



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**Escuela Nacional de Artes Plásticas**

# **Manual para la elaboración de material didáctico utilizando medios digitales**



**Proyecto de Investigación elaborado por:**  
**Lic. Manuel Velázquez Cirat**



## Parte 2. Enfoque tecnológico

## El proceso digital

En esta sección presentaré temas relacionados con el hardware y software, que nos orientarán en las capacidades del equipo y programas acordes a la producción de material didáctico, así como algunos de los fundamentos en los que se basan algunos sistemas digitales como son los relacionados con el color, la resolución, etc.

### El equipo

En todo proceso de cómputo (tomando como punto de partida el equipo) se parte de tres etapas fundamentales:

- 1) **Proceso de entrada de información.**
- 2) **Procesamiento de información.**
- 3) **Proceso de salida de información.**



## Entrada de Información

Cualquier tipo de computadora cuenta para la entrada de información con el teclado y el mouse. El teclado sirve para dar órdenes por medio de comandos, o de información Alfanumérica (letras y números); el mouse, sirve para introducir información activando alguno de sus botones sobre iconos o símbolos gráficos en la pantalla.

Además toda unidad de lectura, como pueden ser unidades de CD, Zip, DVD, Cartuchos de memoria USB.

Para uso cotidiano no se requiere de equipo especializado, sin embargo especialistas requieren de otro tipo de equipo como son scanners, cámaras digitales, tarjetas de sonido, micrófono, cámaras de video, etc.

Por ejemplo en la fotografía, el uso de cámaras digitales ahorra costos y tiempo de producción ya que eliminan el proceso de revelado.



## Procesamiento de Información

Una vez introducida la información por cualquier hardware del antes mencionado en el CPU (unidad central de proceso), se ejecutan todas las operaciones que requiera la información para lograr los resultados deseados.

Durante este procesamiento la computadora se tiene que “comunicar” con el usuario, para esto manda la información al monitor, que también actúa como una forma de salida de información. Como es el caso de páginas Web y multimedia.

Una vez que la información ha sido procesada se le puede almacenar, ya sea para guardarla, o para continuar procesándola en el CPU que para ello cuenta con unidad de discos flexibles, discos duros y CD's grabables, Cartuchos de Memoria Física USB, discosduros externos etc..

Además de estas partes básicas, desde luego ya para trabajos específicos, al CPU se le pueden conectar otros dispositivos tanto de entrada como de salida de información.

Otros dispositivos de entrada, pueden ser las tabletas gráficas, que son como pizarrones electrónicos donde se puede “dibujar” con unos lápices que transportan el dibujo u órdenes, por presión en una membrana especial sobre la superficie de la paleta; otro accesorio muy común de entrada es el escáner, que permite introducir imágenes o textos como imagen, que posteriormente con programas de OCR (reconocimiento de caracteres), se traducen a texto editable.



## Salida de Información

Uno de los dispositivos de salida son las impresoras, que permiten realizar impresiones de la información en papel, tanto en blanco y negro como en color.

Además de las salidas tradicionales en un equipo personal; en el área gráfica existen salidas profesionales que ofrecen los buroes de servicio, como son salidas a filmación en película, para obtener positivos, negativos o selecciones de color para impresión en artes gráficas.

En Fotografía Digital existe un equipo denominado Premiere, que permite obtener como salida, diapositivas o negativos en color, manejando tamaños desde 35mm hasta 8 x 10 pulgadas, pero este sistema tiende a desaparecer por la razón de que el sistema se esta convirtiendo en digital totalmente y ya es poco el material nuevo que se sigue capturando en película por el nacimiento de mejores cámaras digitales.

Por otro lado se tiene la opción del servicio de impresión en LED, mismo que permite impresiones en papel fotográfico tradicional; este sistema reúne lo mejor de las dos tecnologías, la impresión es tradicional en cuanto a papel y químicos; la parte digital es en la exposición de la imagen en el papel, que se realiza ya no a partir de un negativo en un sistema de ampliación como se hacía por el proceso de foto tradicional, ahora se genera la imagen en una pantalla digital a unos milímetros del papel fotográfico y así se expone la imagen en el papel, el resto del proceso como ya se menciona es tradicional.

Este sistema nos permite imprimir desde una copia 8x10 hasta una de 20x32 pulgadas, que es el equivalente a 8 copias de 8x10.



Los archivos para imprimir en el sistema LED, deben tener las siguientes características:

- a.- Archivo al tamaño de impresión final (1:1)
- b.- Formatos TIF sin compresión
- c.- Sistema de color RGB
- d.- Resolución mínima 250 dpi .

