

Historia de los sistemas de impresión

En este apéndice estudiaremos en detalle los sucesos históricos que han sido fundametales para que, hoy en día obtengamos impresos tan diversos como extraordinarios.

▼ Orígenes de la imprenta 2	▼ Sistemas de impresión digitales 11
▼ Sistemas de impresión modernos 7	▼ Resumen 16





Orígenes de la imprenta

A continuación, descubriremos los múltiples sucesos que derivaron en la creación de la imprenta de tipos móviles.

Primeros soportes de impresión

La **escritura** nace sobre láminas de arcilla húmeda en la Mesopotamia asiática (hoy Oriente Medio), hacia el año 3000 a.C., época de la cual también se tiene registro de impresos realizados con sellos colocados sobre cilindros, que se hacían rodar sobre las láminas. Mientras tanto, el **papiro**, creado a partir de una planta acuática, fue el primer soporte flexible sobre el que se escribió con tintas.



Figura 1. Carta redactada sobre papiro en el siglo II d.C. Aún se mantiene intacta en el Museo Spurlock de la Universidad de Illinois, Estados Unidos.

El **pergamino** nace en el siglo II de nuestra era. Originario del pueblo de Pérgamo, se fabricaba con pieles de animales (ovejas, cabras, corderos y terneras) y convivió con el papiro durante los últimos siglos del imperio romano. Por la misma época, en China, nació el **papel** como soporte de escritura. Aproximadamente en el año 750 los árabes obtuvieron su fórmula y llegó a Europa cerca del año mil. Poco después de la invención del papel, nace en China la primera imprenta con soporte, tinta y forma impresora en relieve sobre piedra .



Figura 2. Hagadá judía creada sobre pergamino.

Para su decoración se utilizó pluma, tinta, témpera y oro.

Luego, en el siglo V, también en Oriente, se inventó un método de impresión más versátil: la tabla de madera.

Esta técnica, llamada **xilografía**, consistía en tallar la imagen sobre una plancha de madera, entintarla y luego transferirla por frotamiento. En Europa no se desarrolló sino hasta bien avanzado el siglo XIV. En un principio, en su mayoría se utilizó para la reproducción de imágenes religiosas



Figura 3. Imagen de Génova, Italia, grabada alrededor del año 1490 mediante la técnica xilográfica.

De los tipos móviles a la imprenta de Gutenberg

Con el avance de las diversas técnicas de impresión, los tipos móviles de metal no tardaron en aparecer. La primera aproximación de la que se tienen pruebas fue en el año 1000 a.C., cuando el



PROCESO DE CREACIÓN DE PAPEL CON TRAJOS



En la antigua China, para obtener papel se desintegraban los trapos con un mazo de madera sobre un mortero de piedra. Utilizando como molde un artefacto similar a un cuadro, cuya base estaba compuesta por un tejido fino de bambú, se unían las fibras con un extracto de agar (alga marina). Una vez moldeado el papel, se dejaba secar.

alquimista Pi Sheng creó las fuentes móviles de arcilla. Sin embargo, esta idea –revolucionaria para la época– no logró expandirse en la cultura china debido a la enorme cantidad de caracteres existentes, para cuya reproducción los tipos móviles no resultaban prácticos. En Europa, en cambio, el salto a los tipos móviles fue casi inmediato, ya que los idiomas occidentales poseen relativamente pocos caracteres y signos de escritura. Y, al tiempo que aparecían los tipos móviles de madera, frágiles e incómodos, **Johann Gutenberg** realizaba pruebas para crear una imprenta de tipos de metal.



Figura 4. Los tipos móviles se ordenan en cada casillero, facilitando el trabajo del tipógrafo.

Oriundo de Maguncia (actual Alemania) y orfebre de profesión, en 1449 un financiero le concedió un préstamo para finalizar su invento. Fueron tres los desarrollos fundamentales que realizó: primero, adaptó la prensa que se utilizaba para fabricar papel. Segundo, inventó una tinta de base aceitosa, menos penetrante en el papel y más receptiva en el metal de los tipos. Tercero, creó los tipos móviles mecánicos, que podían reproducirse fácilmente

(incluso en cuerpos pequeños) y tenían la dureza y resistencia necesarias para ser reutilizados muchas veces (ya que estaban fundidos en una aleación de plomo, estaño y antimonio).

Finalmente, en 1450, con la publicación de una Biblia de 42 líneas, Gutenberg inauguró el **sistema de impresión tipográfico**, que reinaría durante 500 años en la gráfica y sería el principal antecesor de los sistemas de impresión actuales. En poco más de 50 años, la imprenta se había diseminado por toda Europa y era utilizada en la producción de libros, hojas volantes y folletos. Esta reproducción masiva de documentos implicó, a su vez, que el papel se impusiera sobre el pergamino, puesto que éste se producía con pieles de animales, lo cual volvía imposible sustentar la demanda.



