

Capítulo 6. Impresión de Imágenes

JOSÉ ÁNGEL MUNIESA SORIANO

6.1.- Introducción

La impresora es el periférico de salida más utilizado en los ordenadores. Nos permite plasmar en papel u otros soportes nuestros documentos e imágenes. Los avances tecnológicos, la introducción del color en los años 90 y el abaratamiento en sus precios han influido para sustituir a sus predecesoras máquinas de escribir y para estar librando hoy en día una tenaz batalla con los sistemas clásicos de fotografía.

6.2.- Antecedentes Históricos

El origen de la impresión en color se remonta a la **China del siglo IX**. De esta época se han encontrado naipes (cartas para jugar) impresas en varios colores. Se cree que eran obtenidas mediante la aplicación de diferentes colorantes sobre un bloque de madera grabada. También **Gutenberg** utilizó una técnica similar en el año 1.437 para conseguir que las iniciales y rúbricas de su Biblia apareciesen en rojo. **Peter Schöffer** consigue en 1.457 imprimir las iniciales de sus libros en dos colores, rojo y azul, empleando para ello dos piezas de madera o metal, que se encajaban como en un rompecabezas y se entintaban cuidadosamente por separado. Durante el S. XVI se desarrolla el grabado en madera y la técnica de las plantillas. En 1.719, Johann Christoff **Le Blon**, alemán de origen francés, utiliza varias planchas para realizar una misma obra, aplicando cuidadosamente a cada plancha uno de los colores primarios (azul, amarillo y rojo), para conseguir mediante su superposición la reconstrucción de todos los colores del espectro. La intensidad de cada color dependía de la densidad de la trama. La litografía fue descubierta de forma accidental por **Senefelder** en 1.796. Tenía sobre su mesa una placa de piedra de Kelheim utilizada para preparar la tinta de impresión. Al no tener a mano ni papel ni lápiz, realizó una cuenta sobre la piedra utilizando la tinta que él preparaba a base de cera, jabón y hollín. Para borrar la operación echó sobre la piedra aguafuerte que usaba para grabar el cobre. Al cabo de unos minutos comprobó que el agua fuerte había corroído la piedra excepto en las zonas donde había escrito. La grasa de la tinta había protegido estas bandas y aparecían con un ligero relieve. Este procedimiento facilitaba enormemente la obtención de las planchas de impresión. El mismo Senefelder aplicó la tricromía y la cuatricromía a la litografía, naciendo así la **cromolitografía**. Algunos impresores, como William Savage, consiguieron incorporar hasta 30 colores diferentes en sus grabados. El desarrollo de la **fotografía** permitió obtener clichés sobre planchas de cinc en la segunda mitad del siglo XIX. En la **cinigrafía** se realizaban diversos clichés de la misma imagen conseguidos por medio de varios filtros de colores y las planchas se entintaban con los colores primarios.

6.3.- Tecnologías de Impresión

Las impresoras actuales están basadas en tecnologías muy diferentes en cuanto al modo de aplicar las tintas al papel. Repasaremos de forma rápida los distintos tipos de impresoras y sus tecnologías.

6.3.1.- Impresoras matriciales (de impacto)

Fueron las primeras impresoras y su funcionamiento recuerda al de las máquinas de escribir. Se basan en la denominada tecnología de impacto, que consiste en un cabezal móvil compuesto por un mecanismo electromagnético y varias agujas metálicas. Estas agujas golpean sobre una cinta de tinta y crean sobre el papel una serie de puntos muy próximos entre sí que definen los caracteres y gráficos.

La calidad depende del número de agujas del cabezal, desde 9 y hasta de 48 agujas. La velocidad se mide en número de caracteres por segundo (cps) y oscila entre los 50 y 500 cps.

Las impresoras de margarita son de la misma familia. Constan de un cabezal en forma de disco al que se fijan varios "pétalos" con un carácter grabado en cada extremo.

Actualmente su utilización se reduce a la impresión en papeles multicopia (con calco) como el de las facturas.

