 ¿En qué medida está extendido el plagio?
- 86 4. Jueces e imputados
  - 89 Primer grado

93	Procesos de apelación
96	¿Cuántas revistas científicas?
98	Acceso abierto
101	Piratería <i>online</i>
102	Un negocio nada despreciable
104	Publicaciones en el supermercado
107	Plátanos ferroeléctricos
110	Trabajos irreproducibles
114	5. La unidad de medida
117	El índice de audiencia de los científicos
120	Mejorar la audiencia
123	Uso y abuso
124	Modo, emulación, homologación
127	Dime que « <i>h</i> » tienes y te diré quién eres
130	El termómetro no es culpable de la fiebre
132	6. ¿Somos demasiados?
136	Congresitos
139	¿Cuántos somos?
147	¿Producimos demasiados doctores?
150	De endemia a pandemia
153	Bajo presión
156	7. Fraudes famosos
160	Del doctorado a los Bell Labs
163	<i>Plastic fantastic</i>
165	Un muchacho con manos de oro
167	¡Una exultante cabalgata!
170	<i>Annus mirabilis</i>
172	¿Es todo verdadero?
174	<i>Game over</i>
176	¿Quién tiene la culpa?
178	Unas pocas manzanas podridas

181	8. ¿Seguimos creyendo en la ciencia?
185	Falsos profetas, falsas alarmas
186	Ciencia y democracia
190	¿A dónde va la ciencia?
193	La ética de la ciencia
195	<i>Slow science</i> , pero sin exagerar
199	Bibliografía



# Agradecimientos

Este libro surge de una multitud de charlas y de discusiones de los últimos años, a menudo ante una cerveza o una copa de vino, con colegas de mi generación con los que me he encontrado un poco por doquier en mis andanzas por el mundo. Cada vez con más frecuencia, el discurso giraba en torno al tema de los cambios que se están produciendo en nuestro entorno en el campo de la ciencia. Sin embargo, no creo que se me hubiera ocurrido nunca utilizar esta cuestión como tema de un libro de no haber sido por mi hija Giulia, con quien comencé a analizar estos temas durante su doctorado de investigación en física en la École Polytechnique Fédérale de Lausana. Gracias a sus experiencias y a las de sus jóvenes colegas, he podido apreciar en parte la otra cara de la moneda, esto es, la percepción de la ciencia que tiene hoy el joven que se acerca a ella. Con Giulia he podido hablar de cosas que por diversas razones era muy difícil abordar con mis alumnos y con mis colaboradores jóvenes. Siempre ha sido ella quien me ha señalado artículos, blogs, discusiones, curiosidades y anécdotas sobre el tema, lo que me ha permitido hacerme una idea menos personal y más general de la dimensión del problema y dar cuerpo a lo que antes, más que otra cosa, eran sim-

ples sensaciones. No debería sorprender, pues, que Giulia haya sido la primera lectora del manuscrito y que de ella provinieran las primeras observaciones. Pero no puedo detenerme aquí. También he recibido la opinión de algunos colegas (confieso que de mi generación). A dos de ellos en particular, Elio Giamelio y Dario Narducci, agradezco sus valiosos consejos y sugerencias (que, si no he tomado en cuenta en su totalidad, ha sido para no convertir un libro pequeño y ligero en un tratado propiamente dicho).

Hay también una persona que ha desempeñado un papel importantísimo en toda esta aventura y en el carácter que finalmente adoptó este libro. Me refiero a mi editora en Il Mulino, Alessia Graziano. La primera versión presentaba todas las características de un texto académico, esto es, docto, plagado de referencias, detallado y con multitud de tablas y gráficos. En resumen, sin aliento y aburrido, rayano en la ininteligibilidad. Ella fue quien me aconsejó que le imprimiera un aire más personal, más real y participativo, y en consecuencia, más útil. Es lo que intenté hacer. Si no se alcanzó el objetivo, mía es toda la responsabilidad.

## Nota

En los capítulos que siguen utilizaré la voz «científico» para referirme a quien se ocupa de ciencia. Es la traducción del inglés *scientist*, que se limita a nombrar una profesión, un oficio, sin otorgar por ello pátina alguna de sacralidad.