Figura 5. La biblia realizada en la década de 1450 por Johann Gutenberg fue el primer libro impreso en la historia.

Puesto que no existían reglas generales con respecto a las tipografías cada artesano fundía los tipos según su parecer, lo que volvía imposible el intercambio entre imprentas, ya que ninguna tipografía era similar a otra. En el primer cuarto del siglo XVII, Martín Dominique Fertel y Pierre Simon Fournier comenzaron a poner orden en este problema y propusieron un sistema duodecimal de

medidas –luego perfeccionado por el francés Firmin Didot– que dio origen a la **tipometría**.

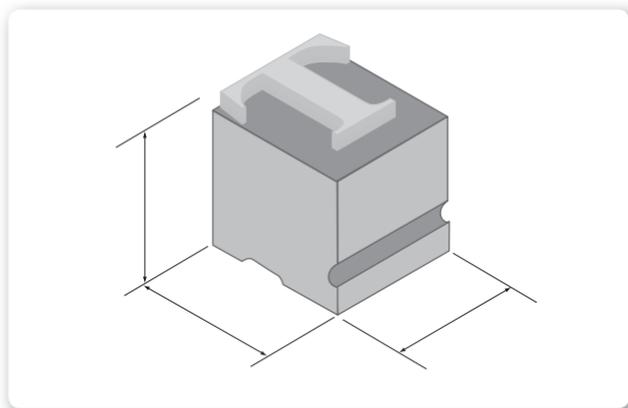


Figura 6. Hoy en día, el **sistema Didot** se utiliza en Alemania, España, Francia, Grecia, Portugal, Suecia, Turquía, parte de Australia, Italia y América Latina.



Sistemas de impresión modernos

En 1796, Alois Senefelder introdujo la piedra en los procesos de impresión. El descubrimiento se produjo al escribir accidentalmente



PRIMERA IMPRENTA DEL “NUEVO MUNDO”



La primera imprenta de América fue ubicada en la ciudad de México en el año 1539. En esta se imprimían documentos relacionados con el Virreinato y la Iglesia. Hoy en día funciona como centro de exposiciones y Museo del libro, y exhibe algunas de las obras más antiguas del país.

con lápiz graso sobre una piedra de Kelheim, mármol con cierta porosidad que se utilizaba para mezclar tintas. Al humedecer la piedra para limpiarla y luego aplicar tinta tipográfica (a base de aceites), comprobó que ésta solo se depositaba sobre el escrito, que había rechazado el agua. Este sistema fue denominado **litografía** y dio origen, cien años más tarde, al actual **sistema offset**.



Figura 7. Durante el siglo XIX, la litografía fue una gran herramienta para el desarrollo de imágenes de diarios y libros.

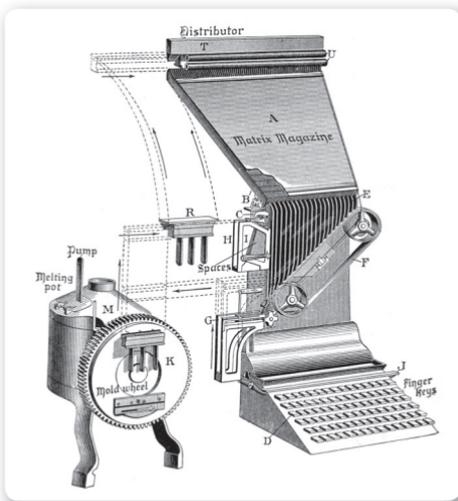
Debido a la incomodidad de utilizar piedra, Senefelder buscó los mismos resultados en otros materiales, como planchas metálicas. También introdujo el uso de rodillos de presión y llegó incluso a plantear la posibilidad de usar formas impresoras cilíndricas, ya que las planchas de metal podían ser fácilmente curvadas sobre un cilindro.

El sistema litográfico curvo desarrollado a partir de planchas metálicas tenía el inconveniente de que el agua de la plancha llegaba al papel, humedeciéndolo y generando el desprendimiento de fibras, que desgastaban la forma impresora. Además, si en uno de los giros no ingresaba papel, la matriz recibía la tinta y manchaba el siguiente pliego.

En 1879, Karel Klic descubre el **huecograbado moderno**. Esta técnica consiste en grabar sobre un cilindro con superficie de cobre, mediante procedimientos fotográficos y químicos, la imagen a imprimir en forma de minúsculas cavidades o alvéolos, cuya profundidad regula la cantidad de tinta a depositar sobre el impreso, generando variaciones tonales. Su primer uso fue en la impresión textil y de papeles pintados, pero pronto se abrió paso en el mercado de los periódicos. Finalmente, la aparición de los plásticos flexibles para la construcción de envases y productos laminados reorientó la aplicación del sistema.

