

EL MODELO DIGITAL EN LA PRODUCCIÓN DE IMAGEN

Tesis Doctoral

Volumen 1

Alfredo Rivero Rivero

Director:
Dr. Alfonso Ruiz Rallo

Noviembre de 1997

VOLUMEN I

INTRODUCCIÓN.	4.
HIPÓTESIS.	9.
I. LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA COMO PARADIGMA DE LA TECNOLOGÍA MODERNA.	
I.1. El fenómeno tecnológico.	14.
I.1.1. Técnica y tecnología.	15.
I.1.2. Tecnología y Mito.	17.
I.1.3. La tecnología informática.	21.
I.1.4. La metáfora del ordenador.	25.
II. LA TECNOLOGIZACIÓN DE LA IMAGEN. EL MODELO DIGITAL.	
II.1. La técnica digital.	32.
II.1.1. El ordenador como herramienta.	34.
II.1.2. El <i>software</i> gráfico.	40.
II.1.3. Los recursos digitales.	48.
II. 2. El ordenador en la producción de imagen.	64.
II.2.1. De los primeros sistemas gráficos a la revolución del ordenador personal.	66.
II.2.2. La complicidad del cine, la publicidad y la televisión.	74.
II.2.3. Un renacimiento visual a través del diseño gráfico.	83.
II.2.4. Diversidad y experimentación en la producción artística.	97.

III. TENDENCIAS Y ESTILOS EN LA IMAGEN DIGITAL.

III.1. Tendencias en la producción de imagen digital: homogeneización, banalización y apropiación.	111.
III.2. Estilos en la imagen digital.	120.
III.2.1. Las primeras formas digitales.	122.
III.2.2. La forma bitmap. El estilo primitivo o pixelado.	125.
III.2.3. Vida artificial. El estilo sintético.	129.
III.2.4. La imagen múltiple. El estilo fragmentario.	134.
III.2.5. La expresión de la tecnología. El estilo digital.	138.

IV. ESTÉTICA DE LA IMAGEN DIGITAL.

IV.1. Estética y tecnología.	143.
IV.2. Estética de la imagen técnica. De la fotografía a la realidad virtual.	150.
IV.3. Conceptos para una estética digital.	160.
IV.3.1. Interactividad, mutabilidad, virtualidad, inmaterialidad y simulación.	161.
IV.3.2. Propuestas para una nueva estética.	172.

CONCLUSIONES.	185.
--------------------	------

V. BIBLIOGRAFÍA.	201.
-----------------------	------

VOLUMEN II

VI. CATÁLOGO DE IMAGEN DIGITAL.

VI.1. Criterios de clasificación de las imágenes digitales.	218.
VI.2. Catálogo de imagen digital. Selección impresa.	224.
VI.3. Clasificación del <i>software</i> de edición y tratamiento de imagen.	225.
VI.4. Base de datos de imagen digital en soporte CD-ROM.	226.

Nota del autor: El catálogo de imagen digital, tanto la selección impresa que se incluía en el Volumen II de los ejemplares impresos de esta Tesis, como la base de datos de imagen digital completa en formato CD-Rom, que se incluía también con el segundo volumen, no aparecen en esta publicación. Del mismo modo se han eliminado las imágenes que acompañaban al texto a lo largo del desarrollo de la Tesis y que constituían un argumento visual importante. Debido a la enorme dificultad de la tarea que supone hacer compatibles dos sistemas informáticos distintos y del coste que ello implica no ha sido posible incluir dicho material en esta publicación.

La imagen digital se ha convertido, de forma especial en las últimas dos décadas, en una de las más importantes aportaciones en el panorama iconográfico actual. Su acelerada extensión en los diversos contextos de la creación gráfica y audiovisual, ha ocasionado numerosos cambios de gran importancia, y ha promovido el desarrollo de una creciente cultura digital. Si los años ochenta pueden considerarse como la década de la implantación y de la extensión de la tecnología informática, los años noventa constituyen la década de la experimentación visual y de la búsqueda de nuevos lenguajes. La importancia del impacto que está teniendo en el contexto de las representaciones visuales, ha suscitado un intenso debate sobre sus efectos en diversos contextos, desde la enseñanza en las diferentes disciplinas creativas gráficas y audiovisuales, hasta su alianza definitiva con las poderosas industrias de la comunicación.

No cabe duda de que su irrupción como técnica aplicada a la producción de imagen supone un nuevo paradigma en la evolución de los sistemas de representación visual, y un paso más en el proceso de tecnologización de la imagen, que se inició hace un siglo y medio con la técnica fotográfica. Voy a plantear aquí una hipótesis que he denominado “El modelo digital en la producción de imagen”, y que supone el análisis de toda una serie de cambios sustanciales de diversa índole, que demuestran, no sólo su condición de nuevo paradigma en el ámbito iconográfico, sino también, su progresiva y creciente implantación en la mayoría de las disciplinas de la creación gráfica y audiovisual. Son numerosos los planteamientos, sugerencias y aportaciones que se derivan de esta hipótesis principal, y que hemos ido apuntando a lo largo de este trabajo. Debido al carácter, quizás, demasiado ambicioso del tema, han surgido numerosas cuestiones de gran interés, que han recibido un tratamiento, podríamos decir, no demasiado extenso, limitados por las dimensiones del trabajo y en virtud de su adecuación a un planteamiento global.

Para demostrar la hipótesis del modelo digital, hemos desarrollado un análisis desde ámbitos distintos aunque afines, y con el objetivo de tener una visión más o menos amplia de lo que representa este modelo en la evolución de los sistemas de representación visual. En este sentido, el desarrollo teórico del trabajo abarca los ámbitos tecnológico, técnico, histórico, estilístico y estético. Como punto de partida hemos abordado la cuestión tecnológica, ya que la hipótesis parte de la idea de que el modelo digital es una manifestación del paradigma tecnológico actual, representado por el ordenador, símbolo y mito de nuestra época. Hemos señalado el papel central de la tecnología no sólo como creadora de artefactos, sino como configuradora de los modelos sociales y culturales. Desde siempre, ésta ha dado lugar a dos situaciones

importantes, por un lado, su mitificación, y por otro, su rechazo. La referencia que hemos hecho a los mitos tecnológicos resulta pertinente dada la importancia del ordenador como tecnología que parece acercarse cada vez más al mito de las máquinas pensantes, y el reto que ello supone para el hombre, para su inteligencia y su creatividad. El capítulo dedicado al fenómeno tecnológico se cierra con una introducción básica a los fundamentos y a la evolución de la tecnología informática, y lo que ello representa al hacerse cada vez más patente la visión del ordenador como metáfora de la mente. Este planteamiento nos permitirá valorar que el ordenador representa un nivel cualitativamente superior en su consideración como máquina o como herramienta, ya que introduce nuevas capacidades en las que subyace la pretensión de igualar o superar la capacidad intelectual humana.

El segundo capítulo está dividido en dos apartados que tratan de analizar el modelo digital desde el punto de vista de su aplicación técnica en los procesos de producción, así como, su evolución histórica y sus consecuencias en los diferentes ámbitos de la creación gráfica y audiovisual. En el análisis de la técnica digital hemos partido del planteamiento del ordenador como herramienta clave en los procesos de creación de la imagen, en el que el *software* constituye la verdadera expresión de las posibilidades de esta tecnología en la producción visual. La controversia en torno a su consideración como una simple herramienta más, aplicada a la creación gráfica y audiovisual, constituye una parte del análisis desarrollado en este capítulo. Los recursos gráficos del *software* y sus procesos de transformación van a determinar el potencial de la herramienta digital, y nos introducirán en los cambios sustanciales que estos procesos van a provocar en la producción y en el lenguaje visual.

La implicación de los diferentes medios y lenguajes (cine, vídeo, televisión, publicidad, diseño gráfico y producción artística), en la investigación de la imagen digital, constituye una parte importante del desarrollo teórico del proyecto, ya que representa, al menos, una particular y breve historia de las imágenes digitales, y por lo tanto, refleja la evolución de la cultura visual en el modelo digital. Partiendo de las referencias a los primeros sistemas gráficos desarrollados con tecnología informática, y a los diversos centros de investigación que han financiado y promovido las aplicaciones gráficas de esta tecnología, hemos analizado su progresiva introducción en el ámbito comercial, en las diferentes industrias de la comunicación, en las que destacan las cadenas de televisión y productoras cinematográficas, que han contribuido en gran medida al perfeccionamiento de las técnicas digitales. La creciente implantación de estas nuevas técnicas en la producción televisiva y cinematográfica, ha promovido un nuevo concepto de estudio, modificando los procesos productivos tradicionales.

También hemos analizado el impacto que supuso el ordenador personal para la extensión e implantación de la técnica digital, destacando su importancia en ámbitos como el diseño gráfico, cuyas consecuencias se manifiestan en la sustitución progresiva de los medios tradicionales, en el desarrollo de un clima de expansión y experimentación visual, y en el resurgimiento inesperado del diseño tipográfico.

Teniendo en cuenta la enorme importancia que ha adquirido la cultura tipográfica, hemos dedicado un epígrafe a esta cuestión, en el que planteamos las diferentes orientaciones que se han venido desarrollando en el tratamiento visual de la forma tipográfica, y las nuevas posibilidades de uso y comunicativas del tipo, introducidas por la tecnología informática.

Las referencias a la breve historia de las producciones gráficas digitales en el ámbito del diseño, nos han servido para conocer las tendencias del lenguaje gráfico, partiendo de los primeros estándares desarrollados por los diseñadores pioneros en el uso de este nuevo medio.

La producción artística no ha quedado fuera del análisis de la imagen digital, y a ella hemos dedicado un tratamiento más exhaustivo que otras disciplinas de la creación gráfica, fundamentalmente por la variedad y multiplicidad de sus propuestas, y por el tratamiento diverso que hacen los artistas de los instrumentos y recursos informáticos. La integración con otros medios tradicionales, la actitud transgresora de los artistas en el uso de la tecnología y sus procesos, o el interés por la programación –frente al uso extendido del *software* comercial en el resto de las disciplinas de la creación gráfica y audiovisual–, constituyen algunas de las cuestiones que se manifiestan en la utilización de las técnicas digitales en la producción artística. Las referencias a los diferentes planteamientos de los artistas en este contexto tecnológico, sus consideraciones sobre el ordenador y sus procesos, sus investigaciones formales, sus teorías estéticas y expresivas, dibujan un panorama de gran riqueza y diversidad en las creaciones artísticas realizadas con las técnicas digitales. Sus posibilidades inéditas para la representación visual, la renovación de planteamientos estéticos, la introducción de cambios o rupturas en relación a los conceptos tradicionales de herramienta, proceso creativo, obra y espectador, están presentes en el análisis de las obras artísticas.

Este mapa general de las producciones visuales nos ha permitido anticipar muchas de las cuestiones que se desarrollan en el capítulo sobre las tendencias y estilos en la imagen digital. En ella se centra el análisis estilístico, en un sentido amplio, tratando de reflejar los rasgos más característicos que se han desarrollado de forma directa con los recursos y procesos introducidos por la técnica digital en la producción visual. Paralelamente, hemos analizado algunos fenómenos que tienen interés en relación a las tendencias visuales, y que de alguna manera se han visto potenciados por la extensión de las técnicas y procesos actuales. Cuestiones como la homogeneización, la banalización o la apropiación, constituyen aspectos, sin duda, relevantes en la evolución de la reciente cultura visual. No hemos querido profundizar en las consecuencias de estas tendencias, sino más bien situar estos fenómenos en el contexto de las producciones digitales, relacionándolos para establecer determinadas conclusiones.

La definición de estilos en la imagen digital se ha establecido partiendo de algunas reflexiones teóricas y del análisis visual de las imágenes que hemos ido catalogando

a lo largo del desarrollo de este trabajo. Partiendo de la idea de que no hay ninguna tendencia dominante y del hecho de que la diversidad es la característica más evidente en la actual producción visual, nos hemos centrado en las cualidades, orientaciones estilísticas, formulaciones o lenguajes, que de alguna manera han sido propiciados directamente por el medio digital. La propuesta de estilos, aunque centrada en lo visual, no es un análisis puramente formal, está vinculado a la experiencia estética y cultural. Nos hemos referido también, a algunas propuestas de estilos formuladas por diferentes autores, aunque nuestro propósito no ha sido el de continuar tales propuestas, a pesar de coincidir en algunas cuestiones, ni hemos pretendido clasificar todas las tendencias estilísticas que se pueden apreciar en la actual producción iconográfica digital.