6.3.2.- Impresoras térmicas

El funcionamiento es muy parecido al de las matriciales. Se diferencian en que las agujas se calientan y este calor es el que marca el punto en un papel sensible a las altas temperaturas (papel térmico). Se utilizan para la impresión de etiquetas, códigos de barras y en faxes.

6.3.3.- Impresoras de inyección de tinta

Las impresoras de inyección o chorro de tinta poseen un cabezal móvil con una serie de minúsculas boquillas o inyectores que lanzan gotitas de tinta contra el papel. El conjunto de esos pequeños puntos, como en un mosaico, forman la imagen o texto.

Los dos métodos básicos por los que las gotas de tinta son propulsadas hacia el papel son: la tecnología de inyección térmica y la piezo-eléctrica.

La **tecnología térmica** se fundamenta en el calentamiento de la tinta en el interior de diminutos colectores del cabezal para formar una burbuja que estalla e impulsa la tinta por los inyectores hacia el papel. El vacío creado por la explosión de la burbuja y el enfriamiento del colector succiona más tinta del depósito o cartucho (figura 1). Este proceso se repite a una velocidad increíble. Esta tecnología la incorporan fabricantes como Hewlett-Packard o Canon.

En la **tecnología piezo-eléctrica** los colectores del cabezal son pequeños conos de cristal que vibran al aplicar una corriente eléctrica. Esta vibración es suficiente para empujar las gotas de tinta hacia el papel, sin necesidad de ser calentada (figura 2). Esta tecnología fue desarrollada y es exclusivo de Epson.

La **impresión en color** se consigue por una combinación de tintas de tres colores primarios, de forma análoga a como se obtiene en un monitor o televisión, pero en lugar del rojo, azul y amarillo se utilizan el magenta (color carmesí oscuro complementario del verde), el cian (cyan, color azul-verdoso complementario del naranja) y el amarillo (complementario del azul), dado que el fondo es blanco. En algunos casos, para obtener mejores resultados, se manejan dos tintas diferentes para el cian y el magenta (una de ellas es más clara y la otra más oscura). En cualquier caso, el controlador del periférico (driver) se encarga de elegir la combinación del número de "gotas" de cada tinta para obtener el tono final deseado.

Recomendaciones de mantenimiento para conseguir los mejores resultados:

- a) *Calibración*: Consiste en el alineamiento de los cabezales para conseguir que en la impresión de líneas no se produzcan desviaciones, escalones u otros defectos. Debe realizarse cada vez que cambiemos alguno de los cartuchos de tinta. El proceso habitualmente es sencillo y se lleva a cabo con las herramientas incluidas en los programas (controladores) de la impresora (figura 3).
- b) *Limpieza de cabezales*: Las impresoras generalmente efectúan de forma automática una limpieza de los cabezales al encenderse. No obstante, si ha pasado mucho tiempo desde la última vez que se utilizó o se aprecian defectos en la impresión, es aconsejable realizar una limpieza mediante los programas de la impresora.
- c) *Abanicar el papel*: Para evitar atascos y posibles daños en el sistema de arrastre.
- d) *Limpieza de arrastres*: Los rodillos de arrastre del papel con el tiempo pueden quedar sucios y no realizar correctamente su función de tracción y alineamiento del papel. Para limpiarlos podemos emplear un trapo suave empapado en alcohol.
- e) *Proteger del polvo*: El polvo es uno de los peores enemigos de la compleja maquinaria de las impresoras.

Consejos prácticos:

- ? Estas impresoras han conseguido una elevada calidad a un bajo coste de compra.
- ? Es aconsejable comprobar el precio de las recargas de tinta antes de adquirir una impresora.