Uno de los nuevos sistemas digitales de bajo costo y alta calidad es el desarrollado por la compañía Xerox, llamado "Splash", o como viene grabado en el equipo, Docucolor, este es un sistema de impresión por sistema de color CMYK, pero no en tinta líquida sino en polvo, como la tradicional impresión laser de BN, pero esta en color, permite impresiones Carta y Doble Carta, ofreciendo impresiones en diferentes soportes tales como:

Papel Couché Standard, Couché Adhesivo, cartulina Opalina y Cartulina Cromakote, misma que ofrece el acabado más similar a un papel fotográfico de buena calidad que permite buena saturación y brillo a los colores de las imágenes y un soporte grueso que le da un buen cuerpo a la impresión final permitiendo una buena presentación y facilidad de manipulación. Los archivos para imprimir en este sistema deben tener las siguientes características:

- a.- Archivo al tamaño de impresión final (1:1)
- b.- Formatos TIF preferentemente o JPG
- c.- Sistema de color CMYK para elementos gráficos o textos, y RGB para cuando el diseño es predominantemente fotográfico.
- d.- Resolución mínima de 150 dpi, y 250 dpi, para fotografías.

Se recomienda hacer pruebas iniciales ya que en ocasiones la diferencia entre el monitor y la impresión varían, y esto obliga a hacer compensaciones en cuanto a Brillo, Contraste y Balance de color, y provoca que veamos las impresiones más saturadas de color, más contrastadas y oscuras que como las vimos en el monitor.

Este tipo de salidas son realizadas en equipos industriales de muy alto costo, y por tanto casi imposibles de adquirir a nivel personal.

En el campo de la computación existe todo un mundo de opciones de equipo para trabajar, los parámetros que se tienen que analizar para seleccionar el adecuado, deben partir de las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de trabajo se quiere hacer?, ¿a qué nivel de calidad?, ¿Qué formato se desea trabajar?, ¿Con qué presupuesto se dispone para tal fin?

Desafortunadamente, los requerimientos y lo que se puede pagar, en la mayoría de los casos, no coincide, lo que hace la elección más complicada.

Se recomienda que para la adquisición de equipo se considere que la vida útil de una computadora en términos de actualización a nuevos chips, velocidad del procesador y compatibilidad con programas recientes, es de uno a dos años más o menos.

Por lo anterior se requiere tener una visión panorámica del tipo de equipos que se encuentran en el mercado.

Formalmente las computadoras se dividen en cuatro tipos:

**Supercomputadoras:** Los equipos más costosos como la *Cray*.

**Mainframes:** Son macrocomputadoras pensadas para trabajar en tiempo compartido varios usuarios conectados a una central como la *Onix*.

**Minicomputadoras:** Llamadas también *Work stations*, de menor tamaño y trabajando también en tiempo compartido, como "Silicon graphics"

**Microcomputadoras:** Llamadas también computadoras personales, estas son las que están al alcance de cualquier persona. Este grupo de computadoras representa diferentes niveles de potencia. Las cuales, para efectos prácticos, se divide en tres categorías:

**Equipos de alto rendimiento:** Son equipos de alta capacidad, por lo general, de varios procesadores trabajando en paralelo, gran capacidad de almacenamiento (varias gigas) y velocidad de proceso, para fines de manejo de grandes cantidades de información y rapidez de proceso. Equipos generalmente usados por grandes empresas, instituciones educativas y servicios de enlace para *Internet*. Podemos mencionar algunos como "Macintosh" con multiproceso.

**Equipos de uso general:** Estos son equipos de capacidad media, calculados para fines diversos, desde uso casero para tareas varias, a usos profesionales de oficina, escolares o de diseño en formatos pequeños. Dentro de esta categoría podíamos mencionar a las PC "Pentium" o Centrino que van desde 1.8 hasta 2.8 gigas y "Macintosh" de las series "G" con características similares.

**Equipos de tipo profesional con arquitectura abierta a varios usos.** Este tipo de computadoras son las más adecuadas para un uso profesional, sobre todo en el ambiente gráfico, ya que vienen con una configuración básica de buen nivel y permiten escalarlos de acuerdo a las necesidades del usuario. Una configuración tipo, puede ser: Procesador del rango de 2.8 giga hertz o más, disco duro de 40 a 80 gigas, unidad lectora de CD, DVD, USB, memoria RAM de 512 megas escalables hasta 1 giga, espacio para tarjetas extra de vídeo, audio, edición de vídeo, animación, etc., y monitor de 17 pulgadas, de preferencia, para poder trabajar a mayor resolución y preferentemente en millones de colores.