El desarrollo teórico termina con un análisis estético del modelo digital. Nuestro planteamiento en este capítulo se ha centrado en tres temas básicos: la evolución histórica reciente del binomio estética-tecnología, una exploración de las tendencias y cualidades desarrolladas por la imagen técnica, y la búsqueda de los atributos más característicos que definen la estética digital. La primera parte representa una visión más o menos global de las transformaciones que se producen en el ámbito estético a partir de la aparición de la máquina. Su introducción supuso el inicio de un proceso que influiría profundamente en las técnicas de creación y en los planteamientos estéticos. Siguiendo la vinculación entre los fenómenos tecnológico y estético hemos ido apuntando numerosas reflexiones que inciden en las consecuencias directas de la técnica en las representaciones visuales. La crisis del sistema figurativo dominante en el arte, la aparición de nuevas técnicas de representación visual, el desarrollo de nuevos lenguajes, el interés prioritario por las investigaciones formales, el impacto de los medios de comunicación, la creciente tecnologización, todo ello, representa la dinámica de evolución del pensamiento estético y su vinculación al desarrollo tecnológico.

Dentro de esta dinámica, hemos dedicado un subcapítulo al análisis de la imagen técnica, dada su importancia para una comprensión adecuada de la estética de la imagen digital. Para ello hemos partido de lo que fue el nacimiento de la fotografía y sus posteriores desarrollos. La fotografía inició un proceso técnico radicalmente nuevo, promoviendo numerosas vías estéticas de las que, quizás, la más importante sea el proceso de fragmentación de la imagen. La evolución de las técnicas mecánicas y automatizadas en la producción de imagen, supuso también el nacimiento de nuevos medios y lenguajes. El cinematógrafo representa un sistema complejo y singular de imágenes fragmentadas con la capacidad de generar un discurso propio, un nuevo ámbito de expresión alejado del concepto tradicional de la representación.

El paso de lo mecánico a lo electrónico supondría un nuevo ámbito de investigación visual, de posibilidades inéditas en el tratamiento de la imagen técnica, que permitiría, un consumo de imágenes a gran escala, posibilitando su transmisión y visualización instantánea. La televisión daría lugar a nuevos lenguajes visuales, vinculados en algunos casos a otros medios electrónicos como el vídeo. El vídeo clip y el *spot*

publicitario, entre otros, contribuirían a formar una nueva cultura visual vinculada al medio televisivo. Pero también, la tecnología de la televisión unida a un nuevo desarrollo tecnológico contribuiría a desarrollar un sistema diferente de representación visual basado en la informática. El nacimiento de la imagen digital constituye un nuevo paradigma en la evolución de la imagen técnica, caracterizado por la aplicación de la programación y las ciencias de la computación, promoviendo la manipulación de la imagen a un nivel sin precedentes. Su aplicación y extensión en los diferentes contextos de la creación gráfica y audiovisual representa nuevas rupturas y aportaciones, entre ellas, la síntesis de imágenes realistas, la simulación, o la interactividad.

La última parte de este capítulo se centra en las implicaciones estéticas de la imagen digital y de sus instrumentos. Partiendo de una serie de conceptos que consideramos fundamentales para definir las cualidades estéticas de la imagen digital, hemos planteado, al menos, los argumentos básicos para desarrollar las rupturas y aportaciones introducidas por este modelo de representación visual. Tales argumentos se amplían con la referencias a las teorías que diversos autores están desarrollando en torno a las producciones digitales.

El último capítulo, que corresponde al segundo volumen de la tesis, incluye una propuesta de clasificación de la producción de imagen digital, así como el material visual que se ha ido catalogando durante el desarrollo de este trabajo. Con respecto a la propuesta de clasificación, hemos incluido todas las manifestaciones visuales que hacen uso de la técnica digital. Dada la diversidad de las producciones gráficas y audiovisuales, hemos desarrollado una clasificación sencilla pero flexible, de manera que pudieran integrarse con facilidad la multiplicidad de lenguajes y formas que definen la producción iconográfica actual. En esta clasificación hemos incluido tres descriptores principales que definen la tipología, la temática y el estilo de las imágenes catalogadas, además de otros datos que contribuyen a conocer la autoría de la obra en cuestión o sus procesos de producción.

Como anexo se incluye también una clasificación del *software* de edición y tratamiento de imagen. Esta clasificación incluye cinco categorías que agrupan los diversos programas para la edición y creación gráfica y audiovisual. En esta relación se recopilan los principales programas comerciales desarrollados para los sistemas operativos más comunes.

La hipótesis teórica de que la irrupción de la tecnología digital en el ámbito de la producción de imagen supone un salto cualitativo, un nuevo paradigma, se demuestra en la serie de cambios sustanciales introducidos por dicha tecnología en la producción de imágenes en las diferentes disciplinas gráficas y audiovisuales.

La progresiva implantación de la tecnología informática y la convergencia de los medios hacia lo digital, está teniendo un impacto creciente no sólo en la producción visual, sino también, en su difusión y consumo, así como en la creación de nuevos géneros visuales vinculados a esta tecnología y a las industrias de la comunicación. Las imágenes digitales han comenzado a dibujar un nuevo paisaje iconográfico, fuertemente condicionado por las particularidades de este nuevo medio.

Este nuevo paradigma, al que hemos denominado “el modelo digital”, es en primer lugar, una manifestación clara del predominio de la cultura técnica en la sociedad actual, y como tal, un reflejo del modelo tecnológico dominante, representado por el ordenador como elemento más emblemático de las tecnologías actuales y como paradigma del *triunfo* de la máquina moderna. Su implacable invasión se debe, entre otras razones, a su versatilidad, a su condición de máquina de utilidad general. En el ámbito de la producción de imagen esto ha propiciado la integración de los procesos digitales a la creación gráfica y audiovisual, mezclándose con otras tecnologías de la imagen técnica.

En este sentido, y en relación a la hipótesis que defiendo, planteo que el modelo digital de producción de imagen no responde a una evolución del instrumental propio de la creación gráfica y audiovisual, sino que representa una expresión más del predominio de la tecnología digital en la sociedad actual y de su sutil pero contundente invasión. El ordenador, convertido en máquina universal, en símbolo y mito de nuestra época, representa la herramienta básica en el modelo digital de producción de imagen, que supera, o al menos amplía, el concepto tradicional de instrumento. Su determinación e impacto en el contexto de la producción de imagen, supone un paso más en el proceso de tecnologización de la imagen iniciado con la fotografía. Pero es un paso cualitativamente superior, que conlleva un cambio radical en las técnicas de creación, y supone, un alto nivel de complejidad y sofisticación en la evolución de la imagen técnica.

El ordenador representa un modelo de producción altamente condicionado por lo que

algunos denominan *tecnología del pensamiento*,¹ y en el que disciplinas como la programabilidad, la computabilidad, la simulación, o el procesamiento de información, juegan un papel fundamental. Este nuevo paradigma técnico, ha establecido múltiples cambios que van desde la apertura de nuevos procesos relacionados con la producción, distribución o consumo de la imagen, a una renovación del lenguaje visual y la incorporación de elementos nuevos y cambios sustanciales en los planteamientos estéticos.

La hipótesis del modelo digital en el contexto de la producción de imagen, se concreta en las numerosas aportaciones innovadoras, en las posibilidades inéditas que introduce en la construcción de las imágenes, en su percepción y visualización, en el acceso a ellas y en la difusión de las mismas.

Desde el punto de vista de la producción, el modelo digital implica un nuevo concepto de herramienta. El *software*, como fundamento y esencia del instrumento digital, se convierte a su vez en una *metaherramienta*, flexible, versátil, sofisticada y compleja, sometida a una transformación y a un perfeccionamiento constante.

Como consecuencia de estas cualidades, la herramienta digital ha introducido técnicas y procedimientos innovadores en la creación de imagen, recursos gráficos y procesos de transformación, que han determinado en la imagen un nivel de manipulabilidad sin precedentes. A esto se añade, su grado de perfeccionamiento técnico, todavía en proceso de evolución, pero que poco a poco va desarrollando una cultura visual cada vez más condicionada por imágenes de *alta fidelidad*.

El modelo digital ha generado, si no un concepto de nuevas imágenes, al menos sí, unas condiciones nuevas que han cambiado los procesos de producción y han posibilitado un enriquecimiento de la cultura visual, generando nuevos lenguajes, formas de expresión y géneros visuales. Las imágenes de síntesis, los videojuegos, la interfaz gráfica, las páginas Web, los entornos virtuales accesibles a través de redes de comunicación, las producciones multimedia en CD-Rom, la realidad virtual, son manifestaciones de la tecnología digital vinculadas a la producción de imagen.

Su impacto en las diferentes disciplinas de la creación gráfica y audiovisual ha supuesto, en primer lugar, una creciente presencia de los procesos digitales, que ha transformado la mayoría de los procedimientos tradicionales de producción. Junto a una constante renovación y enriquecimiento del lenguaje visual, se han producido también en las producciones digitales, una serie de efectos no deseados, entre los que podríamos destacar una cierta pérdida de calidad, estimulada por las facilidades de ejecución que permite la herramienta digital, y por el acceso a la creación gráfica y audiovisual de un creciente número de usuarios más familiarizados con la técnica que con la cultura visual.

¹ Citado en MALDONADO TOMÁS, *Lo real y lo virtual*, Barcelona, Editorial Gedisa, 1994, p. 17.

Extrapolando más las consecuencias del modelo digital en la producción de imagen, hemos sugerido dos cuestiones que tienen gran interés, pero que sólo hemos apuntado en relación a las reflexiones de autores como David Hockney, Arlindo Machado o William Mitchell. Me refiero a dos hechos que en virtud de los procesos digitales parecen tomar cada día mayor consistencia: el retorno a la pintura y la pérdida del valor de la imagen, ambas parecen estar relacionadas. Con respecto a la primera, en líneas generales, parece evidente que la herramienta digital tiende a promover cada vez más las técnicas de creación y construcción de la imagen cercanas a la pintura, a la vez que busca sus efectos y su riqueza visual. Estos mismos tratamientos, unidos a la capacidad de manipulación de la imagen digital, a su nivel de realismo y a su perfección técnica, están propiciando una pérdida del valor de la imagen, en relación a la veracidad de la fotografía. Esto ha determinado que algunos autores se refieran al modelo de producción digital como el paradigma *postfotográfico*.

En la corta historia de las imágenes digitales, su mayor proyección y su más abundante producción, se ha concentrado en las dos últimas décadas, en las que las diferentes disciplinas gráficas y audiovisuales han contribuido a la formación de nuevos rasgos, cualidades inéditas y estilos originales en el lenguaje visual. Algunas de las tendencias estilísticas que se han desarrollado en las imágenes contemporáneas, han sido propiciadas claramente por la herramienta digital. La aportación que hemos hecho, desde el punto de vista estilístico del modelo digital, se concreta en cuatro estilos basados en las características visuales de las producciones digitales. Tales divisiones no pretenden abarcar la diversidad de tendencias, ni tampoco ninguna de ellas se manifiesta como dominante en el panorama iconográfico actual.

Como aportación final sobre la hipótesis del modelo digital, hemos indagado en las consecuencias estéticas que se derivan de la extensión de la tecnología digital en los diferentes ámbitos de producción, partiendo para ello, de un análisis de la relación entre tecnología y estética en la reciente historia de las representaciones visuales, y profundizando especialmente en los rasgos que han caracterizado la evolución de la imagen técnica. En el caso de las producciones digitales, la dificultad de análisis se ha visto incrementada por la falta de perspectiva para un adecuado estudio de nuestro momento histórico. No obstante, a pesar de lo cercano de los acontecimientos, sí hemos podido sugerir los principales conceptos que están vinculados a su estética digital. Partiendo de estos conceptos, y siguiendo el planteamiento de diferentes autores, hemos indagado en la posibilidad de una nueva estética para la era digital, sin que ello implicara una definición concreta en este sentido.

Como punto de partida en el desarrollo de la hipótesis del modelo digital hemos querido abordar, aunque sea de forma breve, la cuestión tecnológica, en cuanto que constituye el marco general en el que se ubica el desarrollo actual de la informática, instrumento esencial del modelo digital. Partiendo de esta consideración, hemos insistido en la capacidad transformadora de la tecnología, que aparece, en el momento actual, como sistema que envuelve prácticamente todos los aspectos de la vida cotidiana. La informática, como expresión de la tecnología actual, manifiesta, de forma sutil pero contundente, un mayor control y capacidad de invasión, en virtud de su versatilidad y polivalencia. Esta determinación tiene sus manifestaciones en múltiples contextos de la actividad humana, sometidos a la influencia de nuevas técnicas y procesos que van a determinar, en el caso de la producción de imagen, la configuración de un nuevo paradigma en la evolución de los sistemas de representación visual.

En este breve análisis del fenómeno tecnológico nos vamos a centrar en su condición específica, en lo que representa dentro del conjunto de actividades que configuran nuestra realidad, sin entrar en las múltiples interinfluencias que condicionan dicha realidad. Su definición y la ambigua relación entre los términos técnica y tecnología servirán como argumentos básicos para adentrarnos progresivamente en las particulares condiciones que impone el modelo digital. También, su evolución, pone de manifiesto el papel estratégico que ha ido adquiriendo la tecnología, convirtiéndose en uno de los principales subsistemas que integran nuestra sociedad, primeramente como creadora de artefactos, y de forma cada vez más evidente vinculada al procesamiento de información. Siguiendo esta orientación, nos encontramos en la sociedad actual fuertemente condicionados y articulados en torno a esta actividad, y en especial, en relación a la informática que demuestra un potencial sin precedentes.

