

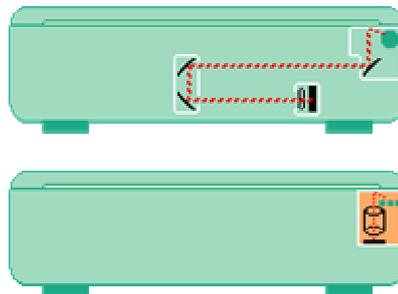
Cómo usar tu escáner, cap.1: Funcionamiento y conceptos básicos.

El escáner constituye la pieza clave para aquellos fotógrafos que desean seguir usando su equipo tradicional y abre la puerta a numerosas aplicaciones que iremos viendo en esta serie de artículos. En primer lugar nos detendremos a ver qué hay dentro del escáner y a qué características debe prestarse atención en el momento de la compra.



Actualmente hay una amplia variedad de escáneres a precio reducido para todo tipo de aplicaciones y presupuestos.

Básicamente **un escáner consiste en una fuente de luz, una serie de lentes y dispositivos ópticos, un dispositivo sensor y un motor** que desplaza el conjunto en la exploración del original. El sensor constituye el verdadero "ojo" del escáner y contiene una serie de elementos semiconductores que responden con una señal eléctrica mayor o menor en función del nivel de luminosidad que reciben.

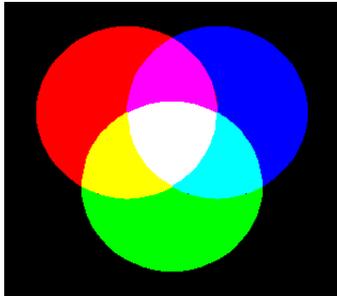


En los escáneres con sensor CCD (arriba) el dispositivo de iluminación y lentes es más complejo que en los que llevan sensores CIS (abajo), lo que permite reducir mucho el tamaño y número de piezas móviles de los escáneres con CIS (fuente: Canon Alemania).

Actualmente se usan dos tipos de **tecnologías para fabricar sensores**: CCD y CIS. El **CCD** (Charge Coupled Device) ofrece una **buena respuesta lineal** (la intensidad de la señal eléctrica es directamente proporcional a la luz recibida) pero su **tamaño es muy reducido**, lo que obliga a disponer de una serie de lentes que concentran la imagen del ancho del original en los 3 o 4 cm. que mide un CCD. Sin embargo, los **CIS** (Contact Image Sensor) se construyen de forma que **ocupan todo el ancho** de la superficie de digitalización, no son tan rápidos ni tienen una sensibilidad tan lineal como los CCD, pero así **no son necesarias tantas lentes y se reduce el volumen** del escáner (es notable, por ejemplo, la reducida altura de los escáneres Canon o Umax gracias a usar este sistema).

Hay que entender que los sensores de los escáneres no pueden diferenciar colores, solo niveles de luminosidad. Para conseguir evaluar los colores se usan varios métodos, el más común sitúa en el sensor **tres filas de celdas sensibles**, antepuesta a cada una de ellas se encuentran **filtros de los tres colores primarios** de forma que se divide la luz

reflejada por el objeto en sus componentes rojo, verde y azul, que cada fila de celdillas lee de forma diferenciada. A medida que aumenta el número de niveles de luminosidad que tengamos para cada color primario, podrá diferenciarse un mayor número de colores. Esta característica del escáner se denomina "**profundidad de color**" y se mide por el número de bits necesarios para almacenar cada valor de color de un píxel, por ejemplo: un escáner con 24 bits de profundidad de color es capaz de diferenciar 2 elevado a 24 colores, o sea 16,8 millones de colores, y otro con 32 bits podrá distinguir hasta 2 elevado a 32, o sea 68,7 millones. Con **24 bits de profundidad suele ser más que suficiente** para la mayoría de las aplicaciones con originales opacos, sin embargo debido a la mayor gama de valores de luminosidad y color de los originales transparentes (negativos y diapositivas) puede ser aconsejable ir a una profundidad de 32 bits.