- ? Algunas impresoras utilizan cartuchos separados para cada color de tinta. Esto abarata considerablemente el coste de mantenimiento si se van a imprimir cantidades importantes de documentos o fotografías en color.
- ? Para imprimir con calidad fotográfica exigiremos en una impresora un mínimo de resolución de 1.200 x 1.200 ppp (ver más adelante).
- ? Para obtener altas calidades también es necesario utilizar papeles especiales.
- ? Los antiguos ordenadores se conectaban a las impresoras por un puerto paralelo (LPT) y actualmente el estándar es la conexión USB, de mayor velocidad de transferencia. Lo mejor es que tenga los dos tipos de conexión para que no haya problemas de conexión a cualquier tipo de ordenador.
- ? Podemos encontrar impresoras con calidad fotográfica entre las 35.000 y 100.000 Ptas.

6.3.4.- Impresoras láser

La tecnología se basa en un haz láser de baja potencia que crea una imagen de la página a imprimir sobre un rodillo o tambor fotosensible. Las zonas iluminadas del tambor quedan cargadas eléctricamente (imagen electroestática). Al girar el tambor, la tinta pulverizada (tóner) se adhiere a las zonas expuestas al rayo láser. La tinta posteriormente se transferirá al papel como pequeñas partículas, al que se fijarán por medio de calor y presión (por ese motivo las hojas salen calientes). Finalmente el tambor se limpiará de los restos de tóner para la siguiente impresión.

Algunas impresoras sustituyen el láser por otra fuente de luz como los LEDs o diodos que emiten luz (Light Emitting Diodes) y por LCDs (paneles de cristal líquido). Se consigue abaratar de esta forma los costes económicos a costa de perder cierto grado de resolución.

La **impresión láser en color** requiere varias pasadas sobre el rodillo fusor, una por cada color básico (con tóner cian, magenta, amarillo y negro). Las modernas impresoras láser en color suprimen las vueltas de los colores que no existen en la imagen, cuentan con un sistema de tóners alineados o son capaces de combinar más de un tóner en la misma vuelta para reducir el tiempo necesario.

Las impresoras láser necesitan de una memoria interna y de un procesador (RISC) para convertir el documento en puntos antes de comenzar a imprimir, pero el lenguaje utilizado para la comunicación entre el ordenador y la impresora varía según el tipo de impresoras: *Postscript*, *PCL*, *GDI* o *Adobe Printgear*.

Las impresoras **Postscript** se basan en la transmisión de la página en formato vectorial para que la impresora lo transforme en puntos. Fue creado por la empresa Adobe como un intento de establecer un lenguaje estándar multiplataforma. Este lenguaje dio lugar a la aparición del término WYSIWYG, del inglés "What You See Is What You Get" (lo que ves es lo que imprimes). La versión 3 es la última revisión de este lenguaje.

Las impresoras **PCL** utilizan un lenguaje creado por la empresa Hewlett Packard pero de carácter abierto. La última versión de este lenguaje es el PCL6, que mejora aspectos como la velocidad, la comunicación bidireccional con el ordenador y la gestión del color, pero que requieren un procesador interno más potente y mayor cantidad de memoria.

Las impresoras **GDI** (Gráfica Device Interface) utilizan el propio ordenador para transformar el documento en formato de mapa bits y que así se impriman directamente en la impresora. Las impresoras GDI no precisan de una gran cantidad de memoria interna, ni del procesador RISC, sin embargo la velocidad de impresión es menor y mayor la necesidad de potencia en el ordenador. Habitualmente sólo se emplean en el ámbito doméstico. Una variante de este lenguaje ha sido creada por Microsoft y recibe el nombre *Windows Print System*.

La empresa Adobe ha creado recientemente el **Adobe Printgear**. En la línea de los últimos lenguajes creados, se consigue abaratar el coste de las impresoras por utilizar la potencia del ordenador y necesitar así menor capacidad en el procesador RISC. Está dirigido a las impresoras láser personales.

Las impresoras láser de gama alta son capaces de soportar o emular los lenguajes Postscript de nivel 2 y PCL 5 ó 6. Las impresoras GDI ó WPS, así como las Adobe Printgear son la alternativa económica a las anteriores.