Como consecuencia de este rol dominante han aparecido tradicionalmente al menos dos actitudes: por un lado la mitificación de la tecnología, y por otro, su rechazo. La *tecnofobia* tiene sus raíces en lo más profundo del pensamiento occidental, con algunos momentos de especial oposición, entre ellos, los de la Revolución Industrial. Este temor, expresado a través de los mitos tecnológicos, adquiere en el momento actual especial relevancia, en virtud del potencial de la informática y sus desarrollos en inteligencia artificial. La inteligencia y la creatividad humana aparecen como elementos potencialmente susceptibles de replicación por parte de la informática. Con ello, el mito de las máquinas pensantes, ampliamente imaginado por las obras de

ciencia ficción, se hace más explícito.

La era de la informática representa un momento de especial intensidad en lo que respecta al poder y la influencia de la tecnología. El potencial de la informática digital y su creciente utilización, promueven una intervención cada vez más intensa y profunda en las actividades humanas, conducida por el ordenador en su condición de máquina de utilidad general. Su consideración de poderoso instrumento va más allá del tradicional concepto de herramienta, convirtiéndose, aunque todavía en el terreno de la ficción, en metáfora de la mente, que al menos de momento, constituye un instrumento amplificador de las capacidades humanas.

Este planteamiento de lo que representa la tecnología, y en concreto la informática, constituye el marco general y el punto de partida en el análisis de la imagen digital. Su presencia en el ámbito de las representaciones visuales determina la configuración de un nuevo paradigma, la conformación del modelo digital en la producción de imagen.

Siguiendo el esquema que hemos trazado aquí nos centraremos a continuación brevemente en la descripción de los aspectos fundamentales del fenómeno tecnológico, siguiendo con una introducción a la informática digital, en la que el ordenador representa la herramienta universal y aparece como símbolo de un paradigma tecnológico, cuyo potencial evoca una metáfora de la mente humana.

I.1. EL FENÓMENO TECNOLÓGICO.

La tecnología es un fenómeno íntimamente ligado a la propia evolución del hombre. Según Langdon Winner, *“a medida que las tecnologías se construyen y se ponen en uso, ya se están produciendo alteraciones significativas en los patrones de la actividad humana.”*²

En su evolución ha pasado de un sistema creador de artefactos a un fenómeno universal de gran complejidad, adquiriendo progresivamente un papel central en nuestra sociedad, y configurando de esta forma los modelos sociales y culturales.

Nuestra sociedad nunca ha estado tan íntimamente ligada al fenómeno tecnológico como lo estamos ahora. Bruce Mazlish defiende que *“la época de la Revolución Industrial marca un salto cuántico en nuestra historia, especialmente en la relación existente entre los humanos y los animales y máquinas.”*³ Mazlish cita la visión que Thomas Carlyle tenía de esta época, a la que calificaba de Edad Mecánica, y afirmaba: *“los Hombres se han vuelto mecánicos en su cabeza y en su corazón tanto como en sus manos.”*⁴

La Revolución Industrial supuso un creciente movimiento hacia la mecanización, introduciendo una nueva forma de desarrollo, y determinando, con el paso del tiempo y la creación de nuevas tecnologías, una configuración de la técnica completamente nueva en la historia de la humanidad.

Para Ernst Braun *“mientras que la sociedad industrial se apoyaba más en procesos industriales basados en la artesanía, la sociedad tecnológica se apoya en un sistema de investigación y de innovación tecnológica altamente organizado unido a un complejo sistema de recogida y procesado de información.”*⁵

La importancia de estos cambios tecnológicos propiciados por la Revolución Industrial son defendidos por Reyner Banham en los siguientes términos: *“las revoluciones técnicas de nuestro tiempo nos sacuden con fuerza infinitamente mayor, pues también revolucionan visible y audiblemente las pequeñas cosas de la vida cotidiana.”*⁶ R.

² WINNER, LANGDON, *La ballena y el reactor*, Barcelona, Gedisa editorial, 1987, p. 27.

³ MAZLISH, BRUCE, *La cuarta discontinuidad. La coevolución de hombres y máquinas*, Madrid, Alianza Editorial, 1995, p. 87.

⁴ MAZLISH, BRUCE, Ob. cit., pp. 95-96.

⁵ BRAUN, ERNST, *Tecnología rebelde*, Madrid, Fundesco, 1986, p. 20

⁶ BANHAM, REYNER, *Teoría y diseño en la primera era de la máquina*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1985, p. 11.

Banham habla de la Primera Era de la Máquina como la era de la mecánica y la energía eléctrica, cuya máquina simbólica sería el automóvil. A ésta le seguiría una Segunda Era de la Máquina, caracterizada principalmente por la electrónica, siendo la televisión la nueva máquina simbólica. Quizás hoy podría hablarse de una tercera era de la máquina, caracterizada por la tecnología digital, cuya máquina simbólica correspondería, sin lugar a dudas, al ordenador.

También M. A. Quintanilla sostiene que *“La electrónica digital, la informática y las tecnologías de las telecomunicaciones suponen por último la aparición de un nuevo ámbito de desarrollo tecnológico que trasciende al sector tradicional de la producción de bienes materiales para invadir el terreno del procesamiento, almacenamiento, producción y transmisión de información.”*⁷

La tecnología moderna, a partir de la Revolución Industrial, ha venido configurando de manera decisiva los distintos ámbitos de la actividad humana. En la sociedad actual la tecnología informática se presenta –siguiendo el planteamiento de Javier Bustamante⁸– como paradigma de la tecnología moderna. En este paradigma se sitúa el análisis y la comprensión de los actuales modelos sociales y culturales, y en este sentido el modelo digital, como sistema de representación visual, es una manifestación clara del predominio y la centralidad del fenómeno tecnológico actual.

I.1.1. Técnica y Tecnología.

Según M. A. Quintanilla⁹ los términos “técnica” y “tecnología” son ambiguos, y en castellano, dentro de su ambigüedad, son utilizados como sinónimos. Otros autores como Josep M^a Vegara describen puntos de coincidencia entre los dos conceptos: *“las tecnologías y las técnicas poseen un carácter radicalmente específico; se hallan orientadas a resolver problemas concretos, o mejor dicho se conforma con soluciones «ad hoc»”*¹⁰

También Jacques Aumont¹¹ se refiere a la ambigüedad del término “técnica” y sugiere

⁷ QUINTANILLA, MIGUEL ANGEL, *Tecnología: un enfoque filosófico*, Madrid, Fundesco, 1989, p.19.

⁸ BUSTAMANTE, JAVIER, *Sociedad informatizada ¿Sociedad deshumanizada?*, Madrid, Gaia Ediciones, 1993.

⁹ QUINTANILLA, MIGUEL ANGEL, Ob. cit., p.33.

¹⁰ VEGARA, JOSEP M^a, *Ensayos económicos sobre innovación tecnológica*, Madrid, Alianza, 1989, p.33.

¹¹ AUMONT, JACQUES, *La imagen*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1992, p. 188.

al menos tres niveles de significación. Por un lado define el conjunto de instrumentos y materiales necesarios para realizar una acción determinada. Un segundo significado remite a la forma en que se utilizan esos elementos, es decir, la técnica de aplicación. Y un tercer nivel recoge el discurso sobre la técnica en general y sus consecuencias.

Junto a estos significados M. A. Quintanilla señala que el concepto de técnica también se usa *“en un sentido muy amplio, de forma que incluye tanto actividades productivas, artesanales o industriales, como actividades artísticas o incluso estrictamente intelectuales.”*¹²

En cuanto al concepto de tecnología podríamos definirlo –citando a Ernst Braun– *“como la creación y utilización de artefactos con fines prácticos. (...) la utilización de herramientas en el sentido más amplio de la palabra.”*¹³

Según este enfoque, el sentido original de la tecnología está relacionado con la necesidad de crear artefactos (de hecho, Braun considera que la tecnología tiene sus raíces en la artesanía). Pero en la medida en que esta actividad genera determinados conocimientos, su función va más allá del instrumento. Así lo considera Josep M^a Vegara. Según sus términos, la tecnología *“es un conjunto de conocimientos y saberes operativos, derivados de la ciencia o de la experimentación sistemática o puntual y práctica.”*¹⁴

También Nathan Rosenberg advierte que la tecnología no es una mera *aplicación* del conocimiento científico previo: *“es, por sí misma, un cuerpo de conocimiento acerca de ciertas clases de sucesos y actividades. No es la mera aplicación de un conocimiento extraído de otras esferas.”*¹⁵

Por otro lado, Bustamante destaca esta *tendencia natural* de la tecnología *“a implementar la idea de ‘adecuación a un propósito’..., lo que conduce en último término a la construcción de un saber normado, una ciencia, de la acción eficiente...”*¹⁶

Quizás, su condición práctica, operativa, ha favorecido, tradicionalmente, una concepción instrumental de la tecnología ampliamente aceptada. Sin embargo, la idea de que la tecnología es mucho más que un instrumento o ciencia aplicada es compartida por varios autores. Javier Bustamante considera que es *“insuficiente*

¹³ BRAUN, ERNST, Ob. cit., p. 16.

¹⁴ VEGARA, JOSEP M., Ob. cit., p.33.

¹⁵ ROSENBERG, NATHAN, *Dentro de la caja negra: tecnología y economía*, Barcelona, Llibres dels Quaderns de Tecnología, 1993, p.146.

¹⁶ BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., p. 110.

concebirla como uno más de los subsistemas parciales o esferas que forman la realidad social, ya que en conjunto representa bastante más que una nueva forma cualitativamente diferente de relación del ser humano con la naturaleza: Es una forma de vida caracterizada por la comprensión científica y cuantitativa del mundo, el progreso en el control del entorno del hombre, la tecnologización de la vida y el riesgo latente de autodestrucción de la raza humana.”¹⁷

Parece que la creciente diferenciación del conocimiento tecnológico y su progresiva complejidad han ido potenciando el carácter *autónomo* de la tecnología. En esta transformación, que ha ido situando a la tecnología moderna en un papel central dentro de nuestra sociedad ha influido su creciente relación con el poder. Como parte integrante de la ideología dominante en la cultura occidental, la tecnología juega un papel esencial.

Para M. A. Quintanilla *“Nunca como hasta ahora había estado la sociedad en su conjunto tan articulada en torno a la actividad tecnológica, y nunca la tecnología había tenido tan fuertes repercusiones sobre la estructura social, y en especial sobre la estructura cultural de una sociedad.”*¹⁸ El reconocimiento de la tecnología como una de las principales fuerzas configuradoras de la sociedad no es una idea nueva, tal como señala Braun.¹⁹ Sin embargo, la creciente *autonomía*²⁰ que ha ido adquiriendo la tecnología moderna, ha dado lugar a dos situaciones importantes: por un lado su mitificación y las esperanzas que hemos depositado en ella, y por otro lado, su rechazo, determinado principalmente por el miedo a una pérdida de control sobre ella.

I.1.2. Tecnología y mito.

¹⁷ Ibid., p. 33.

¹⁸ QUINTANILLA, MIGUEL ANGEL, Ob. cit., p.19.

¹⁹ BRAUN, ERNST, Ob. cit., p.17.

²⁰ Javier Bustamante señala varias características en relación a la técnica moderna, entre ellas la de *Autonomía*, concepto que desarrolla basándose en la obra de Jacques Ellul, *La sociedad tecnológica*. Según Bustamante la obra de Ellul está nucleada en torno a la idea de una tecnología de crecimiento autónomo y vertiginoso. Bustamante observa que la *Autonomía* es una característica compleja *que debe ser examinada, en relación a una serie de esferas: En primer lugar, con respecto a la economía y la política, que no parecen condicionar sustancialmente su desarrollo.*

En segundo lugar, con respecto a los valores morales, ya que al dirigirse a sí misma, no tolera juicios externos ni acepta limitaciones marcadas desde un discurso no técnico...

En tercer lugar, esta autonomía se manifiesta con respecto al hombre: Uno de sus objetivos fundamentales sería la paulatina eliminación de la volubilidad que el hombre introduce en un sistema que sin él sería matemáticamente preciso... Ob. cit., pp. 77-81.