***(Los modelos son solo referencias, ya que los equipos cambian rápidamente, lo importante en el campo de las imágenes, es poder contar con la máxima velocidad de procesamiento, la mayor cantidad de memoria ram, y almacenamiento que nuestro presupuesto pueda pagar)***

Las necesidades de escalamiento dependen del tipo de trabajo que se quiera realizar. En el caso de la fotografía se requiere, por desgracia, una gran capacidad

de almacenamiento así como de memoria RAM para trabajar.

El trabajo en fotografía digital necesita por lo menos 512 megas al inicio, y conforme se desee trabajar a mayor resolución y/o tamaño puede llegar a requerirse de 512 hasta más de 1 Giga (1000 megas).

Posteriormente se verán con más detalle los problemas de resolución, tamaño y memoria. Por dar una referencia, una imagen a tamaño carta a 300 puntos de resolución mide aproximadamente

23.7 megas y "Photoshop" requiere, por lo menos, el doble (ideal el triple) de memoria RAM del tamaño del archivo, es decir, cerca de 64 megas de memoria.

Así podemos ver que las necesidades se relacionan entre sí, dependiendo del tipo de trabajo que sea necesario hacer y a qué nivel se determinarán las características del equipo, ya que no es lo mismo hacer una fotografía en el ámbito de un reporte o trabajo escolar, que una en el ámbito de calidad fotográfica profesional, por lo que el gasto puede variar en algunas decenas de miles de pesos o más, esto solo en la computadora. Además, se requiere de sistemas de respaldo de alta capacidad, escáner e impresora entre otros.

Pero en términos profesionales se considera más rentable comprar el mejor equipo del nivel profesional que nuestro presupuesto permita, ya que estos equipos dan un mejor rendimiento y otorgan vigencia por más tiempo que los de tipo casero. De cualquier forma, la carrera de producción y ventas no permite en la actualidad, dado el costo, estar siempre al día con los últimos modelos.

Las dos plataformas más utilizadas en el ambiente gráfico son las "PC" y "Macintosh". Si bien, cuando se tiene cualquier máquina bien equipada, cuidada, y solo la utiliza un usuario funciona bien, no sucede lo mismo, con equipos que utilizan varias personas.

## Los programas

Una vez definida la plataforma en que se va a trabajar, el siguiente paso es analizar los programas que existen para esa plataforma de acuerdo al tipo de trabajo que se va a realizar.

Así como se mencionaron anteriormente algunas consideraciones para el equipo, esta sección contendrá lo referente a los programas.

No obstante, de que en la pantalla todos los gráficos son visualizados en “Bitmap” (mapa de bits), en sistemas de cómputo, solo existen dos formas técnicas de crear elementos gráficos, que a su vez nos dan tres variantes sobre las que se basan los programas de aplicación gráfica:

- 1.- Gráficos por vectores.
- 2.- Gráficos por mapa de bits.
- 3.- Gráficos de 3D.

Algunas características generales de ellos son:

### Gráficos por vectores

En este tipo de dibujo los gráficos son descritos por fórmulas matemáticas, por medio de puntos o vectores. Los vectores son series de números ordenados que indican la posición y características de los gráficos. Las formas creadas son objetos independientes que se manipulan como unidad o que permiten crear figuras complejas a partir de la agrupación de objetos simples.

Este tipo de “dibujo” es adecuado para gráficos basándose en líneas o áreas de color plano, sin embargo, pueden crearse “plastas” en secuencia, para dar la ilusión de un degradado.

El equivalente en los medios tradicionales sería como lo que se puede lograr con recortes de papel de varios colores, dibujos a pluma, trazos geométricos, entre otros.

Los objetos creados pueden superponerse y separarse sin perder su forma integral, ni su independencia. Estos tipos de gráficos no pueden editarse a nivel “píxel”. Sin embargo, cuentan con puntos o “nodos” que permiten modificar las características de su forma, tales como longitud, curvatura, grosor de línea, etc.

La manipulación de estos objetos resulta rápida, precisa e independiente de la resolución. Por tal motivo no importa de qué tamaño se genere el original, ya que sí requiere ampliarse conserva su calidad y el tamaño de los archivos es

relativamente más pequeño que los de “Bitmap”.

Algunos programas de este tipo son “Corel Draw”, “Illustrator” y “Free hand”. En el caso de este trabajo, que parte de la manipulación de fotografías, *no es adecuado este tipo de graficación*, pero se menciona para dar una visión general de las formas de graficación por computadora.