Así es cómo se representa y almacena en la memoria del ordenador cada punto escaneado, después cuando se abre la imagen con un programa de visualización, este efectuará la presentación de cada punto como una combinación de esos colores primarios. La imagen queda representada como un mosaico de puntos. **Cada uno de los puntos evaluados representan la unidad mínima de información** de esa imagen, de ahí que se denominen **píxel (del inglés "picture element")**. La forma absoluta de referirnos a las dimensiones de una imagen digital consistirá, por tanto, en dar el número de píxeles en sentido horizontal y el número de píxeles en sentido vertical, por ejemplo: 800 x 600 suele ser el número de píxeles representados en los monitores de ordenador.

No todos los puntos y píxeles son iguales

Esta confusión proviene del modo en que los escáneres e impresoras se caracterizan por sus fabricantes. En el caso de las impresoras logran el tono de **color de cada píxel colocando muy cerca puntos de tinta de una gama reducida de colores**, habitualmente Cyan, Magenta, Amarillo y Negro, a los que algunos modelos añaden otros como Cyan claro, Magenta claro y Gris. Por ello el fabricante ofrece como característica de la impresora el número máximo de puntos que es capaz de imprimir en cada uno de los sentidos, horizontal y vertical, ya que pueden no ser iguales, y lo expresa en puntos por pulgada (contracción: ppp) o en inglés dos per inch (dpi).

Los fabricantes ofrecen las especificaciones en forma relativa, es decir número de puntos o píxeles por unidad de longitud, Esta denominación ha pasado a ser también la habitual para los escáneres, aunque en estos sería mas ajustado a la realidad decir píxeles por pulgada. **Un punto (o mejor dicho píxel) de escáner no es igual a un punto de impresora de chorro de tinta.** De aquí que no necesitemos escanear a la máxima resolución de nuestra impresora, puesto que si se le entrega una imagen con 200 píxeles por pulgada, la impresora requerirá de varios puntos de tinta para representar el color de cada píxel, digamos por ejemplo 3, por lo que al menos necesitaríamos una impresora capaz de imprimir 600 puntos por pulgada.

Algunos dispositivos de salida pueden ofrecer una **excelente calidad con menores resoluciones, si son capaces de generar mayor número de colores en cada punto.** Por ejemplo, una impresora de sublimación funciona fundiendo las ceras de los tres colores más negro, siendo capaz de generar puntos de cada uno de los 16,8 millones de colores de una imagen digital, por lo que en este caso si se corresponden los píxeles escaneados con los puntos de la impresora.

Otra confusión propiciada por los fabricantes resulta de los términos resolución, resolución óptica y resolución interpolada. El CCD es capaz de leer un **máximo de puntos en cada dirección** (horizontal y vertical), esta es la **resolución óptica**. De ella y de la precisión del

movimiento del motor que desplaza el sensor va a depender la mejor o peor "visión" del escáner. Además el programa del escáner puede **intentar evaluar cómo pueden ser los puntos intermedios entre los lugares que ha leído**, mediante algoritmos matemáticos denominados de interpolación, de ahí que se conozca a esta característica como **resolución interpolada**. Por tanto, siempre que se comparen características de un escáner debe compararse la resolución óptica y no la interpolada, puesto que realmente en esta última el escáner está "imaginando" los puntos intermedios.

Como usar tu escáner, cap. 2: La elección del más adecuado

La elección del escáner depende fundamentalmente del tipo de material a escanear, el uso a que se destine la imagen digital y la velocidad de escaneado que se requiera. Considerando la entrada, hay dos tipos de escáneres: los destinados a materiales opacos y los de materiales transparentes (negativos y diapositivas). Tanto en un caso como en otro hay que evaluar dos aspectos clave: calidad y velocidad del escaneado.

Calidad

Respecto a la calidad, hay varios factores que afectan a ella: tipo de lámpara, tipo de sensor, óptica, etc. aunque no siempre el fabricante ofrece estos datos y en la práctica habrá que valorar la síntesis de estos factores que ofrece la cifra de resolución óptica máxima.