El miedo a la tecnología tiene sus raíces en lo más profundo del pensamiento occidental. Como señala Braun, *“Prometeo fue castigado por robar el fuego que pertenecía por derecho a los dioses; Icaro pagó con su vida la pretensión de alcanzar el cielo.”*²¹

Para Carl Mitcham, tanto en la cultura clásica griega como en la romana, *“el trabajo del artesano o del tecnólogo es concebido como necesario pero peligroso, es decir, como algo que se requiere hasta cierto punto pero que constituye, al mismo tiempo, una amenaza para la realización de la virtud personal y del orden social...”*²²

La *tecnofobia* o la *mecanofobia*, son estados que demuestran el desasosiego con el que se ha visto a menudo el fenómeno tecnológico a lo largo de la historia en el mundo de la cultura occidental. El rechazo a la máquina en los albores de la Revolución Industrial fue un momento de especial temor hacia la tecnología. La pérdida de puestos de trabajo junto a la sustitución de las habilidades artesanas propiciaron un clima de enfrentamientos. Las teorías de John Ruskin y William Morris se opusieron al efecto alienante de la máquina, proponiendo en el caso de Ruskin una vuelta a los “valores eternos”. También, y de forma especial, como señala Tomás Maldonado,²³ artistas y escritores adoptaron *una posición de crítica, e incluso de neta oposición, frente a la máquina*. Maldonado cita entre los autores más conocidos que ejercieron esta protesta, además de Ruskin y Morris, a E. A. Poe, Ch. Dickens, Ch. Baudelaire y E. Zola, entre otros.

Con el descubrimiento del potencial destructivo de la tecnología, puesto de manifiesto por las dos guerras mundiales, el miedo a la tecnología se hizo más patente. Posteriormente, al finalizar la década de los sesenta, a partir de la crisis energética, bajo la influencia de movimientos sociales y ecológicos, y planteamientos sobre una tecnología *adecuada*,²⁴ entre otros acontecimientos, se originó una preocupación pública y una toma de conciencia sobre las consecuencias del progreso tecnológico. S. Cutcliffe²⁵ señala que a raíz de los grandes movimientos sociales de la década de los sesenta y de principio de los setenta surgieron los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, conocidos por las siglas STS (Science, Technology and Society). Estos

²¹ BRAUN, ERNST, Ob. cit., p.84

²² MEDINA, MANUEL / SANMARTÍN, JOSÉ (Eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Editorial Anthropos, 1990, p. 12.

²³ MALDONADO, TOMÁS, *El diseño industrial reconsiderado*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 1993, p. 27.

²⁴ WINNER, LANGDON, Ob. cit., p.79. Según Winner *la noción de una tecnología “adecuada”, “intermedia” o “alternativa” se propuso por vez primera a mediados de la década de 1960 como forma de encarar los problemas económicos, técnicos y sociales de los países del Tercer Mundo.*

²⁵ MEDINA, MANUEL / SANMARTÍN, JOSÉ (Eds.), Ob. cit., p. 20.

estudios representan un esfuerzo por comprender la complejidad de la ciencia y la tecnología y una necesidad de analizar y evaluar las consecuencias del desarrollo científico-tecnológico.

El temor a una pérdida de control sobre la tecnología y a sus posibles efectos deshumanizantes es un tema recurrente en la literatura de ficción. Algunos de los clásicos más importantes de este género ya se anticipaban a dibujar un futuro siniestro, en el que la tecnología es utilizada contra todo lo que es esencialmente humano. Nos referimos a títulos como *Un mundo feliz* de Aldous Huxley, y *1984* de George Orwell. El temor frente a la tecnología pone de manifiesto algunos de los mitos tecnológicos de nuestra época, como el mito de la rebelión de las máquinas o el de las máquinas pensantes, presentes en la imaginería popular a través de numerosas obras de ciencia-ficción.

Actualmente, tanto en la literatura como en la cinematografía, se exploran ampliamente estos mitos tecnológicos, vinculados especialmente con la informática digital, y aderezados con sorprendentes imágenes de un futuro imaginado, casi siempre con tintes dramáticos. En este sentido, es destacable el comentario que hace Tomás Maldonado sobre la ficción, sobre la que subraya no debe minimizarse la importancia de este fenómeno: *“El tema de la mayor credibilidad atribuida a la ficción... es inseparable del tema sobre el papel que están desempeñando en nuestra cultura las técnicas, cada vez, más refinadas, de la representación del mundo visible.”*²⁶

El mito de las máquinas pensantes se hace más explícito con el desarrollo de la tecnología informática y con el fenómeno de la inteligencia artificial. Según Bustamante, *“Con la aparición de la Inteligencia Artificial y los sistemas expertos, surge una nueva dimensión que aumenta este desasosiego, ya que entre sus objetivos figura la construcción de computadores que aprendan a manejar racionalmente la información que almacenan, y que extraigan consecuencias de dicho conocimiento de manera que sobrepasen la capacidad intelectual humana.”*²⁷

En la década de los años sesenta, cuando la tecnología informática empezaba a ser conocida fuera de los centros de investigación y de las grandes compañías, aparecían las primeras obras de ciencia ficción en las que el ordenador se perfilaba como un ente amenazador. Un clásico del género de ciencia ficción que ejemplifica este mito, es la novela *2001 Una Odisea del espacio* de Arthur C. Clarke –luego pasada al cine con gran éxito por Stanley Kubrick–, donde el ordenador central de la nave, *HAL 9000*, asume por momentos todo el control a bordo del *Discovery*.²⁸ Posterior a la aparición

²⁶ MALDONADO, TOMÁS, *Lo real y lo virtual*, Barcelona, Editorial Gedisa, 1994, p. 20.

²⁷ BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., p. 67.

²⁸ Es significativo el comentario que J. Bassa y R. Freixas hacen sobre este mito: *“La rebelión de Hal 9000 en ‘2001: una odisea del espacio’ se aposenta en un muy diferente contexto, desgarrado por la contradicción interior que para él representa la mentira. En este caso, la máquina no es intrínsecamente perversa: al contrario, se nos define,..., como humana por excelencia... Hal mostrará*

de *HAL* –cuya entrada en funcionamiento, según la novela, correspondía al 12 de enero de 1997—²⁹ se sucederían las máquinas y ordenadores, e incluso formas híbridas de hombre-máquina-ordenador, que se revelarían contra sus creadores. Según David G. Stork,³⁰ *2001* trasciende el nivel de “película de ciencia ficción” y captura muchas de las metáforas centrales de nuestro tiempo. Tecnologías que imaginaron hace 30 años Arthur C. Clarke y Stanley Kubrick para construir *HAL* en 1997, como supercomputadores, inteligencia artificial, tolerancia a fallos y seguridad, planificación, reconocimiento y síntesis del habla, razonamiento lógico, capacidad para reconocer y expresar emociones, e interacción hombre-máquina, están siendo exploradas actualmente para el diseño de máquinas inteligentes.

Otro ejemplo del ámbito de la ciencia ficción, convertido en clásico del género, corresponde a la novela *¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?* (1968), de Philip K. Dick, reconocido como uno de los autores más influyentes y talentosos de este género. Esta obra alcanzó gran popularidad en parte por la película *Blade Runner* de Ridley Scott, donde los *Replicantes Nexus 6* o androides son prácticamente idénticos a los humanos, aunque dotados con una vida que sólo dura cuatro años, lo que evoca una evidente amenaza.

En estos casos el temor hacia la tecnología queda expresado por el hecho de que la creación de ordenadores inteligentes puede hacer que éstos rivalicen con el hombre y lleguen a sustituirle como especie dominante.

Pero quizás, la obra que mejor refleja la imagen de una tecnología incontrolada sea la del mito de *Frankenstein*.³¹ Según Langdon Winner, la narrativa hollywoodense

con su actuación que la evolución de la especie humana no debe encaminarse hacia la creación de seres hechos a su imagen y semejanza, sino a la profundización dentro del hombre mismo.” Joan Bassa/Ramón Freixas *El cine de ciencia ficción*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1993, p.172.

²⁹ Un nacimiento autoproclamado que Kubrick cambió al año 1992 en la versión de la película. [“*I am a HAL Nine Thousand computer, Production Number 3. I became operational at the HAL Plant in Urbana, Illinois, on January 12, 1997.*”] texto de la novela citado en G. STORK, DAVID, (Ed.), *HAL’s Legacy: 2001’s Computer as Dream and Reality*, Cambridge / Massachusetts - London / England, The MIT Press, 1997, p. xvii.

³⁰ G. STORK, DAVID, Ob. cit., p. xix.

³¹ Javier Bustamante cita la versión original de esta obra: *Frankenstein, or the Modern Prometheus*, la novela de Mary Shelley. Para la elaboración de esta interpretación del mito se basó en la obra de Langdon Winner *Autonomous Technology*.

Bustamante plantea que el subtítulo de la obra, *un nuevo Prometeo*, ya apunta el nexo con el problema de la técnica, *inventada según la leyenda por Prometeo al robar el fuego a los dioses. El doctor Frankenstein ejemplifica a la sociedad que inventa y descubre, pero que después no tiene el coraje para considerar las consecuencias del hallazgo.*

La descripción que hace Bustamante de la versión original de la obra resulta clarificador: “...donde la monstruosidad de la criatura es consecuencia no ya de su horrible apariencia física, sino del horror de su creador aterrado por su propio éxito. Es el propio doctor Frankenstein el que huye del laboratorio, y no su criatura. La creación imperfecta e inacabada, la imagen de una tecnología incontrolada que se refleja en el monstruo, es el auténtico origen de la pesadilla del doctor, quien

ignora por completo la esencia de esta obra. Para este autor, *Frankenstein* “sigue siendo lo más próximo a una parábola sobre las relaciones ambiguas de la humanidad con el poder y la creación tecnológicas que hasta el momento existe.”³²

Frente a este temor, según M. A. Quintanilla, se hace necesario, desde la reflexión, “destruir los prejuicios irracionales que subyacen a estos mitos, entre otros la idea de que los patrones de la racionalidad tecnológica son incompatibles con los intereses humanos, la de que el poder de la tecnología es absoluto y la de que el desarrollo tecnológico conduce inevitablemente a la pérdida de la libertad y por lo tanto es intrínsecamente perverso.”³³

No obstante, frente a las preocupaciones ya tradicionales sobre el papel de la innovación tecnológica, actualmente, como señala Bustamante, la novedad estriba en que vivimos en la era de la informática, y que hoy en día nuestras actitudes están más que nunca condicionadas por artefactos de un poder sin precedentes. El ordenador, como elemento más emblemático de las nuevas tecnologías, está así estimulando nuevos miedos y fobias, referidos especialmente al reto que la innovación tecnológica implica para el hombre: “... al reto que ésta supone para la imagen que el hombre tiene de sí mismo, su imagen como ser autónomo y creativo, específico y diferente de todos los demás que le rodean.”³⁴

I.1.3. La tecnología informática.

escapa para intentar olvidar su responsabilidad. La tragedia se origina cuando la criatura muestra su deseo ferviente de integrarse en la comunidad humana. Dado su aspecto, causa pánico al intentar presentarse a una familia suiza, y en otra ocasión provoca de forma involuntaria la muerte de un muchacho. Pide al doctor Frankenstein que le dé educación y consejo para poder encontrar su lugar en una esfera de relaciones humanas, y el doctor acaba cediendo a este recordatorio de sus deberes de creador hacia su criatura. Alcanza una solución de compromiso en la que promete crear una compañera para que el monstruo se retire con ella al desierto y no suponga una amenaza para la humanidad. Sin embargo, se arrepiente por temor a que juntos puedan crear una nueva y terrible raza, y acaba haciendo pedazos ante los ojos de la criatura a su compañera artificial justo antes de insuflarle la vida. La criatura jura venganza. Se presenta en la noche de bodas del doctor y casi consigue terminar con la vida de su esposa. La persecución se invierte, y es ahora el doctor quien sucumbe a una enfermedad en alta mar después de buscar infructuosamente al monstruo, quien a su vez monologa sobre el sentido de la vida sobre el ataúd del doctor, navegando después a la deriva sobre un bloque de hielo y anunciando su intención de inmolarse en una pira funeraria.”
Javier Bustamante, Ob. cit., pp. 131-132.

³² WINNER, LANGDON, *Tecnología autónoma*, Barcelona, Gustavo Gili, 1979, p. 302.

³³ QUINTANILLA, MIGUEL ANGEL, Ob. cit., p. 25.

³⁴ BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., p. 70.

Josep M^a Vegara³⁵ señala, en relación a las tecnologías más relevantes del período actual, que el núcleo indiscutible está formado por la microelectrónica, los ordenadores y la telemática, que aunque no son los únicos desarrollos importantes se distinguen de otras nuevas tecnologías en su grado de difusión y en su nivel de impacto. Las “tecnologías de la información” constituyen un nuevo ámbito de desarrollo tecnológico, centradas, como señala Vegara, en la captura, transmisión, procesado y almacenamiento de información de tipo diverso.

No vamos a profundizar en las implicaciones que se derivan del impacto de estas tecnologías en la sociedad actual, de sus múltiples efectos e interrelaciones. Sin embargo, sí aportaremos algunos datos relevantes sobre la tecnología informática, refiriéndonos a su reciente historia, sus fundamentos técnicos y lo que ésta representa como instrumento clave en el desarrollo del modelo digital.