Emplearé, por tanto, el término en su acepción anglosajona, con el mismo *pathos* que podríamos atribuir a términos como dentista, ferroviario o aviador.

# Introducción

Hace aproximadamente 10.000 años, a comienzos de la revolución agrícola, vivían en la tierra entre cinco y ocho millones de cazadores recolectores, todos ellos pertenecientes a la especie *Homo sapiens*. Tan solo 5.000 años después, liberados de las necesidades básicas de la supervivencia, algunos miembros de la mencionada especie, pocos, por cierto, gozaban del privilegio de poder dedicarse predominantemente a la especulación filosófica y a la búsqueda de las Verdades trascendentes. Únicamente en los últimos doscientos años, con el advenimiento de la revolución industrial, desvelar los secretos de la naturaleza y responder a las preguntas fundamentales del cosmos se convirtieron para muchos individuos en una actividad a tiempo completo, para culminar en una auténtica profesión. El resultado de todo eso es que, en la actualidad, las personas que se dedican a la ciencia han llegado a ser diez millones e incluso han superado

esta cifra, o sea, muchas más que la totalidad del género humano hace 10.000 años. Si el crecimiento continúa a la tasa de nuestros días, en 2050 tendremos 35 millones de personas plenamente dedicadas a la investigación científica. Con qué consecuencias, no lo sabemos.

Llevo cuarenta años ocupándome ininterrumpida, directa y apasionadamente de ciencia. Hoy percibo, al igual que muchos colegas, sobre todo de mi generación, que las cosas están cambiando y han cambiado de modo profundo e inconcebible hasta hace solo unos años, pero, en algunos aspectos, no sin ciertos peligros. Es probable que lo acontecido en las últimas décadas en el mundo de la ciencia no sea otra cosa que el espejo de la transformación similar e igualmente radical que se ha producido en la sociedad moderna, en particular con el advenimiento de las nuevas formas de comunicación global, internet en primer lugar.

En 1906, el filólogo danés Johan Ludvig Heiber encontró en el antiguo monasterio del Santo Sepulcro de Constantinopla una carta de Arquímedes dirigida a Eratóstenes de Cirene en la que se demuestran varios teoremas geométricos:

Te he enviado con anterioridad unos teoremas que había descubierto, limitándome a los enunciados e invitándote a hallar la demostración, que yo no había mostrado aún [...] De los teoremas que Eudosio fue el primero en demostrar en lo concerniente al cono y a la pirámide, [esto es] que el cono es la tercera parte del cilindro y la pirámide es la tercera parte del prisma, dadas la misma base y la misma altura, una parte no pequeña [del mérito] se atribuye a Demócrito, que

fue el primero en reconocer esta propiedad de la mencionada figura, sin demostración.

Estamos en el año 200 a. C., pero el lenguaje y la discusión ponen de manifiesto una sorprendente modernidad. Arquímedes cita a Eudósio (408-355 a. C.) y a Demócrito (460-370 a. C.), que habían aportado contribuciones al campo de la geometría siglos antes que él, exactamente como hacemos hoy cuando incluimos referencias bibliográficas en un trabajo científico.

No muy distinto es el modo en que se desarrollaron las controversias científicas en el pasado. Veamos una de ellas, durísima. La que tuvo lugar a comienzos del siglo XVIII entre Newton y Leibniz a propósito de la invención del cálculo infinitesimal. En una carta al abad Conti de diciembre de 1715, Leibniz se expresa así:

Paso rápidamente a la cuestión que nos atañe [...] No es cierto, como justamente ha declarado Bernoulli, que Newton haya descubierto antes que yo la característica y el algoritmo infinitesimal, aun cuando le habría sido fácil hacerlo de haber pensado en ello.