Si se va a trabajar con copias fotográficas, gráficos u otro tipo de materiales opacos es suficiente con un escáner para opacos que tenga una resolución de 300 puntos por pulgada o superior. A pesar de que una mayor resolución implica que el escáner va a poder captar más detalles, no siempre va a ser posible sacar partido de una gran resolución. Por ejemplo, si escaneamos a 4.800 puntos por pulgada una foto carnet o una Polaroid pequeña, obtendremos un archivo enorme pero que no tiene mucha mayor calidad que si la escaneáramos a 1.200 o incluso a 600 ppp. Sencillamente el problema proviene de que el original es tan pequeño que no contiene mucha más información. Por ello, para la mayoría de las aplicaciones de escaneado de opacos será suficiente con un escáner de 600 o 1.200 ppp (dpi). Por supuesto, como explicábamos en el anterior artículo, el dato que nos interesa es la resolución óptica, ya que la interpolada no da idea de la precisión de lectura del escáner.



Los escáneres para películas (como el Microtek Filmscan35 o el Minolta Dimage ScanDual II) empiezan a tener precios bastante económicos, que justifican la inversión cuando el uso prioritario sea de este tipo de originales, por ejemplo en un banco de imágenes.

Otro asunto son las **películas (negativos y diapositivas)**, estas requieren de un escáner específico con un dispositivo que transmita la luz a través de ellas. Además **debido al pequeño tamaño y gran cantidad de detalles que poseen son necesarias resoluciones mayores**, de un mínimo de 2.400 ppp (dpi) para películas en formato 35mm o de 1.200 para 120 (6 x 6 cm). Cada vez es más frecuente que los escáneres para opacos

incorporen accesorios para poder escanear películas, si a ello se suma la alta resolución óptica a la que llegan algunos escáneres de opacos, la frontera entre unos y otros cada vez es más difusa. No obstante, si la tarea principal va a ser escanear negativos y diapositivas, la calidad y rapidez de los escáneres específicos para película merecen el precio más elevado de estos (actualmente los hay de buena calidad por debajo de los 1.000€, ver Comparativa Escáneres de Película).

Velocidad

Respecto a a la velocidad del escáner hay dos tiempos que evaluar, el **tiempo de exploración y el de transferencia**. El primero va a depender de los componentes elegidos por cada fabricantes y estos lo expresan como los segundos que tarda la exploración completa o los milisegundos empleados por cada línea explorada. Los de **gama alta rondan los 4 milisegundos por línea** y los económicos pueden llegar a ser el doble o más.

El segundo tiempo a valorar es el de transferencia de la imagen desde el escáner al ordenador y va a depender fundamentalmente de la interfaz o hardware usado en esa conexión. La interfaz más habitual es la **USB, no es la más rápida pero resulta muy fácil de usar** y no requiere de hardware adicional; a diferencia de la **SCSI, más rápida y compleja de configurar, además de requerir instalar una tarjeta controladora SCSI** en el ordenador. La interfaz USB tipo I tiene un tope de velocidad de 1,5 Mbytes por segundo, lo que hace que para escanear una imagen grande de unos 22 Mbytes (18 x 24 cm a 300 ppp) sean necesarios casi 15 segundos sólo para la transferencia. Ahora se suelen encontrar con USB-2 que permite mayor velocidad, no obstante si se desea velocidad lo mejor es ir por una interfaz SCSI que llega hasta los 160 Mbytes por segundo y desde luego en un entorno de máxima productividad resulta rentable elegir un escáner con este tipo de interfaz, a pesar de su mayor precio. La última recién llegada, la interfaz **Firewire, presenta una mayor velocidad que la USB** pero siempre que no se conecten varios dispositivos simultáneamente al mismo puerto, ya que su rendimiento se degrada rápidamente.

En el caso de escáneres para película también conviene evaluar el **tiempo de posicionamiento en el fotograma a escanear**, ya que suele ser una fracción importante en comparación con el tiempo de exploración y transferencia (si podemos probar el escáner en la tienda o en casa de un amigo).