En primer lugar habría que señalar que cuando hablamos de tecnología informática nos estamos refiriendo a la elaboración y uso de artefactos y dispositivos electrónicos (*hardware*), pero también, a toda una serie de desarrollos teóricos y procedimientos simbólicos (*software*), entre ellos, métodos computacionales, algoritmos, métodos de procesamiento de información, programación y simulación.

Sin embargo, la historia de la informática tuvo sus comienzos en unos primeros ingenios mecánicos de los que el más conocido corresponde a la Máquina Analítica de Charles Babbage, que comenzó a diseñar en 1834; según Bustamante, el antecedente por antonomasia de los actuales ordenadores digitales.³⁶

En la reciente historia de la informática, ésta ha tenido un cambio fundamental, marcado por una transición de tecnología analógica y electromecánica (como en el caso de la Máquina Analítica de Babbage) a otra basada en instrumentos electrónicos y digitales. En esta evolución se han producido cinco generaciones de ordenadores. Según Bruce Mazlish, *“comenzando con los relés electro-mecánicos de 1944 (generación cero), tenemos una generación de tubos de vacío en 1946, transistores en 1959, circuitos integrados en 1964, integración a media y gran escala en 1969 e*

³⁵ VEGARA, JOSEP M^a, Ob. cit., p. 78.

³⁶ *“Babbage ambicionaba conseguir automatizar todo tipo de cálculo aritmético y lógico, no sólo el cálculo diferencial. Con ello pergeñó la definición del computador: una máquina de propósito general, capaz de realizar cualquier tipo de cálculo. Diseñó su Máquina Analítica con una serie de características -bucles, subrutinas e interacciones- que la harían programable... Los conceptos de memoria y unidad central de proceso ya estaban presentes en su diseño... Nunca se llegó a construir tan extraordinaria máquina; si hubiera sido de otro modo, habría sido el primer computador de la historia. La historia tuvo que esperar setenta años tras su muerte para ver la alborada de la informática.”* Javier Bustamante, Ob. cit., pp.143-144

*integración a muy gran escala en 1978.”*³⁷

Electrónico y digital significa, como señala Benjamin Woolley,³⁸ que las operaciones no se llevan a cabo mediante movimientos de dispositivos físicos, sino mediante cambios de la corriente eléctrica que pasa por los circuitos, y que no trabajan con magnitudes analógicas, sino con cantidades discretas, es decir, con números. Para Bustamante, *“Este paso de las técnicas analógicas a las digitales marcó el punto auténticamente revolucionario en el desarrollo de la informática. La digitalización supone un salto cuántico en la optimización del procesamiento de información. Difumina cualquier tipo de diferencias entre las distintas clases de información: numérica, visual, textual, gráfica, etc.”*³⁹

David A. Patterson y John L. Hennessy explican la digitalización en los siguiente términos: *“Las señales más fáciles que comprenden las máquinas son ‘on’ y ‘off’, y por ello el alfabeto de la máquina tiene solamente dos letras... Los dos símbolos para estas dos letras son los números 0 y 1, y normalmente pensamos en el lenguaje de la máquina como números en base 2, o números binarios. Cada <letra> se denomina ‘dígito binario’ o ‘bit’...”*⁴⁰ Según Nicholas Negroponte *“Un bit no tiene color, tamaño, ni peso y viaja a la velocidad de la luz. Es el elemento más pequeño en el ADN de la información.”*⁴¹

Se han cumplido ya 50 años desde la presentación pública del llamado primer ordenador electrónico: el ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*), desarrollado por John Presper Eckert y John W. Mauchly en la Moore School de la Universidad de Pensilvania (EE UU). La monumental imagen del ENIAC, reproducida en *The New York Times*, se alojó durante mucho tiempo en el imaginario popular.⁴² Tal y como señalaron los diseñadores del ENIAC, además de construir tablas de tiro (cálculo de trayectorias de bombas y cohetes), su máquina podía hacer otras cosas.

Posterior al ENIAC surgieron muchas otras máquinas experimentando nuevas tecnologías, pero basadas en el mismo diseño básico, la misma “arquitectura” electrónica y digital. Así surgieron el EDVAC (*Electronic Discrete Variable Automatic*

³⁷ MAZLISH, BRUCE, Ob. cit., p. 259.

³⁸ WOOLLEY, BENJAMIN, *El universo virtual*, Madrid, Acento Editorial, 1994, p. 39.

³⁹ BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., p.156.

⁴⁰ PATTERSON, DAVID A. / HENNESSY, JOHN, *Organización y diseño de computadores. La interfaz hardware / software*, Madrid, Mc Graw Hill, 1995, p. 3.

⁴¹ NEGROPONTE, NICHOLAS, *El mundo digital*, Barcelona, Ediciones B, 1995, p.28.

⁴² BARCELÓ, MIQUEL, “50 años de leyenda informática”, *El País* 07/02/96. *Treinta toneladas, casi 18.000 válvulas de vacío y una sala de 10 x 20 metros llena de maquinaria crearon la idea de los ordenadores como máquinas enormes.”*

Computer), el EDSAC (*Electronic Delay Storage Automatic Calculator*), y otros más como el UNIVAC, SEAC, SWAC y MANIAC.⁴³ Posteriormente, la tecnología digital experimentaría una importante evolución en cuestiones como el aumento de potencia de proceso de los ordenadores o la sorprendente miniaturización de los sistemas.

Desde el punto de vista de la creación de artefactos, la tecnología informática está representada por el ordenador,⁴⁴ como elemento más emblemático de las tecnologías actuales y como paradigma del *triunfo* de la máquina moderna. Su implacable invasión en numerosas áreas de la actividad humana se debe, entre otras razones, a su condición de máquina de utilidad general, como bien anticipaban los diseñadores del ENIAC. Según Bustamante: “*Ya que su aplicación es tan versátil, al ser una máquina universal por definición, no existe área de la actividad tanto técnica como artística o intelectual humana que sea inmune al riesgo de ser invadida por la informática.*”⁴⁵

La esencia de la tecnología informática es el procesamiento de información y este procesamiento se basa fundamentalmente en operaciones de cálculo numérico, favoreciendo con ello un pensamiento racional. Sometidos a esta influencia, el ordenador va más allá de su condición instrumental imponiendo ideas, conceptos y modelos basados en su lógica matemática.

La capacidad transformadora de la tecnología informática se nos presenta de una forma sutil pero contundente, debido a que su uso impone determinadas condiciones. Según Bustamante, “*existe una supremacía de lo cuantitativo frente a lo cualitativo*”,⁴⁶ en la medida en que el ordenador procesa la información en términos numéricos y ésta debe adecuarse a su particular forma de tratamiento.

⁴³ WOOLLEY, BENJAMIN, Ob. cit., p. 39.

⁴⁴ Los términos ordenador y computador se utilizan indistintamente para referirnos al mismo instrumento, aunque etimológicamente presentan diferencias de concepto. Citando a Javier Bustamante: “*El término computador se ha extendido y popularizado fundamentalmente como derivación del vocablo anglosajón ‘computer’. Dicho término proviene etimológicamente del verbo latino computare, que hace referencia originariamente a los cálculos necesarios para averiguar en qué día del año caen las fiestas móviles del calendario. A partir de este significado originario se ha originado otro más específico, connotación reducida del anterior, que hace referencia a los cálculos realizados en función de un algoritmo, es decir, un procedimiento o método cuantitativo de resolución de problemas en un número finito de pasos.*”

En el mundo hispanohablante se ha empleado con mayor frecuencia, aunque no necesariamente con mayor precisión conceptual, el término ordenador... Concepción que reducía el papel del computador a ser mero ‘ordenador’; es decir, limitaba su poder a la simple operación mecánica de ordenar datos y secuencias numéricas, lo cual, por otra parte, tampoco hace justicia al enorme poder transformador de dicho instrumento.” Javier Bustamante, Ob. cit., p. 22.

⁴⁵ INOSE, H., PIERCE, J.R., *Information Technology and Civilization*, New York, W.H. Freeman, 1984. Citado en BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., p. 72.

⁴⁶ *Ibid.*, p. 113.

Por otro lado, M. A. Quintanilla sostiene que *“el ordenador sería simplemente un nuevo instrumento que, como el microscopio, amplía las capacidades humanas, no las sustituye.”*⁴⁷ Aunque, como bien sugiere el propio autor, ya resulta suficientemente importante que se esté hablando de la ampliación de la capacidad intelectual del hombre.

La tecnología informática es más que un simple instrumento, constituye, como sugiere Bustamante, una fuerza *“creadora de imágenes y modelos del hombre y la sociedad.”*⁴⁸ Desde la perspectiva de Bustamante el ordenador es más que una herramienta, es también *“un diseñador de actitudes: afecta a la disposición psicológica de aquellos que los usan, a su autoimagen, creencias, motivaciones, expectativas, etc.”*⁴⁹

Entre las imágenes y metáforas que evoca el ordenador, la de su consideración como máquina pensante constituye una de las más relevantes, cuya manifestación más palpable la podemos encontrar en los desarrollos que se están llevando a cabo en Inteligencia Artificial, punta de lanza de la tecnología informática. Este planteamiento, que abordaremos brevemente a continuación, nos permitirá profundizar un poco más en la consideración del ordenador como algo más que un simple instrumento.

I.1.4. La metáfora del ordenador.

Desde un punto de vista instrumental, el ordenador representa la herramienta universal, dada su versatilidad formal y su grado de polivalencia. Pero, también, el ordenador se presenta como el símbolo de un paradigma tecnológico, que supera, o al menos amplía, el concepto tradicional de instrumento. En palabras de J. M^a Vegara, éste constituye *“un poderoso instrumento económico y tecnológico, así como uno de los símbolos y mitos de nuestra época.”*⁵⁰

Las primeras metáforas aplicadas al ordenador trataban de expresar su posible consideración como máquina pensante, como *cerebro electrónico*. Ya en 1946, como señala Benjamin Woolley, la prensa describía el ordenador ENIAC de la Universidad de Pensilvania como un “cerebro electrónico”. Según Woolley, *“En esa época, la palabra ‘computer’ se seguía utilizando para referirse a un calculista, y su aplicación a*

⁴⁷ QUINTANILLA MIGUEL ANGEL, Ob. cit., págs. 23-24.

⁴⁸ BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., pág. 13.

⁴⁹ Ibid., pág. 69.

⁵⁰ VEGARA, JOSEP M., Ob. cit., 163.

*una máquina sugería evidentemente la existencia de una conexión entre el trabajo mental del humano y los procesos electrónicos de la máquina.*⁵¹

Una metáfora antropomórfica en la que subyace la pretensión de construir máquinas que puedan igualar o superar algunas de las capacidades, hasta ahora consideradas, estrictamente humanas. El uso de una determinada metáfora establece, de alguna manera, ciertos preconceptos de lo que puede llegar a ser un entidad dada, en este caso, el ordenador. Benjamin Woolley señala, que a lo largo de su breve historia, la investigación en inteligencia artificial ha adoptado dos enfoques completamente distintos: *“por un lado se ha intentado que los ordenadores reproduzcan la conducta inteligente y, por otro, se ha intentado descubrir si la mente ‘es’ un ordenador.*⁵²

En el caso de la Máquina Analítica de Babbage nos encontramos más cerca del concepto de máquina propio de la Revolución Industrial. Al llegar al siglo XX, con el desarrollo de los ordenadores digitales –como sistemas de procesamiento de la información–, se trasciende lo puramente mecánico. Según Bruce Mazlish *“en este nuevo contexto, la metáfora dominante es la mente, no la máquina.”*⁵³

Fue el matemático Alan Turing el primero en considerar la cuestión de las máquinas inteligentes y lo que significaría para una máquina pensar. La propuesta de Turing para evaluar si los ordenadores podían pensar y actuar inteligentemente fue extendiéndose en la comunidad científica. En 1956 John McCarthy acuñó el término Inteligencia Artificial en una conferencia cuyo planteamiento estaba centrado en la propuesta de que la inteligencia en principio puede ser descrita con la suficiente precisión como para que una máquina construida a tal efecto pueda simularla. Marvin Minsky que junto a McCarthy fundó el departamento de inteligencia artificial del MIT, definió la inteligencia artificial como, *“la ciencia de construir máquinas que hacen cosas que requerirían inteligencia si fueran hechas por el hombre.”*⁵⁴ También Herbert Simon, investigador de la inteligencia artificial, desarrolló la idea de que los procesos en un ordenador son análogos a los procesos de la mente.

En palabras de Bustamante, *“La Inteligencia Artificial propone una metáfora del cerebro como procesador de información, mientras que la cibernética es la aplicación más interesante de conceptos orgánicos y analogías biológicas a dispositivos electrónicos y electromecánicos, y quizá también el intento más serio de unificar ambas metáforas*

⁵¹ WOOLLEY, BENJAMIN, Ob. cit, p. 86.

⁵² WOOLLEY, BENJAMIN, Ob. cit, p. 96.