A lo que el abad respondía tres meses más tarde, en marzo de 1716:

He tardado tanto en responderos porque he querido añadir a mi carta la respuesta de Newton a vuestra apostilla [...] He llegado a la conclusión de que la cuestión se reduce a establecer si Newton ha hallado antes que vos el cálculo infinitesimal o si vos lo habéis encontrado antes que él. Vos lo

habéis publicado antes, esto es cierto. Pero habéis admitido que en algunas cartas Newton ha dejado entrever algo de ello.

Podemos decir que el modo de hacer ciencia hasta finales del siglo pasado no se alejó gran cosa de estos modelos de discusión y de confrontación, de tipo epistolar y personal, sobre la base del conocimiento directo y la estima recíproca. Conservo algunas piezas de la correspondencia que he mantenido con colegas en los años ochenta que, salvadas las debidas proporciones, recuerdan mucho a las previamente citadas. Desde que comencé mi actividad científica y durante al menos diez o quince años, la manera de investigar no era muy distinta de la que se practicaba en la época de Fermi, de Pasteur e incluso de Volta. Es verdad que el desplazamiento en avión había reducido los tiempos de viaje y que la difusión del teléfono facilitaba los contactos, pero, al fin y al cabo, el modo de proceder y de generar nuevo conocimiento preveía ritmos más cercanos al acuerdo que a la producción de nuevas ideas y su verificación con experimentos originales, así como a la reflexión sobre el cómo y el porqué de las cosas. Es el ritmo básico que ha presidido nuestra civilización y nuestra cultura. Luego, con la aparición de internet, en poco tiempo todo cambió. La manera de comunicarse, de compartir los resultados, de debatir en el seno de la comunidad, absolutamente todo, quedó convulsionado por los procesos y los instrumentos que el mundo digital introdujo en el campo de la ciencia. Esta novedad produjo aportaciones enormemente positivas, como la de permitir el acceso a in-

menos volúmenes de información previamente ocultos en remotas bibliotecas, pero conllevaba también un aspecto negativo que rápidamente se tradujo en prácticas, comportamientos y modales mentales que difícilmente se compadecen con los principios éticos que habían sido el fundamento del desarrollo de la ciencia moderna.

Para quien, como yo, ha tenido la fortuna (o la desgracia, según como se mire) de vivir ambas experiencias, el chirrido es evidente. En la actualidad, el mundo de la investigación científica vive ritmos que distorsionan el sentido de las cosas; se da una continua y angustiante carrera por la publicación, por la producción de resultados cuyo interés se agota en sí mismos, que no están necesariamente orientados a aumentar nuestro conocimiento, y se proyectan siempre al futuro con una preocupante tendencia a ignorar el pasado, como si este nunca hubiese existido. Para salir adelante, los jóvenes tienen que aceptar su implicación en una cerrada y despiadada competición que no deja espacio para la reflexión, la originalidad y el riesgo, factores inherentes a la actividad investigadora. No hay tiempo para abordar temas demasiado complejos, ni posibilidad de invertir energías en proyectos con escasas probabilidades de éxito. Es cotidiana la presión para obtener a toda costa resultados, lo cual no deja espacio, o deja demasiado poco espacio, para la reflexión compartida sobre el sentido de lo que se está haciendo. De esta manera, en poco tiempo el mundo de la investigación ha pasado de ser una actividad apasionada de unos pocos elegidos a ser un abarrotado universo de profesionales con pocas ideas y sin valores éticos en común. Aún es pronto para saber cómo y en qué medida todo esto in-

fluirá en el desarrollo futuro del pensamiento científico y en la relación entre ciencia y sociedad. Pero, a mi juicio, hay pocas dudas de que producirá cambios, y no necesariamente para mejor.

Lo que sigue no es un tratado, ni pretende serlo. Es la historia de un recorrido individual que permite apreciar, con los ojos de quien las ha vivido, las experiencias y transformaciones que han caracterizado el mundo de la ciencia en los últimos años. Por tanto, se trata de un conjunto de sensaciones, anécdotas, experiencias y reflexiones personales, pero acompañadas de constataciones, datos objetivos y cuantitativos, que apoyan y refuerzan lo que hasta hace muy poco eran para mí tan solo sensaciones. En los últimos años he recogido, leído y estudiado informes, trabajos científicos, relaciones, estudios, artículos aparecidos en la prensa especializada y fenómenos que hoy atraviesan la ciencia y en cierto modo agitan sus fundamentos. De la profundización de este análisis y la reflexión sobre él surgió la pregunta que da título a este libro<sup>1</sup>. Oscar Wilde decía que las preguntas nunca son indiscretas; en todo caso, lo son las respuestas. Parafraseando, podemos decir que la pregunta acerca de a dónde va la ciencia no es inquietante por sí misma, pero que sí puede serlo la respuesta.