Por último, hay que prestar **atención a los accesorios** que ofrezca el fabricante. Entre los más populares está el **adaptador para escanear negativos y transparencias**, que básicamente es una tapa o pequeño dispositivo con luz para poder retroiluminar los originales. Incluso algunos modelos como los Microtek de gama alta (Artixscan 1100 en adelante) o los Epson Perfection Photo 2400 y 3200 los incorporan de serie. Estos accesorios sólo serán de real utilidad si el escáner tiene una resolución óptica elevada (por encima de los 1.200 ppp), pues sino el pequeño tamaño del negativo hace que la imagen digital sea de un tamaño muy reducido (sólo valdrá para publicar en web como mucho).



La mayoría de los fabricantes cuentan con algún modelo de escáner orientado a trabajos de documentación. A la izquierda el Microtek Scanmaker 9800xl que admite escanear originales que lleguen hasta el tamaño A3, una característica muy útil para escanear libros y revistas. A la derecha el Epson GT30000 también admite A3 y cuenta con alimentador automático de originales

Para trabajos de documentación, el alimentador de hojas permite un trabajo bastante automatizado de lectura de documentos por medio de los programas de reconocimiento de caracteres (OCR), que hoy día incorporan casi todos los escáneres en el paquete de software. De esta forma puede procesarse un conjunto de hojas sin requerir nuestra atención constante, hasta la fase de corrección del programa de OCR. Otra característica a tener muy en cuenta para trabajos de documentación que a veces requieren escanear libros, posters, etc. es el **tamaño máximo de exploración**, pues la mayoría de los escáneres no suelen ofrecer mucho más que un A4. Invertir en un escáner que llegue hasta un A3 (29,7 x 40 cm) puede ahorrarnos muchas horas de escaneo, ajuste y montaje posterior.

El **software incluido con el escáner** suele constituir otro argumento de venta para los fabricantes. En los programas de manejo del escaner hay bastantes diferencias, algunos de ellos son muy intuitivos (HP o Epson) y otros más complejos (Agfa). Además se suelen incorporar programas de retoque básico en versiones reducidas, por ejemplo Adobe PhotoElements (hermano menor de Photoshop) o incluso programas muy completos como Corel PhotoPaint o MGI PhotoSuite.

Para facilitaros la tarea de selección hemos agrupado en la siguiente tabla los modelos de los principales fabricantes en función del uso principal y de los requerimientos derivados del tipo de usuario.

	Económicos	Gama Media	Gama Alta
Opacos	Acer Escáner S5300 Canon Lide20 Epson Perfection 660 HP Scanjet 2300C UMAX AstraSlim SE Microtek Scanmaker 4800	Epson Perfection 1260 Photo y 1660 Photo HP Scanjet 3570C (dispositivo para escaneado de películas incorporado) UMAX Astra 4700 Microtek ArtixScan 2500F Microtek Scanmaker 5900 y 6800	Epson Perfection 2400 Photo y 3200 Photo (ambos con dispositivo para escaneado de películas incorporado) HP Scanjet 4570C HP Scanjet 7400C UMAX Astra 6700 Microtek ArtixScan 9600 y 9800 (hasta tamaño A3)
Películas	HP-PhotoSmart S20 Microtek FilmScan 35	Canon Canoscan 4000U Minolta Dimage ScanDual II Microtek FilmScan 1800 Nikon Coolscan IVED	Microtek ArtixScan 4000tf Nikon LS4000

Documentos, libros y revistas.		Epson GT10000 HP Scanjet 7490C Umax AVision AV600U	Epson GT 10000 y 30000 Umax AVision AV830C Microtek Turboscan 1505U Microtek ScanMaker 9800XL
-----------------------------------	--	---	--

Cómo usar tu escáner, cap. 3: Escaneando opacos



En este capítulo entraremos ya a manejar el escáner y en concreto el proceso de escaneado a partir de un **original opaco, sobre papel u otro soporte no transparente**. Suele ser habitual que el programa del escáner sea capaz de **detectar automáticamente si se trata de uno u otro tipo**, bien porque reconoce el dispositivo suplementario requerido para originales transparentes o porque detecta la plantilla que se coloca para escanearlos. Por si acaso no lo reconoce automáticamente, conviene **verificar que la casilla de tipo de original indique "Opaco(s)"**, si nuestro escáner permite el escaneado de ambos tipos

Al comenzar a escanear lo primero es seleccionar de qué tipo de original se parte: película (negativa o diapositiva) o copias sobre papel.