En 1886, el alemán Ottmar Mergenthaler, emigrado a Estados Unidos, inventa la **linotipo**, cuyo primer ejemplar fue instalado en el **New York Tribune** ese mismo año. La máquina contaba con un teclado que comandaba el posicionamiento de matrices que debían alinearse formando una fila de texto. Una vez conformada, recibía el metal fundido y se depositaba en una base llamada “galera”, alineándose con el resto de los textos. Luego, las matrices volvían al almacén para ser utilizadas nuevamente. Este invento, junto con la mecanización de las máquinas de impresión, permitió la aparición de los diarios modernos.

Figura 8. El surgimiento de la linotipo generó conflictos con el Sindicato de Tipógrafos, ya que su operador no necesitaba ser tipógrafo, sino simplemente manipular un teclado.



En 1904, Ira Rubel patenta una máquina similar a la máquina litográfica realizada por Senefelder, con la diferencia de que el nuevo invento poseía un tercer cilindro. El soporte pasaba entre este último y el de mantilla, que previamente había recibido la imagen entintada del cilindro de plancha, de manera que la impresión no se arruinaba ni desgastaba. El sistema se denominó **offset** debido a que la forma impresora no entraba en contacto directo con el soporte.

En 1907, Samuel Simon patenta la **serigrafía**. Esta técnica se basa en un marco de madera o metal sobre el cual se tensa una tela, que luego es obturada en aquellas zonas donde no debe pasar tinta. La tinta se aplica sobre el soporte y, mediante una espátula de goma, se distribuye y presiona para traspasar la tela y generar la impresión. La industria textil comenzó a utilizar masivamente este sistema en las décadas del 20 y del 30.

Sin embargo, a fines del siglo XIX y comienzos del XX el sistema de impresión tipográfico seguía siendo el más empleado. En aquellos años era frecuente sacar moldes de las formas impresoras en relieve para reproducirlas y utilizarlas en varias máquinas a la vez, y se observó que las copias hechas en caucho servían para hacer sellos o planchas, que funcionaban muy bien en la impresión de materiales donde las formas metálicas tenían inconvenientes debido a la necesidad de utilizar poca presión (como el cartón corrugado).



CAMBIOS EN EL ESTILO DE LOS IMPRESOS



En los inicios de la imprenta se buscaba imitar los manuscritos medievales, pero con el paso de los años se realizaron grandes modificaciones en el formato para facilitar la lectura. Se foliaron las páginas, se crearon los índices y se modificó la tipografía utilizada.

Como consecuencia, en 1905 se desarrolló la primera imprenta en relieve, con matriz de caucho, y en 1908 la compañía **Holweg** patentó la primera máquina para fabricar bolsas, de secado rápido y a base de colorantes de anilina (de allí el nombre del sistema en sus comienzos: **impresión a la anilina**, aunque luego estas tintas fueron declaradas tóxicas y el sistema comenzó a llamarse **flexográfico**). A fines de la década de 1950 aparece un material que revoluciona a este sistema de impresión: el **fotopolímero**, polímero elastómero sintético que se endurece al exponerse a la radiación ultravioleta. A partir de este momento es posible copiar puntos de trama en las planchas e imprimir a color con variaciones tonales.



Figura 9. El fotopolímero cuenta con el relieve necesario para generar la impresión deseada.



Sistemas de impresión digitales

Con el paso del tiempo, las prácticas manuales comenzaron a ser suplantadas por nuevas técnicas computarizadas. A continuación analizaremos cómo evolucionó el área de la gráfica a partir del surgimiento de los sistemas de impresión digitales.

El comienzo de las impresiones computarizadas

Las dos vías iniciales de inserción de la electrónica digital en las artes gráficas fueron la **fotocomposición** y el **escaneo de imágenes**. En fotocomposición, la electrónica digital ofreció algoritmos más rápidos de partición y justificación de textos, junto a nuevos sistemas de filmación, mientras que en la captación de imágenes mediante escáner ha mejorado la respuesta analógica típica de los procesos fotográficos tradicionales. Paralelamente, comenzaron a surgir sistemas de impresión basados en el almacenamiento y procesamiento de datos, que permiten imprimir sin necesidad de una matriz o forma impresora física. Esto posibilitó la impresión de productos distintos uno tras otro, a diferencia de lo que ocurre al utilizar sistemas convencionales.

En 1964, el grupo **Seiko** fue elegido cronometrista oficial de los Juegos Olímpicos de Tokio, para los cuales fabricó una impresora de cronometraje. A partir de esta base, creó la primera impresora digital del mundo, la **EP-101** (por *Electronic Printer*), que se presentó en 1968. Debido al éxito comercial se desarrolló una nueva generación de impresoras, “descendientes” de la EP, creando la marca **EPSON**.