Consejos prácticos:

- ? Son excelentes para sitios donde se requiere calidad, velocidad y altos volúmenes de impresión.
- ? Pueden conseguir excelente calidad utilizando papel normal.
- ? Bajo coste de mantenimiento en las de blanco y negro, pero todavía elevado para las láser en color. Algunas impresoras incorporan el tambor dentro del cartucho de tóner, con lo que el precio del consumible se encarece considerablemente.
- ? Leer atentamente las especificaciones sobre duración del tóner (entre 2.000 y 10.000 páginas), del tambor (hasta 600.000 páginas) y del motor (entre 50.000 y 900.000).
- ? Comprobar el tipo de garantía y servicio que ofrecen, que en este tipo de aparatos suelen ser más generosas.
- ? Es recomendable comprar un modelo de impresora que admita el mayor número de lenguajes.
- ? Los precios de estas impresoras en blanco y negro oscilan entre las 60.000 y 300.000 Ptas., mientras que en color varían entre 1.000.000 y 2.000.000 de Ptas.

6.3.5.- Impresoras de sublimación

Estas impresoras se utilizan para la impresión profesional de fotografías. La tinta pasa mediante calentamiento de estado sólido a gaseoso para impregnar el papel con una *aplicación continua* (sin puntos o trama como en las impresoras de inyección). Se aplica cada uno de los colores básicos por separado, en pasadas sucesivas. La velocidad es muy lenta y el papel necesario es muy caro, pero los resultados son excelentes. El precio de estas impresoras ronda las 100.000 Ptas.

6.3.6.- Impresoras de tintas sólidas

Funcionan derritiendo un cilindro de cera de tinta y esparciéndolo por un tambor de transferencia, impregnando el papel de una sola pasada. Su coste y mantenimiento son bajos, pero la calidad ha sido superada por las actuales impresoras láser y de inyección de tinta. Son utilizadas para realizar transparencias en color e impresiones de gran tamaño.

6.3.7.- Impresoras de cera térmica

Se parecen a las de sublimación y utilizan una película plástica recubierta de colorantes de cera sobre el que se aplica puntos de calentamiento para la impregnación en un papel especial térmico.

6.3.8.- Impresoras térmicas autocromáticas

Utilizan un papel especial con capas de colores sensibles a distintas temperaturas. La impresora utiliza cabezas térmicas y de luz ultravioleta para calentar las zonas del papel en tres pasadas sucesivas. Sus resultados son sorprendentes y la resistencia al tiempo es mejor que en el caso de las impresoras de sublimación.

6.4.- Características Generales de las Impresoras

A la hora de comprar una impresora hemos de tener en cuenta aspectos como la calidad, velocidad de impresión, prestaciones y precio.

6.4.1.- Calidad

La calidad de una impresora depende de varios criterios: resolución y reproducibilidad geométrica y de tonos.

Resolución:

La resolución de una impresora refleja la precisión con la que es capaz de reproducir una imagen y está relacionada con la cantidad de puntos que puede "pintar" en un espacio determinado. Generalmente se mide en puntos por pulgada (ppp) o "Dots Per Inch" (dpi).

La resolución de las impresoras de inyección de tinta normales oscila entre los 300 y 600 ppp, alcanzado hasta los 2.400 - 2.880 ppp (en horizontal) x 720 - 1.200 ppp (en vertical) en las de calidad fotográfica. Por lo general, cuanto menor sea el tamaño del punto más alta es la resolución. El tamaño del punto se estima como la cantidad de tinta que una impresora envía al papel para representar un punto y se mide en picolitros (equivalente a 10^{-12} litros). Este volumen oscila entre 3 y 7 picolitros por "gota". Las modernas impresoras de inyección utilizan la tecnología de Tamaño de Punto Variable. Consiste en la posibilidad de variar el volumen de la gota (tamaño del punto), consiguiendo con ello mejores gradaciones de color.