El segundo paso es examinar el original y **comprobar si es una fotografía de tono continuo (una copia positiva obtenida en un laboratorio fotográfico) o una reproducción fotomecánica (de un periódico, revista o libro)**. Las reproducciones se consiguen por medio de una trama de pequeños puntos de tinta, que el escáner hace demasiado patentes si se escanean con el mismo método que las fotografías de tono continuo. Por tanto, si se parte de reproducciones debe indicársele al programa del escáner, al objeto de que este use alguna de las opciones de destramado que permiten atenuar este efecto

En los programas de control de los escáneres hay que buscar la forma de indicarle si partimos de fotografías o reproducciones de imprenta. Algunos lo expresan en forma muy gráfica, como este de Epson, y otros en forma de menú desplegable.

El segundo paso es **seleccionar si se desea escanear con toda la gama de colores, sólo en gama de grises o en dos únicos tonos (blanco y negro)**. La mayoría de las veces seleccionaremos escanear con toda la gama de colores, incluso cuando el original sea una fotografía en blanco y negro. **Si se escanea en gama de grises solo obtendremos una gama de grises neutros, sin ninguno de los matices de color que tienen las copias positivas monocromáticas**. Por ejemplo, si tenemos una fotografía virada ligeramente al selenio y se escanea en gama de grises, perderemos todos los matices de grises cálidos y púrpuras característicos de este tipo de virajes. La opción de escanear en **dos únicos tonos sólo se recomienda para escanear textos o dibujos/grabados** de los que no deseemos más información que el propio trazado de las líneas

Ahora se coloca el original en el escáner, asegurándose que los **lados del original estén paralelos a los del escáner**. Un escaneado con el original torcido, aunque sea levemente, ocasionará que haya que corregir en el programa de retoque y habitualmente se tarda más en ese ajuste que el tiempo empleado en colocar el original de forma correcta. Después cerraremos la tapa del escáner, con cuidado de no desalinearse el original, y pulsaremos en el botón de **previsualización, para obtener en el programa del escáner una imagen reducida** de la superficie completa de escaneado. Sobre esa imagen se sitúa el ratón y **se marca el área que deseemos escanear del original**.



Hay que indicarle al escáner si deseamos una exploración en gama completa de color, en escala de grises o solo en dos tonos: blanco y negro. Después pulsaremos el botón de previsualización y con el ratón se marca la foto

completa o la zona que deseamos escanear.

Ahora debe de considerarse el **uso que se le dará a la imagen escaneada**. Básicamente consideraremos los cinco casos más usuales:

1. **Para Mail / Web:** Aquí nos interesa medir la imagen de salida en píxeles, por lo que buscaremos en el programa de escáner la opción de medir la salida de esta forma. Para enviar por correo electrónico o publicarla en una página web es suficiente definir esta salida con un **lado mayor no superior a 640 píxeles**. Si el programa no permite ajustar en píxeles, conviene que escanees a 100 puntos por pulgada (ppp) si el original tiene un lado mayor de 5 pulgadas (12,5 cm) o superior y escanea a 200 puntos por pulgada si es menor.
2. **Para Imprimir con chorro de tinta sobre Papel en tamaños pequeños (hasta 10 x 15 cm.):** Ajusta el programa del escáner para medir la salida en centímetros. Después ajusta la resolución a 300 puntos por pulgada. La imagen de salida debería tener unos 1.200 x 1.800 puntos.
3. **Para Imprimir con chorro de tinta sobre Papel en tamaños medianos (hasta 18 x 24 cm.):** Ajusta el programa del escáner para medir la salida en centímetros. Después ajusta la resolución a **300 puntos por pulgada**. La imagen de salida debería tener unos 2.400 x 3.000 puntos.
4. **Para Imprimir con chorro de tinta sobre Papel en tamaños grandes (hasta 40 x 50 cm.):** Ajusta el programa del escáner para medir la salida en centímetros. Después ajusta la resolución a **250 puntos por pulgada**. La imagen de salida debería tener al menos 4.000 x 5.000 puntos.
5. **Para Imprimir con chorro de tinta sobre Papel en tamaños muy grandes (superiores a 100 cm. de lado):** Ajusta el programa del escáner para medir la salida en centímetros. Después ajusta la resolución a **200 puntos por pulgada**. La imagen de salida debería tener al menos 8.000 puntos en el lado mayor.