### Gráficos por mapa de bits

Esta forma de graficación crea formas ordenadas con base en puntos, es decir, en píxeles. “El píxel” es la unidad mínima de graficación. Los gráficos por mapa de bits están formados por líneas horizontales de píxeles, estas líneas reciben el nombre de “rasters”, por lo que a este tipo de gráficos también se le denomina *gráficos rasterizados*.

Debido a que las imágenes pueden ser editadas a nivel píxel permiten una gran capacidad de manipulación, por lo que esta graficación se orienta principalmente, hacia modos de pintado, retoque y mezcla de imágenes, siendo *ideal* para el manejo de ilustraciones análogas a las posibilidades del pincel de aire y, sobre todo, para manipulación de fotografías.

El peso de los archivos es considerablemente mayor a los vectores y este peso aumenta con la resolución. Otra característica es que las imágenes o partes de ellas se manejan por capas o “layers”, que permiten mezclar una infinidad de imágenes donde el único límite es la memoria RAM.

A diferencia de los vectores que manejan objetos, el mapa de bits maneja áreas de trabajo, es decir, hay que seleccionar un grupo de píxeles para afectarlo de la forma requerida.

*El escáner* con que se convierten imágenes a información digital, genera las imágenes por mapa de bits.



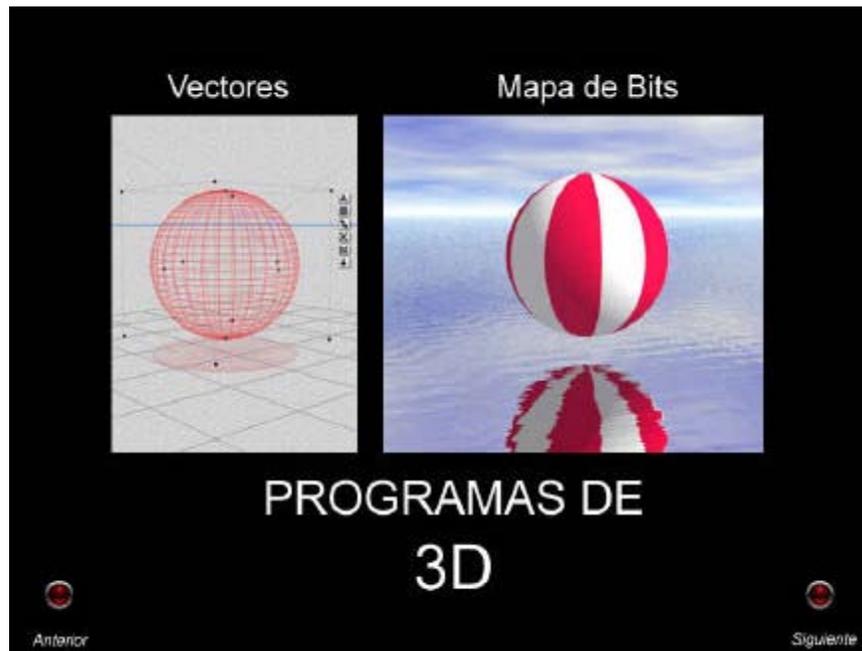
## Gráficos de 3D

Esta forma de graficación combina las dos anteriores: vectores y mapa de bits. Este programa produce imágenes tridimensionales por medio del uso de perspectiva y sombreado, presentando importantes facultades en el tratamiento de superficies.

Los gráficos de 3D se basan en la visualización de varios planos del objeto representando las coordenadas "X", "Y", y "Z"; permitiendo mover el objeto o la cámara desde el punto de visión. Se trabaja con vectores para desarrollar la forma del objeto en modo llamado de "alambre" posteriormente a la construcción, del objeto, se establece su acabado o "piel" y se forra ese esqueleto de alambre con las características antes seleccionadas para darle al objeto su representación visual como madera, roca, metal, etc.

Además de la textura, estos programas permiten un gran manejo de la iluminación y ambiente, permitiendo imitar incluso, condiciones atmosféricas y efectos de refracción y reflexión de la luz con la correspondencia de sombras, permitiendo acabados de realismo extremo.

Por estos atributos, dichos programas se combinan en forma excelente con otros de manipulación fotográfica, vídeo y, desde luego, su campo natural, la animación tridimensional. En el mercado existe una gran variedad de programas de diferentes



tipos y marcas lo que hace difícil la elección. Pero al igual que en la selección del equipo, en el caso del *software* es indispensable hacerse las siguientes preguntas antes de decidirse por un paquete en lo particular: ¿Qué se pretende hacer?, ¿A qué nivel de calidad y control?