⁵³ MAZLISH, BRUCE, Ob. cit., p. 250.

⁵⁴ MINSKY, MARVIN, citado en R. HOLTZMAN, STEVEN, *Digital Mantras. The Languages of Abstract and Virtual Worlds*, Cambridge / London, The MIT Press, 1994, p.136.

hasta la llegada de las llamadas 'redes neuronales'." ⁵⁵

Lo que define la esencia de la actividad propia del ordenador es el procesamiento de información a través de un método lógico-matemático. El cálculo algorítmico, como principio de este método, convierte la tradicional función mecanicista de la máquina en un proceso abstracto, en el que la realidad se ve reducida a elementos numéricos. Como señala Benjamin Woolley, los algoritmos pueden ser ejecutados por máquinas, ya que en esencia son mecánicos. Según Woolley, "*Hoy llamamos «algoritmo» a cualquier procedimiento matemático que pueda ejecutarse mediante medios mecánicos, automáticos, sin necesidad de imaginación o creatividad humana alguna.*"⁵⁶ La codificación en forma de algoritmos permite tratar una amplia variedad de información o conocimientos, siempre y cuando éstos puedan ser traducidos en términos numéricos. Partiendo de estos procesos matemáticos, la simulación se convierte en la expresión más original de la actividad del ordenador, haciendo posible exploraciones y simulaciones de los procesos de la mente.

Pero donde la simulación alcanza su punto máximo es en los conceptos de *realidad virtual y ciberespacio*. La primera como experiencia multisensorial que adquiere en lo visual una nueva dimensión a través de la imagen sintético tridimensional, y la segunda como un nuevo universo simulado, determinado por la conectividad de los ordenadores.

El ciberespacio representa la cultura del ordenador y se materializa en redes globales como Internet. Para Steven R. Holtzman el ciberespacio es un mundo completamente virtual, que es visto y experimentado como si fuera real. Los usuarios viajan a través de este mundo e interactúan con otras personas que se presentan como entes virtuales (a veces como *Avatares*).⁵⁷ La tecnología *on line* ha posibilitado la creación de la *aldea global*, aunque no como algunos la habían previsto.

Vivimos un momento particularmente intenso en lo que se refiere a la percepción cultural de la tecnología, en la que con frecuencia el ordenador aparece como símbolo de una nueva cultura. El impacto del ordenador, como ejemplo paradigmático de la

⁵⁵ BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., p.191.

⁵⁶ WOOLLEY, BENJAMIN, Ob. cit., p. 34.

⁵⁷ Un ejemplo de comunidad virtual poblada por avatares es *Habitat*, comunidad ciberespacial lanzada por el gigante de los ordenadores Fujitsu Ltd. en 1990 a la red japonesa NIFTY-Serve. Otras comunidades de este tipo son *Virtual polis*, *Virtual Academy* o *Virtopía*. "*Hábitat es una población de Japón que cuenta con 10.000 habitantes, pero que no se puede encontrar en ningún mapa... / Cuando los usuarios entran en Hábitat por vez primera, son censados como avatar, o residente, de la ciudad virtual.../ Los residentes pueden decidir su aspecto, eligiendo entre 1.100 caras posibles, y elegir sus ropas de un guardarropa que despliega el ordenador. ... / En Hábitat no sólo decides tu vestuario y tu aspecto, sino también tu sexo. Hábitat es una ciudad trabajadora virtual...*" En Yomiuri Shimbun, "Habitat, anticipo de futuros mundos de realidad virtual", El País (World Media) 9 de marzo de 1995, p. 46.

tecnología moderna, promueve el carácter peculiar de un mundo contemporáneo moldeado en función de metáforas tecnológicas, de las cuales, las más populares son aquellas que de una u otra forma establecen analogías entre la mente humana y el ordenador. Las imágenes asociadas a la tecnología y a la idea de futuro han estado durante mucho tiempo en el imaginario popular, alimentado por las numerosas obras de ciencia ficción, que actualmente resurgen con especial fuerza. Prueba de ello es la aparición de una nueva entrega de uno de los grandes títulos de la historia de la ciencia ficción: *3001: Odisea final*, de Arthur C. Clarke.⁵⁸ Uno de los momentos cumbre del relato es el encuentro del astronauta Frank Poole con su viejo amigo Dave Bowman, que ha sufrido una extraña simbiosis con el ordenador *HAL*, una culminación, aunque de momento en el ámbito de la ficción, de la metáfora del ordenador

⁵⁸ C. CLARKE, ARTHUR, *3001: Odisea final*, Barcelona, Plaza & Janés, 1997.

II. LA TECNOLOGIZACIÓN DE LA IMAGEN. EL MODELO DIGITAL.

Como señala Joan Costa *“la mediación de aparatos técnicos determina un modo de ejecución inédito en la historia de la imaginería, de manera que hay que hablar de un antes y un después de la fotografía.”*⁵⁹ Pero también, la irrupción de la tecnología digital, radicalmente distinta de la que instauró la cámara fotográfica, ha determinado una nueva situación en la producción de imagen, de la que quizás haya que hablar de un antes y un después de la introducción de la tecnología digital, y a la que algunos autores se refieren como la era *postfotográfica*.⁶⁰

Unos 150 años después del inicio de la tecnologización de la imagen nos encontramos en una situación de cambios importantes semejantes al impacto que supuso el descubrimiento de la técnica fotográfica. La técnica digital constituye un paso más en la evolución de los procesos tecnológicos aplicados a la producción de imagen, pero se presenta como un ámbito radicalmente nuevo en la creación de imagen.

En la evolución que ha seguido la imagen desde que se iniciara su producción por medios mecánicos y automatizados, ésta ha ido incorporando una serie de cualidades introducidas por el instrumento tecnológico. Desde la cámara fotográfica, pasando por el cinematógrafo, la televisión, el vídeo, hasta el ordenador, todas estas tecnologías han propiciado una serie de cambios no sólo en el soporte, sino también en la estructura y en el lenguaje de la imagen.

La extensión y la aplicación de la tecnología informática en el contexto de la producción, difusión y consumo de la imagen es responsable de una creciente cultura digital. Los avances en la digitalización de señales están propiciando la convergencia entre diferentes tecnologías y medios. Podemos hablar, entre otros, de fotografía, de televisión, y de vídeo digital. El medio digital se convierte en el soporte más avanzado que permite realizar todos los procesos relacionados con la imagen.

De esta forma, la progresiva implantación de la tecnología informática establece un nuevo modelo en la producción de imagen. La imagen digital frente a la imagen analógica (gráfica, pictográfica, fotográfica, fotogramática o videográfica)⁶¹ establece un nuevo paradigma en la evolución de la producción iconográfica.

El ordenador representa la herramienta fundamental en el modelo digital y supone un paso cualitativamente más avanzado en el proceso de tecnologización de la imagen. Un proceso que ha pasado de unos sistemas mecánicos y automatizados, como en el

⁵⁹ COSTA, JOAN, *Diseño, comunicación y cultura*, Madrid, Fundesco, 1994, p.312.

⁶⁰ MITCHELL, WILLIAM J., *The reconfigured eye. Visual truth in the post-photographic era*, Massachusetts/England, The MIT Press, 1994.

⁶¹ GARCÍA JIMÉNEZ, JESÚS, en Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad (Telos) nº34, Madrid, Fundesco, 1993, pág. 33.

caso de la técnica fotográfica, a unos sistemas abstractos y simbólicos, basados en la microelectrónica. La digitalización, el cálculo numérico, algorítmico, como método para la representación visual se convierte en la cualidad técnica esencial que define al modelo digital. Como herramienta aplicada a la producción de imagen es ajena a la evolución del instrumental propio de la creación gráfica. Y es quizá, esta cualidad, la que va a favorecer la incorporación de cambios cualitativos en la imagen, al introducir una técnica radicalmente distinta en la producción de imagen.

La fotografía constituyó, como todos sabemos, un cambio radical en el ámbito de la representación visual, significó, entre otras cosas, la introducción de la máquina en el ámbito de la producción de imagen. Para Régis Debray *“La fotografía no fue, pues, el primer multiplicador. Fue la introducción de un automatismo en el trabajo manual de las ilustraciones.”*⁶² De esta forma se convirtió en la primera de una larga lista de aparatos mecánicos destinados a la producción de imagen, contribuyendo enormemente al desarrollo de las tecnologías de la imagen. Posteriormente el cinematógrafo ampliaría y daría una dimensión nueva al uso de la tecnología fotomecánica.

En el caso de la televisión y el vídeo se introdujo, a través de la señal eléctrica, una mayor sofisticación tecnológica en la producción de imagen, promoviendo una progresiva inmaterialidad en la constitución de la misma. Régis Debray señala que *“La imagen de vídeo ya no es una materia sino una señal.”*⁶³ La trama electrónica que define a la imagen de pantalla ya nada tiene que ver con la estructura discontinua de la huella fotográfica.⁶⁴

La tecnología de la televisión aplicada al ordenador, hizo posible la utilización de un dispositivo visual de entrada/salida de información, lo que convertiría a la pantalla en un instrumento gráfico por sí mismo. Sin embargo, según John Lewell⁶⁵ la pantalla no constituyó el primer dispositivo para la representación de la imagen digital, fueron los trazadores de líneas los que se utilizaron para dibujar la imagen, mucho antes que apareciera ningún dispositivo visual electrónico.

⁶² DEBRAY, RÉGIS, *Vida y muerte de la imagen. Historia de la mirada en Occidente*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1994, p. 224. Ampliando esta idea el mismo autor comenta: *“Pero todos coinciden en que la prueba única sobre metal, o daguerrotipo, fabricada por Daguerre, pintor y decorador de teatro, ya inventor del ‘Diorama’ en 1822, es la que hace entrar la imagen occidental en la nueva era mecánica.”*

⁶³ DEBRAY, RÉGIS, Ob. cit., p. 232.

⁶⁴ Philippe Dubois señala que *“El efecto de textura granular de la fotografía es de un orden totalmente diferente: allí los granos no definen el ‘soporte’, son la ‘materia misma’ de la imagen, la sustancia propia ‘en’ y ‘por’ la cual la representación se revelará y se fijará.”* En DUBOIS, PHILIPPE, *El acto fotográfico. De la Representación a la Recepción*, Barcelona, Paidós, 1994 (2ª edición), p. 98.

⁶⁵ LEWELL, JOHN, *Aplicaciones gráficas del ordenador*, Madrid, Hermann Blume, 1986, p. 41.

El ordenador no aparece como una tecnología cuya finalidad es la producción de imagen, ni tan siquiera como evolución del instrumental aplicado a esta tarea. La introducción del ordenador en el contexto de la creación gráfica y audiovisual responde a la condición de máquina de utilidad general, cuya progresiva adaptación a permitido desarrollar un nuevo modelo en el ámbito de la producción visual. Las imágenes tridimensionales de síntesis y su percepción a través de los sistemas de realidad virtual constituyen la expresión más compleja y evolucionada de las técnicas propias del ordenador.

Paralelamente a la evolución de los ordenadores como instrumentos aplicados a la creación gráfica, se fueron desarrollando diferentes dispositivos como escáneres, cámaras digitales y sistemas de almacenamiento, para resolver las necesidades que planteaba el nuevo medio digital. Todos estos dispositivos han contribuido a ese proceso de tecnologización al que nos estamos refiriendo. De igual forma las ventajas introducidas por esta nueva tecnología han propiciado una convergencia de otros medios al soporte digital, posibilitando que distintos instrumentos “hablen” un mismo lenguaje.

En líneas generales, lo que refleja esta tecnologización es la complejidad y sofisticación de sus herramientas, no sólo desde el punto de vista de la tecnología sino también del mismo proceso de creación y de sus resultados. Cuestión ésta que analizaremos a continuación, comenzando por los cambios que introduce la técnica digital en la creación de imagen, y revisando posteriormente su reciente historia en los diferentes ámbitos de producción.

Hemos empleado aquí el término “técnica digital” en un sentido amplio, con especial referencia a la cuestión de los instrumentos y las técnicas de aplicación de la informática en el contexto de la producción de imagen.

En este sentido, la técnica digital se basa en dos elementos fundamentales: el ordenador como instrumento principal, integrador o unificador de los distintos medios que contribuyen a la construcción de la imagen; y el *software* o programa de edición y tratamiento de imagen. Sin embargo, en general, cuando nos referimos al ordenador estamos también incluyendo implícitamente al *software* que constituye la cara oculta –*críptica*– de los ordenadores y que juega aparentemente, como comenta Josep M^a Vegara,⁶⁶ un papel secundario.

Desde el punto de vista del instrumento, el ordenador constituye, por tanto, la herramienta básica en la técnica digital de producción de imagen, complementada por múltiples extensiones o dispositivos que amplían las posibilidades de tratamiento, captura o almacenamiento de la imagen.⁶⁷ Por otro lado, desde el punto de vista de los procedimientos gráficos, la técnica digital se basa en el uso intensivo de los recursos inherentes a los programas de edición y tratamiento de imagen. Su evolución está, pues, íntimamente vinculada al desarrollo del *software*, a través del cual se realizan todos los procesos de construcción de la imagen, y cuya importancia es fundamental.