A medida que aumenta el tamaño de la impresión (o del positivo mediante laboratorio fotográfico) **puede disminuirse la resolución del escaneado, es decir el número de puntos por pulgada** necesarios para obtener una buena calidad de detalle, ya que las imágenes grandes se ven a mayor distancia. Ocurre de forma similar a los grandes carteles de vallas publicitarias que vistos a cierta distancia tienen calidad suficiente, aunque si nos acercamos vemos los puntos de impresión claramente definidos.

Ahora ya puedes pulsar sobre el **botón de escaneado o exploración** en el programa del escáner y este te pedirá un nombre y directorio para el fichero, así como los diversos formatos de fichero soportados. **Lo habitual es grabarlos en formato bitmap de Windows (extensión ".BMP") o TIFF (extensión ".TIF")**. Conviene grabar el fichero original del escaneado en este tipo de **formatos no comprimidos para tener un fichero maestro de máxima calidad**. Si se graba en formatos comprimidos, tipo JPEG, el fichero maestro puede perder calidad cada vez que se abra y vuelva a salvar. Los **formatos comprimidos sólo** están justificados para lograr un tamaño menor del fichero, **cuando se tiene una imagen final ya totalmente ajustada en el programa de retoque** y se

necesita un fichero de menor tamaño para enviarlo por correo electrónico o grabarlo en un dispositivo magnético de baja capacidad, cara a su traslado al laboratorio u otro ordenador

El primer paso será verificar que el escáner es adecuado para poder digitalizar originales sobre película. Los originales transparentes no pueden ser iluminados por reflexión, tal y como se hace con los opacos (ver parte 2), por lo que es necesario contar con un dispositivo que permita hacer pasar la luz a través de la película y ser leída por el sensor del escáner. También habrá que comprobar que el escáner pueda leer el tamaño de los negativos/transparencias. En caso de disponer de un escáner específico para originales sobre película, normalmente sólo se podrá escanear hasta el formato 35mm o paso universal (24 x 36 milímetros), por lo que si el original es superior habrá que buscar otra solución. Si se trata de un escáner de opacos con dispositivo adicional de iluminación para originales sobre película, no habrá problema para digitalizar tamaños grandes y el problema vendrá en los formatos pequeños de película, como explicaremos más adelante

El segundo paso es limpiar concienzudamente el original, verificando en una mesa de



luz, o iluminando por detrás, que no tenga polvo adherido o no presente rayas u otras marcas sobre la gelatina o el soporte. **Al escanear originales sobre película este paso es mucho más importante que en opacos** pues hay dos factores que aumentan las posibilidades de que tengamos problemas con suciedad. Por una parte, la luz del escáner es mucho más direccional que la de una ampliadora y tiende a hacer visible cualquier marca por pequeña que sea. Al ampliar en una ampliadora tradicional, la luz que pasa a través es mucho más difusa, haciendo que no sean tan visibles las pequeñas marcas o rozaduras que pueda tener la gelatina. Además a ese factor se suma el alto grado de ampliación que suele requerirse al escanear originales sobre película. Una pequeña partícula depositada sobre un original opaco podrá eliminarse fácilmente

en el programa de edición fotográfica, ya que ocupará una zona muy reducida en la imagen digitalizada. Sin embargo, esa misma partícula de polvo si se posa sobre un negativo/transparencia a escanear, se convertirá en un punto o raya 8 veces mayor o más sobre la imagen digitalizada (con opacos escaneamos habitualmente a 300 puntos por pulgada y con originales transparentes la resolución suele ser de 2.400 puntos o superior, por lo que la misma longitud de rozadura/partícula ocupará ahora 8 veces más).