Existen en programas de tratamiento de imágenes diferentes opciones pero el programa más utilizado y actualizado para el tratamiento de imágenes de calidad fotográfica o fotografías es "Photoshop".

A continuación se da un cálculo aproximado de requerimientos para algunos programas:

Si se va a trabajar en formatos medios (hasta carta, trabajando a 300 DPI) y con gran control de retoque y manipulación, se requieren por lo menos 256 megas de RAM.

Para salidas de calidad fotográfica (salidas a película fotográfica a 1000 DPI) se requieren En grandes formatos (de 70 x 90 cm. o más) se requieren de 512 a 1Giga en RAM.

No obstante, también existe una gran verdad: "**Que el mejor programa es el que se domina**", por lo que independientemente de contar con un buen programa lo más significativo es el tiempo que se dedique a aprenderlo y dominarlo,

entendiendo y aplicando sus características y bondades.

Como complemento de los programas de tratamiento de imágenes existen los programas de Pintura, como “Painter” que también son de “Bitmap”, pero brindan diferentes opciones en el tratamiento de acabados ilustrativos y manejo de texturas y papeles virtuales que pueden manejarse en dos vías, una como programa único para ilustración de tipo pictórico y dibujo; y otra como complemento de programas de procesamiento de imágenes para la creación de fondos y, partes de la imagen que requiera una riqueza en texturas, acabados, técnicas de representación (similar a acuarela, óleo, pastel, etc. ), y volúmenes virtuales.

Y como un complemento más, se tienen los programas de tres dimensiones como “Bryce”, que permiten crear objetos o entornos, que se combinan muy bien con fotografías. Esta posibilidad de crear elementos en 3D es una de las grandes ventajas de la fotografía digital; ya que como se sabe, ningún fotógrafo puede tener un banco de imágenes para resolver todos los problemas, además de que en un trabajo creativo muchas veces las formas que se imaginan no siempre son como en la **realidad**. Por tal motivo el trabajo digital abre posibilidades increíbles, de tal modo que si no se tiene el elemento necesario, se construye, así el único límite es la creatividad.

## Los procesos Digitales

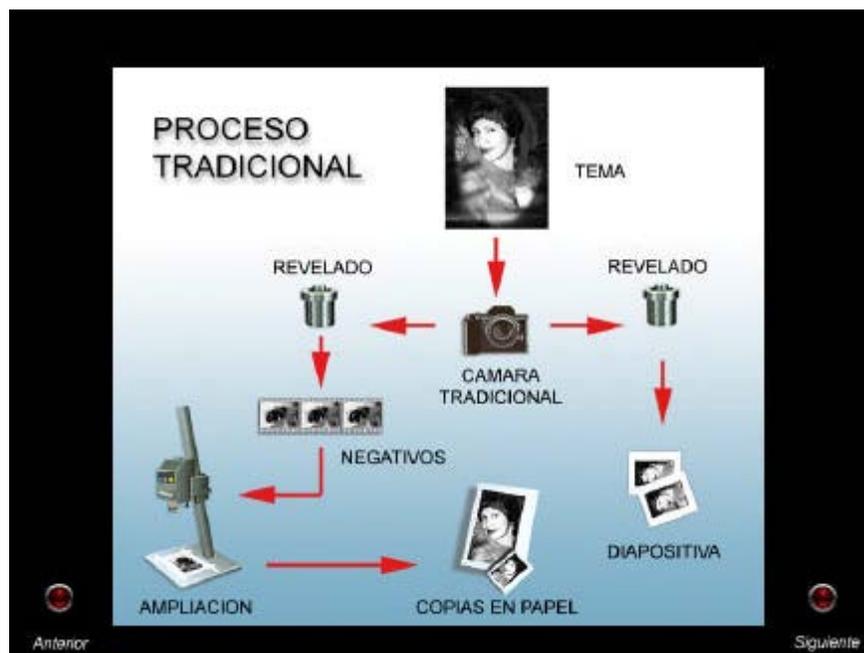
Antes de explicar con más detalle la forma de trabajar imágenes fotográficas en la computadora, es necesario detallar las formas en que se dan los procesos digitales como por ejemplo, en el campo de la fotografía digital.

Por tal motivo, para tener una referencia lógica, se iniciará con el proceso tradicional para poder comparar y entender, la variable digital y la analógico digital.