1. Se refiere al título original en italiano: *Quo vadis, scienza?*, '¿A dónde vas, ciencia?', modificado para la presente edición en español. (N. del T.)

# 1. No hay progreso sin investigación básica

El objeto cuya imagen se reproduce en la página siguiente está condenado a ser reconocido solo por unas pocas personas. Sin embargo, para muchos de nosotros ha desempeñado un importante papel durante un cierto período del siglo pasado (¡y sin duda también para mí!). Se trata de un cabezal rotativo de una máquina de escribir eléctrica IBM. La utilicé en los primeros años de la década de 1980 en Berlín, cuando llegó el momento de escribir mi tesis de doctorado. Para mayor precisión, fue a finales de 1983, cuando me enfrenté al dilema de cómo escribir mi trabajo. Hacía muy poco que habían aparecido los primeros ordenadores personales, pero todavía eran demasiado primitivos, prácticamente desconocidos, y ninguno poseía un software lo suficientemente desarrollado como para escribir textos. Me había llevado de Milán la mítica Olivetti Lettera 22, una máquina de escribir mecánica que raramente fallaba un golpe. Pero, lamentablemente, también era lenta, pues los martillos resultaban pesados

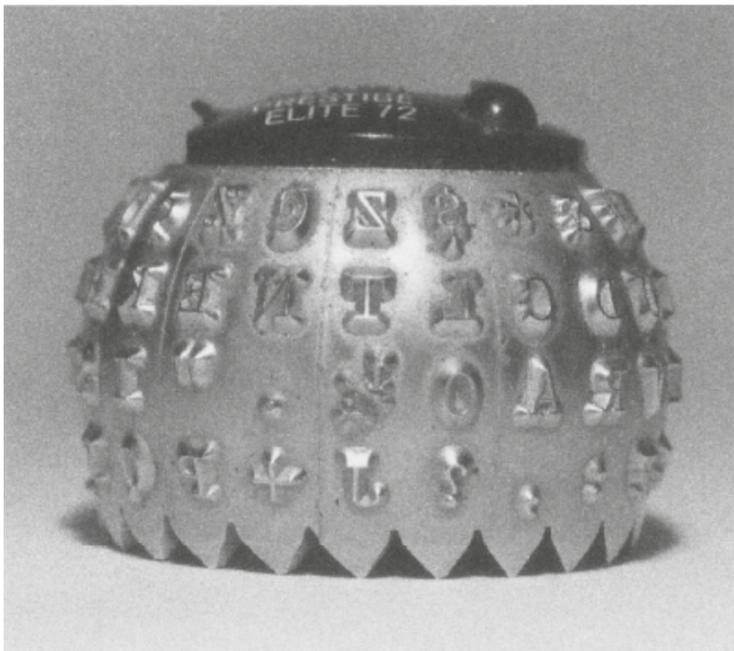


FIGURA 1. Cabezal de una máquina de escribir eléctrica IBM.

de impulsar. En resumen, era una máquina de escribir, pero nada más. El azar quiso que un tiempo antes hubiera seguido (¡con gran esfuerzo!) un curso de dactilografía para aprender a escribir con los diez dedos y sin mirar el teclado. El curso, que era nocturno, tenía su atractivo, pues era yo el único varón en un mar de aspirantes a secretarías, muchas de ellas jóvenes y bonitas. Pero como mi presencia en el curso se debía al empecinamiento de mi novia en que la acompañara, mis posibilidades de interacción con el resto del alumnado eran muy reducidas.