En 1970, Digital Equipment Corporation introduce en el mercado la **impresora matricial** o de **matriz de puntos**, el primer



IRÓNICO FINAL



A pesar de ser elegido como el hombre del milenio, Gutenberg murió solo y pobre, sin reconocimiento. El arzobispo Adolfo II de Nassau fue el único que reconoció su trabajo y actuó como su mecenas hasta el día de su muerte. Lo eximió de pagar impuestos y le concedió una porción anual de los bienes necesarios para su supervivencia.

tipo de impresora digital que permite la impresión de imágenes no textuales o numéricas.



Figura 10. Hoy en día, las impresoras matriciales aún se utilizan para la impresión de facturas en pequeñas y medianas empresas.

Los orígenes de la **impresión láser** hay que buscarlos en el desarrollo de la **electrofotografía**. En 1938 Chester Carlson logra copiar una imagen mediante tóner (polvo ionizado) y, en 1947, firma un acuerdo con Haloid Company (luego **Xerox Corporation**), que comercializa la primera **fotocopiadora**.



Figura 11. La impresora de chorro de tinta es la más utilizada en los hogares, por su calidad de impresión a bajo costo.

En 1959 sale al mercado la **Xerox 914**, primera fotocopiadora automática. Estas máquinas no eran digitales sino analógicas, ya que el original era iluminado y su imagen reflejada mediante espejos sobre el elemento fotosensible de la máquina. En 1969, Gary Starkweather, ingeniero de Xerox, incorpora un láser al sistema e inventa la **impresora láser**. En 1975 **IBM** saca al mercado el primer modelo comercial; en 1981 hace lo propio Xerox; en 1984 **Hewlett-Packard** introduce el modelo **LaserJet** y, en 1985, **Ricoh** presenta la **Ricoh Color 5000**, primera láser color para empresas.

En cuanto a la tecnología de **chorro de tinta**, su descubrimiento fue fruto del azar. Al acercar un soldador a un minúsculo cilindro lleno de tinta, salió eyectada una gota de tinta, naciendo la inyección de tinta por proceso térmico. En 1984 HP lanzó la **HP 2225 ThinkJet** y Epson, la tecnología piezoeléctrica. En 1993, **Indigo Digital Press** presentó la **E-Print 1000**, primera impresora **offset digital** basada en la electrofotografía y con **electrotintas** en lugar de tóner.



Figura 12. La impresora láser es la más adecuada para impresiones de calidad ya que, gracias al tipo de tóner que posee, las imágenes obtenidas son más definidas y nítidas.

Software para el diseño y la composición

La aparición de las computadoras personales y el desarrollo de software aceleraron los procesos de innovación generados con la evo-

lución de las impresoras. En 1982, John Warnock y Charles Geschke decidieron abandonar su empleo en **Xerox** y fundar su propia compañía, **Adobe**, para vender su versión del lenguaje **PostScript**. Entre otros importantes desarrollos, en 1987 apareció **Adobe Illustrator** y, en 1990, **Adobe Photoshop**, mientras que en 1993 se lanzó al mercado el formato **PDF** (*Portable Document File*), en la actualidad norma ISO internacional y estándar electrónico adoptado por la industria gráfica mundial. Estos avances otorgaron poderosas herramientas a los diseñadores y permitieron acelerar, estandarizar y mejorar la obtención de las formas de impresión de los sistemas convencionales.

Nuevas tendencias en la impresión

En 2012, **Landa Corporation** presentó la primera **prensa nanográfica**, que trabaja con tintas compuestas por partículas del tamaño de unos pocos nanómetros. Por otra parte, la impresión digital abrió el camino a una nueva generación de empresas de **publicación por demanda** (**POD**, *Print On Demand*). Gracias a la productividad de este proceso se ha logrado crear un mercado de impresos personalizados, con bajos tirajes y en corto tiempo.



Figura 13. Plóter se traduce como "entramador" y recibe este nombre debido a su capacidad de realizar impresiones de gran tamaño, línea por línea.

La **impresión de información variable** es una alternativa válida tanto para la facturación de servicios públicos como para la publicidad personalizada, ya que permite que cada página o volumen sea diferente en su composición.

Por último, la impresión **gigantográfica** por chorro de tinta (mediante plóter) es hoy parte del paisaje ciudadano, tanto en carteles estáticos como en el ploteado vehicular, así como en el acondicionamiento de locales comerciales.



RESUMEN



En este capítulo conocimos los sucesos principales que ocurrieron en la historia de la impresión. Comenzamos nuestro recorrido en la utilización de papiro y pergamino como soporte de escritura, recorrimos la creación y expansión de la imprenta y finalizamos con los nuevos sistemas de impresión computarizados.