### Proceso tradicional

Un proceso tradicional, se inicia con la toma sobre película fotográfica, sea en transparencia o negativo; si es transparencia, una vez expuesta se revela y el positivo obtenido es el original de la toma inicial. De donde se parte para hacer la selección de color en un proceso de reproducción en artes gráficas. Si es en formato de 35 mm, se utiliza este original positivo para proyectarlo en pantalla a través de un proyector de diapositivas.

Si la toma fue hecha en película negativa, se revela, y el negativo



obtenido pasa a su proyección por medio de una ampliadora en el cuarto oscuro. Para obtener un contacto o ampliación en papel fotográfico u otros materiales de proyección como Duraflex o Duratrans.

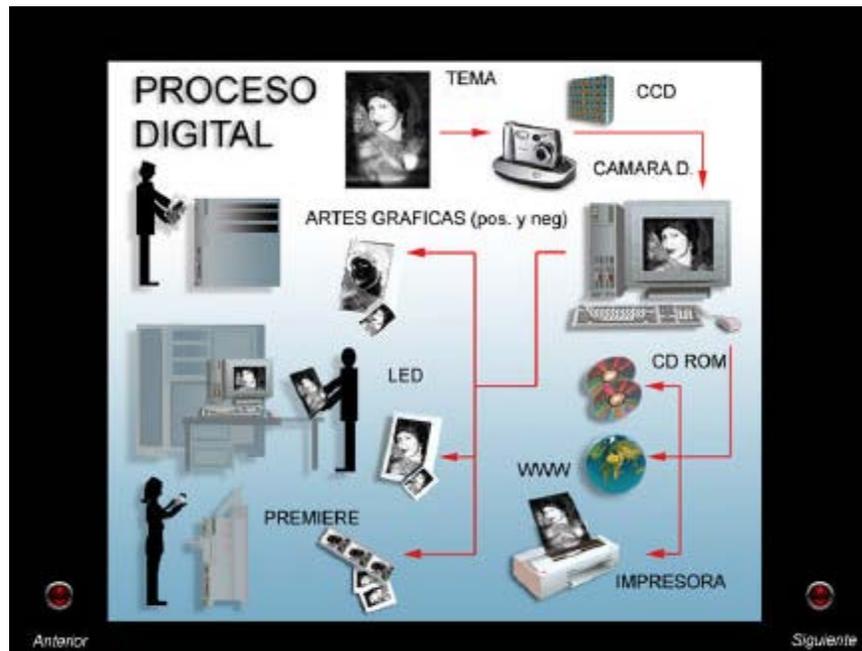
Comparativamente, dentro del proceso digital encontramos dos variantes:

## Proceso totalmente digital:

En esta forma de trabajo, se utilizan procesos digitales desde el inicio, es decir, desde la toma de fotografías se utiliza una cámara digital, que no requiere película fotográfica.

La cámara; en cuanto: al cuerpo, óptica, exposímetro, es una cámara tradicional. Lo que cambia es que el respaldo de la cámara; en lugar de película en la zona de exposición tiene un sistema de captura digital, un chip CCD.

Este chip es una especie de “mini escáner”, donde en lugar de exponer la imagen contenida en la luz, que transmite el lente, sobre haluros de plata; se expone en celdas que convierten la imagen en una traducción de tonos y colores, en un “grano digital” que son los píxeles, dependiendo del número de celdas de la matriz, es la resolución de la imagen, esta capacidad se mide en mega píxeles de resolución, así una cámara de 6 mega píxeles da



Enfoque Tecnológico  
Lic. Manuel Velázquez Cirat

una mayor calidad y capacidad de ampliación que una de 2 mega píxeles.

Las imágenes capturadas son almacenadas en una tarjeta de almacenamiento de información (Compact flash o Smart Media como equivalente del “magazín que contiene la película”). Que es un cartucho de almacenamiento digital a manera de disco duro, que permite capturar según la resolución de la imagen y la capacidad del disco, de 10 a 200 o más fotografías, dependiendo de los megas de capacidad de la tarjeta y los megapíxeles de la cámara.

La cámara se vende con 8 o 16 megas, pero pueden comprarse extras de 128 y

hasta un giga Existen algunos modelos de cámaras digitales como: la Mavica de Sony, que permiten grabar directamente en CD's, que se introducen directamente en la cámara.

Como en la fotografía tradicional existen modelos de uso casero, pero también los hay de uso profesional, con todas las condiciones de una cámara de 35mm profesional, además de existir respaldos digitales para cámaras de formato mediano y grande.