Después de aquello he hecho muchas otras cosas difíciles, pero confieso que escribir un texto leyéndolo en sen-

tido inverso, o sea, de derecha a izquierda, empleando todos los dedos de ambas manos y en medio del estrépito infernal provocado por 30 dactilógrafas que escribían al mismo tiempo, sigue siendo uno de los ejercicios más complicados a los que jamás me haya visto sometido. Finalmente lo conseguí, tenía mi preciado diploma de dactilógrafo y quería emplearlo. Pero para sacar provecho de mi conocimiento me era imprescindible una máquina de escribir eléctrica. No fue demasiado difícil. Bastó con que invitara a la secretaria de mi grupo de investigación a un par de cafés para convencerla de que me prestara una IBM eléctrica con cabezal rotativo que ella no usaba y tenía «en reserva». En comparación con mi Olivetti era una joya fabulosa, con una impresionante velocidad de escritura gracias precisamente al movimiento del cabezal que subía y bajaba, seleccionaba de manera automática los caracteres con rapidísimas rotaciones e imprimía todos los símbolos con la misma intensidad de tinta y perfectamente alineados. Un milagro de la tecnología, por tanto, en comparación con las máquinas de escribir tradicionales. Dado que escribía la tesis por las noches o durante los fines de semana, me llevé la máquina a casa. La mítica IBM era roja, pesadísima y ocupaba íntegramente la (pequeña) mesa de comedor de la diminuta casa en la que vivíamos. A ella me confié y con ella escribí mi preciado texto, fruto de tres intensos años de trabajo, con figuras pegadas con cola, tablas creadas a mano y las correcciones –con los pertinentes manchones de tinta– de los inevitables errores de texto (no había lugar para cambios de idea, a menos que se rehiciera por completo toda una página, cuando no el capítulo íntegro).

Hoy escribo estas líneas sentado cómodamente en un sillón mientras tengo en las rodillas la ligerísima condensación de posibilidades de elaboración que es mi portátil. No me preocupo por los errores, puesto que hay un corrector automático, ni por la composición gráfica, que se despliega sencillamente mientras escribo, y no tengo ni siquiera que recoger uno por uno los folios de mi texto, pues todo queda «escrito» en una memoria magnética. Si quisiera, podría también evitar la impresión de lo que escribo, releer todo en una pantalla y enviarlo al editor sin que la tinta haya estampado físicamente una sola palabra en signos indelebiles sobre un trozo de papel. Sin embargo, pertenezco a la generación que se crio en la época de los libros y a la que le cuesta habituarse a la idea de leer únicamente un soporte electrónico, razón por la cual sé que, finalmente, habré de imprimir, tener el papel en la mano y percibir su olor para asegurarme de que todo es real.

Este sencillo ejemplo nos permite comprender la profundidad y la radicalidad de los cambios de nuestra existencia en el breve intervalo de unos pocos años. Las transformaciones en nuestro entorno son de las que marcan una época, probablemente las más profundas y las más veloces a las que la humanidad haya asistido en su historia. No creo exagerar.

## La ciencia y la tecnología cambian el modo de vivir

De vez en cuando me toca hablar a grupos de chicos de escuela secundaria que aún no han llegado a la madurez. Tienen 17 o 18 años y lo normal es que comien-

ce el encuentro hablando de una serie de objetos o de instrumentos de uso común y cotidiano: un teléfono inteligente, una tableta, un navegador satelital, o bien instrumentos inmateriales pero muy extendidos, como Facebook, Twiter, Skype, etc. Llegado a este punto les enuncio una verdad incómoda, pero simple y apabullante: cuando nacisteis, nada de esto existía. Con eso hago añicos un convencimiento implícito en ellos, según el cual el mundo en el que viven ha existido siempre tal como lo conocen. Sin embargo, gran parte de las cosas que empleamos todos los días, y de las que no podríamos prescindir, han entrado en el uso común hace tan solo unos pocos años. Y dado que estos cambios prosiguen y que, aunque casi de manera imperceptible, contribuyen a transformar nuestra existencia, la pregunta que a continuación propongo a los chicos es la siguiente: «Si estas cosas no existían hace quince o veinte años, ¿qué debemos esperar de los próximos quince o veinte años? En resumen, ¿cómo será nuestro futuro?». Y aquí me detengo, porque prever el futuro es imposible, a no ser para pocas categorías de elegidos, como los quirománticos y los analistas financieros (con resultados cuya calificación dejo a criterio del lector). Si a comienzos de los años noventa alguien hubiese dicho a una persona de mi generación que veinte años después prácticamente todo el mundo sobre la faz de la tierra llevaría en el bolsillo un pequeño objeto de no más de unas pocas decenas de gramos con el que no solo se comunicaría en tiempo real con cualquier otro habitante del planeta, sino que también podría acceder a todo tipo de información, ver películas, escuchar música, enviar documentos, pagar al