Los fabricantes incorporan mecanismos para aminorar estos problemas de suciedad, que básicamente pueden agruparse en dispositivos hardware o técnicas por software. Las técnicas de software consisten en detectar zonas anómalas de color e intentar sustituirlas por colores cercanos o desenfocar esa zona para que sean menos apreciables los contornos de la partícula/raya. Evidentemente este sistema puede intentar "arreglar" errores en exceso y cambiar detalles pequeños pero importantes de la imagen, al equivocarse y juzgar el programa estos detalles como partículas/rayas. Los dispositivos hardware ofrecen mejores resultados, al contar con sistemas más sofisticados de detección de partículas o cualquier irregularidad en la superficie de la emulsión fotográfica. Algunos de ellos usan una fuente de iluminación adicional de luz infrarroja rasante (además de la usada por el sensor para digitalizar), al objeto de contar con dos escaneados. El programa del escáner compara ambos y únicamente intenta corregir aquellas zonas en que la luz infrarroja detecta un problema de suciedad. También pueden intentar usarse los filtros anti-suciedad con que cuentan muchos de los edición fotográfica (PaintShop-Pro, Photoshop, etc.), aunque los resultados no suelen ser tan buenos como los ajustes realizados por el propio escáner y más si este cuenta con dispositivos hardware.

Una vez limpio, se sitúa el original en el escáner. En el caso de usar un escáner para opacos, habrá que colocar la emulsión (lado menos brillante de la película) en contacto con el cristal para que haya un enfoque perfecto. **Para mejorar el enfoque contribuirá que la película esté plana y se use una máscara** (habitualmente proporcionada por el

fabricante o que puede realizarse fácilmente recortando una lámina de plástico de grosor suficiente) para que su propio peso presione ligeramente los bordes de la película hacia abajo. Si se usa un escáner específico para película, la mayoría de ellos requieren que la película se inserte primero en un dispositivo portapelículas, en el que se ajusta la película para garantizar una superficie lo más plana posible y este conjunto es el que se inserta en la ranura de alimentación de originales del escáner.

Ahora se abrirá el programa del escáner y habrá que ajustar los parámetros requeridos para la digitalización en función del uso previsto. El primer paso será ajustar la **profundidad de color** expresada con el número de bits por píxel. En principio se usarán 8 bits/píxel para originales en blanco/negro y 24 bits/píxel para color, ya que opciones superiores no merecen la pena sin antes verificar que el programa de edición fotográfica usado las soporta y permite trabajar con ellas.

A continuación habrá que fijar la **resolución**. **Si sólo se desea para web/e-mail** puede usarse la siguiente tabla de resoluciones en función del formato de película:

- Paso Universal o 35mm (24 x 36mm) 600 puntos por pulgada (en entrada)
- Formato Medio (6 x 6, 6 x 4,5 cm) 300 a 600 puntos por pulgada
- Gran Formato (9 x 12 cm o superior) 150 puntos por pulgada

Para impresión, si el programa del escáner no permite ajustar la resolución de escaneado en función del tamaño y resolución de salida, no queda más remedio que calcularla siguiendo los siguientes pasos:

1.- Calcular el **número de píxeles por lado** que tendrá la imagen requerida para la salida escogida. Para ello se divide lado mayor en centímetros por 2,54 para obtener el número de pulgadas y después se multiplica por 300 (puntos por pulgada) para conseguir el número de píxeles del lado mayor en la imagen final.

2.- Calcular el **número de pulgadas del original** (negativo o diapositiva) que usaremos como entrada, dividiendo su lado mayor en centímetros por 2,54.

3.- Ahora sólo queda **dividir el número de píxeles de la imagen final entre el número de pulgadas de la imagen original** (entrada) y se obtiene la resolución mínima a que debería escanearse el original, con el objetivo de ampliar al tamaño requerido sin problemas.

Otra solución es usar la propia ventana de Cambio de Tamaño del programa de Edición Fotográfica que usemos. Por ejemplo, en Photoshop si abrimos la ventana de Cambio de Tamaño bajo el menú de Edición, podríamos poner los parámetros de salida requeridos y esperar a que el programa los calcule. También puedes usar la calculadora que te ofrecemos a continuación. En ella puedes indicar los formatos y tamaños más frecuentes que uses y anotar las resoluciones a que debes escanear los originales en película.