Otro aspecto importante a considerar en una cámara digital es la resolución, esta es equivalente al grano fotográfico, donde una película de grano más fino, nos da mayor resolución y detalle y nos permite ampliaciones más grandes sin pérdida importante de calidad, así como una película de grano más grueso, o sea menor



Enfoque Tecnológico  
Lic. Manuel Velázquez Cirat

cantidad de granos y más grandes, nos dan menor definición y posibilidad de ampliación.

La resolución, en el lenguaje digital funciona de manera similar: a mayor resolución mayor número de píxeles y más pequeños, por tanto, mayor definición y posibilidad de ampliación sin pérdida importante de detalle y viceversa.

Una vez capturadas las fotografías se descargan del “rollo digital”, se transportan las imágenes de la cámara al disco duro de la computadora y se puede volver a utilizar “el rollo” o cartucho de almacenamiento nuevamente para realizar otra toma. Con esto se realiza la primera de tres fases en un proceso digital, la de “*entrada*” de información.

Estando las fotografías en la computadora, se inicia la segunda fase; que es la de “procesamiento” información. En esta etapa según lo que requiera se retoca, modifica, mezcla o transforma la fotografía, por medio de los programas que utilizemos según el proyecto. Una vez terminada la imagen; se prepara para las condiciones de salida según el equipo que pensemos utilizar (impresoras de BN, color, filmadoras, ploters, etc.).

La “salida” es la última etapa del proceso que sigue una imagen. Como se mencionó anteriormente, la imagen tiene que estar preparada para determinada salida, ya que cada equipo pide diferentes requerimientos tanto en sistema de color como en resolución. En las diferentes salidas tenemos por ejemplo: salida a un monitor, a filmadoras para obtener negativos y transparencias en material nuevamente analógico como el Premiere de “Kodak”, o LED de impresión en papel fotográfico, salidas a bibliotecas digitales en CD, y salidas a impresoras o ploters para reproducciones en papel.

Así, por ejemplo, si queremos obtener una impresión de calidad fotográfica, el archivo tiene que tener las siguientes condiciones: sistema de color RGB. El tamaño lo determina el formato fotográfico, al que se quiere obtener la copia, por ejemplo 8x10, 11 x 14, 16 x 20, 20 x 24 o hasta 20 x 32 pulgadas.

Por lo que el tamaño del archivo debe estar a la medida deseada, o sea en escala (1:1). La resolución que requiere el sistema LED de “Kodak” para dar calidad fotográfica es de 250 dpi. Por pulgada.

Por lo que resumiendo en este ejemplo el archivo queda de la siguiente manera:

### **Sistema LED de Impresión en papel fotográfico de KODAK**

<i>Tamaño:</i>	<b>Al Tamaño deseado EJ. 8 x 10 pulgadas</b>
<i>Modo de color:</i>	<b>RGB</b>
<i>Resolución:</i>	<b>250 dpi</b>

Si el archivo está en Photoshop y se trabajó por capas, se deben fusionar para que quede toda la mezcla en una sola capa.

El formato gráfico de guardar el archivo en TIFF sin compresión, o JPG, pero es de mejor calidad el TIFF.

Como en este ejemplo, antes de mover un dedo, se tiene que conocer, para qué se quiere la imagen y qué salida se va a utilizar.

Más adelante hablaremos con detalle de algunos de estos conceptos fundamentales.