dentista, fotografiar a la abuela en la pizzería y enviársela a un primo, hacer públicas sus emociones, contar su vida personal a todos aquellos que quieran conocerla, etc., se le habría tomado por un loco (e incluso un loco peligroso). No obstante, hoy todo eso es real. Y lo es merced a la tecnología, que no es otra cosa que la traducción en la práctica del mayor conocimiento que deriva de la investigación científica, el descubrimiento de nuevos fenómenos y la definición de nuevos modelos teóricos, todo lo cual tiene aplicaciones y repercusiones prácticas que, se quiera o no, cambian profundamente nuestra vida y nuestro modo de ser.

Esto es la ciencia. Siempre los seres humanos se valieron de ella para responder a preguntas fundamentales que comenzaron a plantearse en un mundo hostil. Una vez producida la transformación del cazador-recolector en agricultor, una vez adquiridos los conocimientos para el cultivo de la tierra y la cría de ganado, la humanidad comenzó a afrontar profundos interrogantes sobre su propia existencia y sobre su relación con la naturaleza. Comenzó así a conocer la naturaleza, a entenderla y arrancarle sus secretos en un proceso lento, pero imparable, que la ha conducido al desarrollo de las ciudades, basado a su vez en el desarrollo de las tecnologías.

En este recorrido ha habido descubrimientos e inventos que marcaron más que otros el camino de la humanidad. A finales del milenio se dirigió a una amplia muestra de historiadores, científicos y periodistas la siguiente pregunta: «¿Cuál es, a su juicio, el descubrimiento o el invento más importante de los últimos mil años?». Téngase en cuenta que en este lapso quedan comprendidas

conquistas tales como la máquina de vapor, la penicilina y los antibióticos, la estructura del ADN, el transistor y la informática, el avión, el automóvil, la televisión... y así se podría continuar indefinidamente. Por no hablar de teorías científicas fundamentales, como las de la gravitación universal, la darwiniana de la evolución, la de la relatividad de Einstein, la de las leyes de la genética o la de la mecánica cuántica. La lista es en verdad muy larga y cada persona puede confeccionar una respuesta distinta. No obstante, la mayor parte de los entrevistados concordó en que el invento de mayor impacto de los últimos 1.000 años fue el de Johannes Gutenberg, el famoso librero alemán de Maguncia (Mainz) al que se debe la introducción de la imprenta de tipos móviles en el siglo XV. Con Gutemberg dio comienzo una auténtica revolución, que no otra cosa fue la libre circulación de ideas y de conocimientos. Hasta entonces, los libros se escribían a mano y eran extremadamente raros y caros, además de difícilmente accesibles, dada su preservación en bibliotecas de monasterios. En tiempos de Gutemberg no había más de 20-30.000 libros en todo el mundo, biblias en su mayor parte. Cincuenta años después de la introducción del proceso de impresión se habían publicado más de 30.000 títulos, con un total de 12 millones de volúmenes. El precio de los libros cayó en picado y el saber y la cultura comenzaron a difundirse entre sectores cada vez más amplios de la población, lo que contribuyó decisivamente al rápido desarrollo del pensamiento filosófico, el progreso científico y el conocimiento.

Si bien todo el mundo sabe quién es Gutemberg y conoce su fantástico invento, muy pocos son conscientes