El ordenador, como herramienta aplicada a la creación gráfica y audiovisual no constituye una evolución del instrumental tradicional propio de la producción de imagen. Gui Bonsiepe sostiene que “Cometeríamos un error grotesco de subestimación si quisiéramos interpretar el apuntador del «ratón» del Macintosh como resultado de un proceso evolutivo del lápiz.”⁶⁸ Dada la versatilidad de la tecnología informática, el ordenador ha podido ser convenientemente adaptado a las necesidades de la producción iconográfica. Y en esta adaptación ha jugado un papel importante la utilización de la pantalla o tubo de rayos catódicos, como instrumento de visualización y de entrada y salida de datos; así como, el uso de una interfaz gráfica en el software

⁶⁶ VEGARA, JOSEP M^a, *Ensayos económicos sobre innovación tecnológica*, Madrid, Alianza Editorial, 1989, p.163.

⁶⁷ Entre esta gama de instrumentos tecnológicos podemos destacar el escáner, la cámara fotográfica y de vídeo digitales, lectores y grabadores de CD-Rom, impresoras, filmadoras, *plotters*, digitalizadores 3D, sistemas de almacenamiento, e instrumentos de conectividad.

⁶⁸ BONSIPE, GUI, *Sobre función, forma, diseño y «software»*, en *Teme de Disseny 5*, 1991, p.178.

de los sistemas operativos de los ordenadores y en los programas de edición y tratamiento de imagen, elementos que han contribuido a establecer una comunicación más eficaz entre usuario y máquina.

La extensión y la socialización de la tecnología digital ha implicado un aprendizaje en el uso de estos nuevos instrumentos y nuevas técnicas. Su accesibilidad se ha visto favorecida por un tratamiento efectivo de las interfaces de los instrumentos digitales. Su potencial creativo está condicionado, al menos en la parte técnica, por el dominio que tengamos sobre la herramienta y sus nuevos procesos aplicados a la creación gráfica y audiovisual. En este sentido, muchos profesionales consideran que existe un periodo de tiempo en el que la curva de aprendizaje de las técnicas digitales implica en sus primeras fases un cierto descontrol y un descenso en la calidad de los trabajos, que suele despegar cuando se ha adquirido un dominio amplio del *software*.

Carmen Gómez Mont cita a Patrice Flichy y Don Foresta en sus estudios del proceso de socialización de las tecnologías, destacando lo que consideran fases habituales en el uso de una nueva tecnología: *“El primer paso es jugar, la mejor forma de superar la intimidación natural que provoca una tecnología compleja. El segundo paso consiste en el dominio de la tecnología a través de la experimentación y de la producción. El tercer paso es cuando el artista crea nuevos sistemas para responder a necesidades de creación.”*⁶⁹

Como aspectos importantes en el análisis de la técnica digital, hemos destacado en primer lugar el concepto de herramienta, que como veremos dista del planteamiento tradicional puramente instrumental y pasivo, y en el que su alto grado de tecnologización ha determinado un nuevo modelo de herramienta, alejada de su anterior condición mecanicista. El *software* constituye, como parte importante de la nueva herramienta, un elemento clave en el análisis de la técnica digital de creación de imagen, cuya clasificación nos permitirá definir con mayor precisión sus cualidades y su potencialidad.

También, el análisis de los recursos gráficos y procesos de transformación aplicados a la producción visual, nos permitirá valorar los cambios y las aportaciones innovadoras que ha introducido la técnica digital. Tales procesos, como veremos, determinarán un mayor control sobre la imagen y sus técnicas de producción, favoreciendo una mayor autonomía en el proceso creativo y promoviendo un enriquecimiento del lenguaje gráfico y audiovisual.

El desarrollo histórico de las producciones digitales cerrará este capítulo, y nos permitirá establecer de forma general, no sólo el nivel de implantación de la técnica digital en las diferentes disciplinas creativas, sino también valorar el impacto de los procesos digitales en cada uno de los contextos de la producción visual, adelantando algunas conclusiones sobre las consecuencias técnicas y estéticas de este encuentro.

⁶⁹ GÓMEZ MONT, CARMEN, “Arte, tecnología y sociedad. Un campo inexplorado de la comunicación”, en Telos: *Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N.42, Madrid, Fundesco, p. 62. La cita corresponde según la autora a Patrice Flichy (1989, 1993) y Don Foresta (1991), aunque no queda claro su procedencia.

II.1.1. El ordenador como herramienta.

Ya habíamos señalado que el ordenador representa la herramienta universal, dada su versatilidad formal y su grado de polivalencia, y habíamos apuntado también su condición de símbolo de un paradigma tecnológico, que trasciende el concepto tradicional de instrumento. Sin embargo, todavía existe un intenso debate sobre si el ordenador es una herramienta más, o por el contrario, representa un elemento radicalmente distinto en el panorama actual de la producción gráfica.

La ya tópica expresión de que el ordenador es sólo una herramienta más, que puede ser comparada al lápiz o al pincel, es, como considera Paul Rand,⁷⁰ tan aparentemente inocente como poco sincera. Es evidente que el ordenador es más que un lápiz o un pincel. Puede almacenar y procesar información; tiene una gran versatilidad y funcionalidad; permite una mayor rapidez, control y eficacia en la producción de formas; puede elaborar gráficos e ilustraciones de gran complejidad; es una herramienta de una altísima precisión y sofisticación; resuelve con eficacia los trabajos repetitivos; y permite una cierta interactividad en la ejecución de los trabajos. Ciertamente no es igual.

Steven Holtzman,⁷¹ ante la cuestión de si el ordenador es una herramienta como el pincel o el lápiz, sostiene que esto depende de cómo se defina a la herramienta y de cómo sea utilizado el ordenador en los procesos creativos. Para Holtzman, lo que hace particularmente interesante al ordenador cuando se integra en los procesos creativos es su potencial para desempeñar un papel que la herramienta tradicional no puede. A diferencia de ésta, los ordenadores, utilizados en procesos automatizados, tienen un rol independiente. Según su planteamiento, usado como herramienta de toma de decisiones, el ordenador es una extensión de la mente.

Parece que en la consideración que iguala el ordenador al lápiz subyace, también, un prejuicio –o más bien un temor– frente a la posibilidad de que la máquina pueda acercarse, igualar o incluso superar algunas de las actividades que consideramos estrictamente humanas. Una teoría que según Bruce Mazlish es posible en *la coevolución de hombres y máquinas*.⁷² Aún sin llegar a este extremo, y remitiéndonos a lo que habíamos señalado en el capítulo que dedicamos a la tecnología informática,

⁷⁰ RAND, PAUL, *Design, Form and Chaos*, New Haven / Londres, Yale University Press, 1993, p.181.

⁷¹ HOLTZMAN, STEVEN R., *Digital Mantras. The languages of abstract and virtual worlds*, Massachusetts, The MIT Press, 1994, p.218.

⁷² “... cuando estas máquinas adquieren la cualidad de máquinas de utilidad general, como prometen hacer los ordenadores, o amenazan con ello, uniendo distintas ampliaciones de las facultades humanas o animales, es cuando estas máquinas adquieren la potencialidad de llegar a ser «sobrehumanas». MAZLISH, BRUCE, *La cuarta discontinuidad. La coevolución de hombres y máquinas*, Madrid, Alianza Editorial, 1995, p. 257.

el ordenador (como paradigma de esta tecnología) no puede considerarse como una simple herramienta, es en conjunto cualitativamente superior en relación al concepto tradicional de instrumento, de carácter puramente instrumental.

Por otro lado, también subyace en la comparación de los medios tradicionales y del ordenador una verdad irrefutable: los conceptos y las ideas son fruto de nuestra inteligencia, de nuestra capacidad creativa y no de la herramienta, ya sea lápiz u ordenador. Ambos son igual de inútiles sin un conocimiento de aquello que queremos hacer con ellos. Y no debe olvidarse que los dos son fruto de la creatividad del ser humano. Sin embargo, esta consideración, con la que la mayoría estaría de acuerdo, no aporta nada en relación a los cambios significativos que introduce esta nueva tecnología aplicada a la creación de imagen.

Incluso en la propia relación con el instrumento, en el proceso de conocimiento, aprendizaje y dominio de las técnicas de expresión, la situación ha cambiado. Desde el punto de vista de la práctica, la técnica digital ha introducido ciertas ventajas en la resolución de algunos problemas elementales del dibujo y la ilustración tradicional. José M^a Cerezo⁷³ destaca al menos dos ventajas a las que difícilmente renunciaría: control y rapidez. También, lo que antes resultaba técnicamente laborioso y requería de una gran pericia y habilidad pasó a ser una tarea fácil de ejecutar, al menos en la aplicación de determinados recursos gráficos. La elaboración de degradados de color, el dibujo de líneas y formas geométricas precisas, la repetición de formas complejas, y muchos más procesos relacionados con la creación de imágenes, son ahora en gran medida más accesibles e inmediatos en su realización. En muchos casos, esto ha tenido también importantes consecuencias en la banalización de los recursos gráficos de la ilustración, potenciando un predominio de la elaboración puramente formal.

Al menos en el contexto del diseño, el ordenador ha ido progresivamente sustituyendo los métodos tradicionales, fundamentalmente por las ventajas que introduce la herramienta digital. En este sentido, Enric Satué hace la pregunta clave: *“Ciertamente, nuestro poder instrumental aumenta a mucha mayor velocidad que nuestra sabiduría, y es de temer que en el conocimiento artesanal de los procedimientos y las técnicas de proyectar no habrá que invertir tiempo alguno. Y sí, en cambio, en determinar de una vez por todas quién maneja a quién: ¿el diseñador al ordenador, o viceversa? .”*

⁷⁴

También Cerezo hace mención a la trampa que se oculta detrás de esa primera impresión de facilidad de uso de la herramienta digital: *“... una trampa en la que cayeron –y siguen cayendo– muchos usuarios. Fácil de hacer, fácil de pensar,*

⁷³ CEREZO, JOSÉ MARÍA, *Diseñadores en la nebulosa. El diseño gráfico en la era digital*, Editorial Biblioteca Nueva, Madrid, 1997, p. 53.

⁷⁴ SATUÉ, ENRIC, *Diseñador. Profesiones con futuro*, ediciones Grijalbo, Barcelona, 1994, p.165.

concluían equivocadamente."⁷⁵

Esta ventaja y simplicidad en la realización de determinadas operaciones de la creación gráfica –de forma inmediata, precisa y sin requerir ninguna maestría por parte del usuario–, no debe confundirse con lo que es, en general, el proceso de producción digital, que, en algunos casos, puede llegar a resultar tremendamente complicado y tedioso. Por ejemplo, la obligada realización de tareas por pasos, de forma no lineal; los trabajos de corrección y especificación técnica; el manejo de curvas *Bézier*; la lentitud en la aplicación de algunos recursos y tratamientos gráficos (especialmente en imágenes de alta resolución); los tiempos de espera por operaciones de visualización de los datos (*rendering*); todo esto, hace que, en líneas generales y en no pocos casos, el proceso digital de creación de imágenes resulte complejo y pesado, exija una notable dedicación y requiera un gran conocimiento del *software*. Pero a pesar de estas dificultades, que obviamente tienden a corregirse progresivamente, las oportunidades que ofrece la tecnología digital son enormes y prueba de ello es la tendencia a imponerse como técnica de creación en la mayoría de las disciplinas vinculadas a la producción gráfica y audiovisual.

Para Cerezo,⁷⁶ el trabajo con ordenadores tiene grandes similitudes con el trabajo con medios tradicionales, sin duda, como el mismo autor señala, una de las razones de su éxito. La herramienta digital ha permitido, en cierta medida, la simulación de las técnicas y procedimientos gráficos tradicionales. De esta forma, los recursos propios del dibujo, la ilustración y la pintura son introducidos en el soporte digital, en el que los instrumentos tradicionales aparecen como metáfora visual en la interfaz gráfica de los programas de edición y tratamiento de imagen. Sin embargo, las posibilidades de la programación han ido modificando y ampliando constantemente el nivel de variaciones o ajustes que permite cada una de las "herramientas" del *software* gráfico, de manera que resulta tremendamente complejo y casi inabarcable el aprovechamiento de sus múltiples recursos y aplicaciones. Si a esto añadimos la forma peculiar que cada usuario tiene de usar el *software* y sus exigencias en relación a las prestaciones y funcionamiento del mismo, tenemos un instrumento no sólo de una gran flexibilidad, sino, a su vez, sometido a un perfeccionamiento constante. Como argumenta Cerezo, "*... cada diseñador tiene una forma peculiar de enfocar la cuestión y siempre se está forzando el software, demandando más y más funciones que no podrán llevarse a cabo hasta la siguiente generación de hardware, por lo que éste suele estar por detrás de las necesidades de los usuarios.*"⁷⁷

La programación, basada en el cálculo numérico, algorítmico, fundamento del *software*, es lo que otorga al medio digital una extraordinaria capacidad de evolucionar y

⁷⁵ CEREZO, JOSÉ MARÍA, Ob. cit., p. 28.