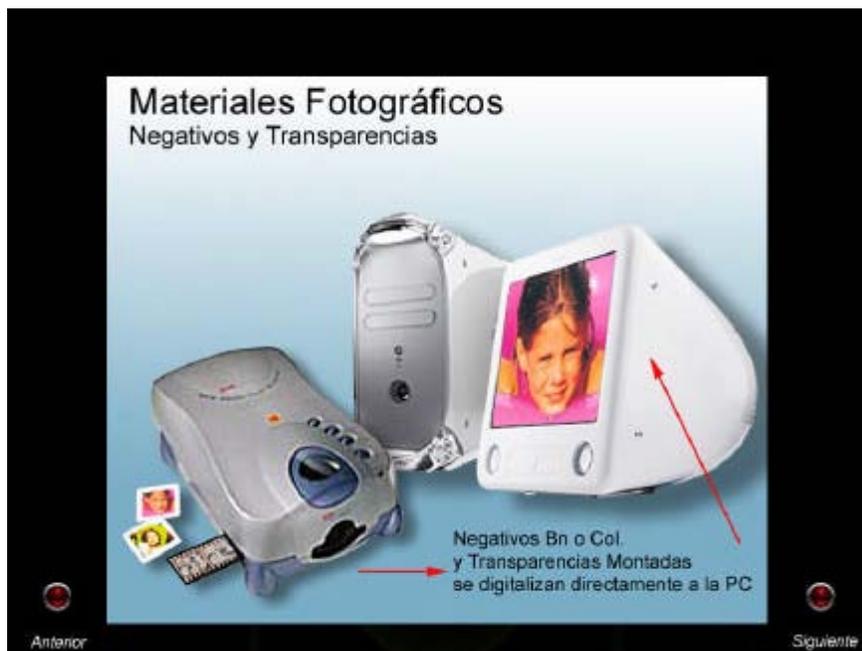
## Proceso combinado, analógico digital

Esta segunda variante es la que más se utiliza por los fotógrafos profesionales, ya que no obstante, que existen respaldos digitales de carácter profesional para formatos de 6x6, 6x7 y placa de 4x5, son de un costo elevado, por arriba de los 20,000 US dólares. Para esto existen varias opciones de scanners: **Scanner de tambor**, son de alta calidad utilizados generalmente en artes gráficas, el costo por escaneo es alto y sólo se tiene la imagen en una resolución.





**Scanners para negativos o transparencias**, desde 35 mm hasta placas de 4x5 pulgadas.



**Photo CD de "Kodak"**, que es la opción más económica, práctica y útil, ya que en este sistema cada negativo o transparencia queda escaneada simultáneamente en 5 resoluciones que dan la misma imagen para utilizarla en todos los medios digitales que se requieran, porque da resoluciones de pantalla de 72 dpi hasta resoluciones de calidad fotográfica de más de 1000 puntos de resolución. En un CD se pueden almacenar en 35 mm. 100 imágenes diferentes, aunque en realidad

estamos teniendo 500, o menos, dependiendo del formato (35, 6x6 ó 4x5). Además de tener las imágenes en un sistema no magnético que es mucho más difícil de dañar, por lo que el CD se convierte en un “negativo” digital que respalda los originales analógicos. Desde este punto en adelante el resto del proceso y consideraciones es igual al proceso digital explicado anteriormente..

# Bibliografía

## Enfoque tecnológico.

1. Busselle, Michael, (2000), *Tus mejores fotografías en color*, Grijalbo, México.
2. Busselle, Michael, (1998), *Tus mejores fotografías en blanco y negro*,
3. Grijalbo, México.
4. Carlson y Malina et al., (1999), *Tipografía*, Serie: Diseño gráfico, páginas Web Gustavo Gili, Barcelona.
5. *Copying and duplicating in black and white and color* (1984), Kodak, New York.
6. *Farace, Joe, (2001) Captura de imágenes*,
7. Index book, Barcelona.
8. *Farace, Joe, (2001) Impresión de imágenes*,
9. Index book, Barcelona.
10. Fontcuberta, Joan, (1994) *Fotografía: Conceptos y procedimientos. Una propuesta metodológica*,
11. Gustavo Gili, Barcelona.
12. Gerritsen, Frans, (1976) *Color*, Editorial Blume, Barcelona.
13. Hicethier, Alfred, (1971), *El cubo de los colores*, Editorial Bouret, París.
14. IBM de México,(1986) "Historia de la computación", Martín Casillas editores, 2a.ed.México,
15. Lewel Kohn,(1985) "Computer Graphics", Ed. Orbis, London
16. Viñas Manuel,(2000) "Técnicas de Infografía, Ed. McGraw-Hill, Madrid
17. Hang Tom,(2001) "La Fotografía Digital", Ed. Blume, Barcelona
18. Aicher Otl,(2001) "Analógico y Digital", Ed. Gustavo Gili, Barcelona
19. RBA Libros,(2001) "La Fotografía Digital", Ed. Oceano, Barcelona

Producción de los materiales didácticos  
Lic. Manuel Velázquez Cirat

## Direcciones en Internet

- . [http://www.tec.com/color\\_printers/products/products.html](http://www.tec.com/color_printers/products/products.html)
- . <http://www.galaxi.tradewave.com>.
- . [http://www."Kodak".com](http://www.).
- . <http://www.Sony.com>.
- . <http://www.Apple.com>.
- . <http://www.Metatools.com>.
- . [http://www.austral.addr.com/foto\\_tecnica/guia\\_del\\_fotograf\\_o.htm](http://www.austral.addr.com/foto_tecnica/guia_del_fotograf_o.htm)
- . <http://www.aulafacil.com>.
- . [http://www.unex.es/didactica/Tecnologia\\_Educativa/imagen\\_01.htm](http://www.unex.es/didactica/Tecnologia_Educativa/imagen_01.htm)