La resolución en las impresoras láser también se mide en ppp, pero los resultados no son comparables, porque a igual resolución la calidad es superior en el láser. La resolución vertical está determinada por la rotación del tambor, que normalmente es de 1/600 de pulgada, lo que da lugar a una resolución vertical de 600 ppp. La resolución horizontal alcanza los 1.200 ppp, pero disminuye a los 300 ppp en los que utilizan LED o LCD por la propia naturaleza de la luz.

Con las impresoras de sublimación se consiguen resoluciones de 600 ppp, que a primera vista no parecen espectaculares, pero la falta de trama ("grano") proporciona un *tono continuo* con imágenes especialmente realistas y un acabado fotográfico profesional.

Reproducibilidad geométrica y de tonos:

Consiste en la exactitud con que la impresora es capaz de imprimir las formas (líneas, figuras, etc.) y de obtener los colores de la imagen original.

6.4.2.- Velocidad

La velocidad de impresión viene indicada en número de páginas capaz de imprimir en un minuto (ppm).

La velocidad en una impresora de inyección de tinta depende de la rapidez de recambio de tinta en los inyectores y de la anchura de banda de impresión. Las modernas impresoras alcanzan las 12 ppm en negro y las 10 ppm en color.

Las impresoras con tecnología láser pueden conseguir las 25 a 50 ppm en negro y las 8 ppm en color.

6.4.3.- Prestaciones

Al comprar una impresora hemos de comparar la garantía y el servicio post-venta que ofrece el fabricante. Hay que asegurarse de que los controladores (*drivers*) estén en nuestro idioma y adaptados a nuestro sistema operativo

6.4.4.- Precio

Además del precio propio de la impresora hay que considerar el precio de los consumibles, especialmente el de las tintas.

6.4.5.- Otros

Otro aspecto importante a la hora de conseguir mejores resultados en la calidad de la imagen impresa es el tipo de papel empleado. Existen en el mercado diferentes tipos especiales de papel que se pueden ajustar a nuestras necesidades. Los tipos de papel especial más utilizados son:

- 1) *Papel de calidad para inyección:* Hojas de papel de mayor gramaje que las normales y que mejoran la calidad del resultado en textos e imágenes.
- 2) *Papel satinado:* Es especial para la impresión de imágenes y fotografías de alta calidad. Posee una capa satinada (brillante) que permite el secado más rápido de las tintas, reduce su dispersión y mejora la respuesta al color.
- 3) *Papel fotográfico:* Papel de alta calidad especialmente destinado a imprimir fotografías. Tiene varias capas de recubrimiento que aumentan la velocidad de secado y proporcionan imágenes nítidas, con colores vivos y brillantes.
- 4) *Otros tipos de papel:* Papel de alto gramaje (para impresión de portadas o presentaciones), papel autoadhesivo (para pegar sobre cualquier superficie), papel de transferencia sobre tela (para transferir imágenes a camisetas o prendas mediante su planchado), etc.

- 5) *Otros soportes*: Transparencias, tela de impresión, etc.

Bibliografía

- "Impresión personal: 8 impresoras de inyección". Computer Hoy, nº 65, 2.001.
- "Inyección de tinta para el mercado de consumo". Computer Idea nº 2, febrero 2.001.
- "8 impresoras láser: calidad profesional a tu alcance". PC Today nº9, marzo 2.001.
- "Impresoras de inyección de tinta". PC WORLD nº 171, diciembre 2.000.
- "Test: 9 impresoras de inyección". Computer Hoy nº 47, 2.000.
- "Imprimir en color". HomePC nº 34, noviembre 1.999.
- "Impresoras de inyección de tinta". FamilyPC nº 47, octubre 1.999.
- "Comparativa 12 impresoras láser". Computer Hoy nº 11, 1.999.
- "Impresoras láser". PC World nº 153, abril 1.999.
- "Para lograr la mejor impresión". HomePC nº 21, septiembre 1.998.
- <http://www.softmarka.es/compra/escoge/chimpres.html>