⁷⁶ CEREZO, JOSÉ MARÍA, Ob. cit., p. 27.

⁷⁷ Ibidem.

adaptarse a nuevas exigencias. Esta condición permite considerar al ordenador como una meta-herramienta,⁷⁸ versátil y flexible, capaz de modificar o crear nuevos instrumentos. Una de las cualidades inéditas de la herramienta digital está en la ventaja que ofrece la programación, al permitir introducir procesos y recursos innovadores en los procedimientos de creación y manipulación de las imágenes.

Sin embargo, esta posibilidad no está al alcance de todos. En lo que se refiere al conocimiento de los dispositivos internos del ordenador y de la programación, la gran mayoría de usuarios desconoce el contenido y los procesos del *hardware* y del *software*. Hasta cierto punto esta cuestión no afecta a la utilización eficaz de la herramienta digital, ya que el *software* comercial, en general, ha alcanzado tal nivel de perfeccionamiento que su utilización en las diferentes tareas de la creación gráfica y audiovisual resulta eficiente.

En el ámbito artístico, la necesidad de conocer el funcionamiento de los instrumentos digitales ha sido una constante desde los comienzos del *Computer Art*. Muchas producciones artísticas se han centrado en el desarrollo de *software* para explorar posibilidades creativas que no serían posibles con la utilización de los programas comerciales. También la investigación en *software* se ha desarrollado con frecuencia en determinadas producciones cinematográficas, animaciones digitales y productos multimedia.

Pero en lo que se refiere a la investigación del ordenador como herramienta aplicada a la producción gráfica hay que destacar al *Visible Language Workshop del Laboratorio de Medios del Instituto de Tecnología de Massachusetts*, como uno de los centros que más esfuerzos han dedicado a la investigación en esta materia. Su directora Muriel Cooper partiendo de la idea de que el ordenador no es un medio tradicional ha hecho énfasis en los aspectos de *interactividad* y *no linealidad* del ordenador.⁷⁹

La interactividad en la herramienta digital puede entenderse al menos según dos planteamientos básicos. Por un lado, como herramienta aplicada a la producción de imagen interactuamos con el ordenador a un nivel muy distinto de lo que podríamos hacer con otros instrumentos tradicionales. El *software* o programa de edición y tratamiento de imagen interviene en el proceso de creación de muy diversas formas. Las posibilidades que establece el programa en el control de las imágenes permiten ensayar diferentes soluciones durante el proceso de creación de la imagen, generando nuevas asociaciones y conexiones conceptuales. En el proceso de creación el

⁷⁸ Este concepto ha sido sugerido por Michel Bret: "*The computer is more than just a tool..., it is a 'meta-tool' which is used to manufacture tools.*" Citado en Frank Popper, *The Art of the Electronic Age*, p.100.

⁷⁹ LABUZ, RONALD, *The computer in graphic design. From technology to style*, New York, Van Nostrand Reinhold (International Thomson Publishing), 1993, p.8.

ordenador se constituye en catalizador,⁸⁰ en un sentido amplio, en palabras de J. M. Catalá Domènech, “...como ingrediente que forma parte de la mezcla a la vez que propicia el resultado.”⁸¹

El otro planteamiento relativo a la interactividad se refiere al nivel de relación e interacción que se establece entre el usuario, o el espectador, con la imagen, dependiendo de los parámetros que previamente se hayan establecido. Este nivel de interactividad que aporta el ordenador está relacionado más bien con el hecho del “consumo” de la imagen.

La otra cualidad que destacaba Muriel Cooper se refiere a la no linealidad de la herramienta digital. En el contexto de la producción visual, la técnica digital se apoya en procesos abstractos y fragmentados que tienden a dividir el procedimiento de elaboración de las formas en acciones separadas. En las formas analógicas creadas con procedimientos manuales la continuidad, la secuencialidad y por tanto la linealidad del proceso se distingue claramente del desarrollo que impone el ordenador, un proceso, este último, de construcción no lineal.

Para algunos artistas las posibilidades del medio digital han promovido la idea del ordenador como una herramienta creativa. Sin embargo, para Paul Rand, “La noción del ordenador como una ‘herramienta creativa’ es engañoso en el sentido de que implica que la invención es un asunto de apretar botones y mover un cursor”.⁸² Como señala Paul Rand, los conceptos y las ideas surgen de nuestra mente no de la máquina. Aunque según cómo consideremos el concepto de “proceso creativo”, este puede verse alterado con las posibilidades que introduce la herramienta digital. Para José M^a Cerezo “... los ordenadores son unas máquinas bastante neutras (entendámonos: al menos tan ‘neutras’ como una repro, un aerógrafo o una caja de acuarelas) pero con un potente efecto multiplicador: hacen mucho más acrítico al acrítico y mucho más exigente al exigente.”⁸³

Obviamente, las ventajas del ordenador como herramienta aplicada a la creación de imagen no son suficientes por sí mismas. Y en esto sigue siendo fundamental el cómo y para qué utilizamos la herramienta digital. Enric Satué expresaba esta idea en los siguientes términos: “Casi en la prehistoria del ordenador, hay quien usa esta «herramienta» con la tosquedad de los que usaban las hachas de sílex y quien lo hace

⁸⁰ J. M. Catalá Domènech ha utilizado esta idea al analizar la influencia de los procesadores de texto en la composición, en la creación y en el contenido de un texto. En *La violación de la mirada*, Madrid, Fundesco, 1993, p.95.

⁸¹ CATALÁ DOMÈNECH, J. M., Ob. cit. p. 95.

⁸² RAND, PAUL, Ob. cit., p.182. [“The notion of the computer as a ‘creative tool’ is misleading in that it implies that invention is a matter of pushing buttons and moving around a cursor.”]

⁸³ CEREZO, JOSÉ MARÍA, Ob. cit. p. 26.

con la ligereza con que Doré utilizaba a sus grabadores. Pero también hay quien lo hace con la pasión distante con que Matisse hacía recortar y pegar sus papiers collés a su secretaria, o con la voluntad sintético-geométrica de Cassandre.”⁸⁴

Aún a pesar de la complejidad y sofisticación de la herramienta digital, en determinadas cuestiones el ordenador es todavía una herramienta con grandes dificultades. Además de las limitaciones de *software* y *hardware*, las múltiples incompatibilidades entre equipos, programas, documentos digitales y formatos de imagen, los frecuentes *errores de sistema*, todo ello, entorpece la utilización eficaz del medio digital. Pero, junto a estas dificultades, una de las ventajas de este medio está en que se perfecciona constantemente, en función de las exigencias de los usuarios, de las mejoras tecnológicas que se van incorporando, y de los progresos en las técnicas de desarrollo de *software*.

⁸⁴ SATUÉ, ENRIC, Ob. cit., pp. 136-137.

II.1.2. El *software* gráfico.

Según David A. Patterson y John L. Hennessy el *software* llegó a categorizarse por su uso.⁸⁵ El *software* que proporciona servicios que tienen una utilidad común se denomina *software del sistema*. Así los sistemas operativos, que son los que gestionan los recursos de un ordenador en beneficio de los programas que se ejecutan en esa máquina, son un ejemplo de *software del sistema*. En contraste con los programas dirigidos a los programadores, el *software de aplicaciones* o *aplicaciones* es el nombre dado a los programas dirigidos a los usuarios de los ordenadores, como, por ejemplo, los programas de tratamiento de imagen.

En la producción de imagen digital el *software* ocupa, sin duda, un lugar destacado. Los primeros equipos y programas profesionales para tratamiento de imagen comercializados a principios de los años ochenta, tenían un coste muy alto y estaban orientados fundamentalmente hacia la producción publicitaria y televisiva. Pero con la aparición del ordenador personal se empezaron a desarrollar programas de tratamiento de imagen accesibles para un sector más amplio de usuarios. Entre estos usuarios se encontraban fundamentalmente los diseñadores, que pronto descubrieron las posibilidades del ordenador en las tareas gráficas. En poco más de una década, la evolución de los programas gráficos ha sido sorprendente, aumentando considerablemente su calidad y convirtiéndose, en muchos casos, en herramientas altamente sofisticadas, flexibles y a la vez complejas.

Las primeras interfaces de usuario del ordenador fueron creadas por programadores para su propio uso. Su prioridad era mejorar el acceso a los procesos internos de la máquina, no el hacerlo disponible para todos los usuarios. Con la introducción de los ordenadores personales a finales de los años setenta, usuarios no programadores comenzaron a utilizar el ordenador, momento en que el diseño de interfaz comenzó a ser una disciplina reconocida.

La disponibilidad de microprocesadores más avanzados a un coste razonable, permitieron el desarrollo de ordenadores personales con interfaces de usuario gráficas. Según Nicholas Negroponte, director del Laboratorio de Media del MIT, la interfaz gráfica de usuario “... mejoró mucho a partir de 1971 con los trabajos de Xerox y, poco después, con los que se llevaron a cabo en el MIT y en otros pocos lugares similares.”⁸⁶

El gran acierto de la interfaz gráfica fue fundamentalmente hacer más fácil el uso de

⁸⁵ PATTERSON, DAVID A./HENNESSY, JOHN L., *Organización y diseño de computadores. La interfaz hardware / software*, Madrid, Mc Graw Hill, 1995, p. 6.

⁸⁶ NEGROPONTE, NICHOLAS, *El mundo digital*, Barcelona, Ediciones B, 1995, p. 113.

los ordenadores, permitir una comunicación hombre-máquina más fluida, inteligente, y también más próxima a lo analógico. Como señala Negroponte, la investigación en la interfaz gráfica culminó con un producto real, una década más tarde de que se iniciara en Xerox y en el MIT, “... cuando Steve Jobs tuvo la suficiente sabiduría y perseverancia para presentar el Macintosh.”⁸⁷ El equipo formado por Steve Jobs para el desarrollo del Macintosh, incluía entre otros profesionales a un importante grupo de diseñadores gráficos,⁸⁸ por lo que, como señala José M^a Cerezo, “... no es de extrañar que el concepto de ‘interfaz amistosa con el usuario’ alcanzara tan extraordinaria concreción en el sistema operativo del Macintosh”⁸⁹

Cada nuevo medio emula al anterior. Al menos Muriel Cooper,⁹⁰ directora del *Visible Language Workshop* del Laboratorio de Medios del MIT, sostiene que los sistemas de creación de imagen digital (*digital paint systems*) fueron desarrollados inspirándose en modelos tradicionales de la creación gráfica. La sensibilidad e inteligencia de quienes desarrollaron estos primeros conceptos de interfaz basados en lo analógico permitió concebir la herramienta digital, al menos en su aplicación a los procesos de creación gráfica, como un instrumento mucho más cercano a la experiencia de los usuarios, y alejado de sus complejos y enigmáticos procesos internos.

De hecho las interfaces gráficas de los programas de edición y tratamiento de imagen son una referencia constante a las herramientas tradicionales. Resulta lógico, por ello, que gran parte de este *software* constituya una simulación de diversas técnicas y recursos gráficos propios de los procedimientos tradicionales. Para Aaron Marcus,⁹¹ las metáforas, que están presentes en la mayoría de las interfaces gráficas y que son la evidencia de esta verosimilitud con los procesos tradicionales, son uno de los elementos claves para comunicar datos y funciones en un producto digital. Las metáforas son términos fundamentales, imágenes y conceptos que son fácilmente reconocidos, comprendidos y recordados, lo que simplifica y hace más fluida la

⁸⁷ NEGROPONTE, NICHOLAS, Ob. cit., p. 113.

⁸⁸ Entre los diseñadores que trabajaron en el equipo formado por Steve Jobs, además del famoso ilustrador francés Jean Michele Folon, estaban diseñadores gráficos como Tom Suiter, Clement Mok, Susan Kare, Thomas Hughes, Christi Kriteaman, John Casado, Tim Brennan, Thom Marchionna y Paul Pruneau. En CHUCK, BYRNE, “Apple and Adobe: Changing the Technology of Design”, en *Graphic Design USA II*, AIGA/ Watson-Guptill Publications, Nueva York, 1990, pp. 43 y ss., citado en CEREZO, JOSÉ MARÍA, Ob. cit. p. 37.

⁸⁹ Ibid., p. 37.

⁹⁰ “Early digital paint systems were modeled on physical, analog brushes; the language and behavior of physical and oil watercolor painting were laid on the top of a digital world like a varnish”. M. Cooper, *Design Quarterly*, n. 142, 1989, citado en LABUZ, RONALD, *The computer in graphic design. From technology to style*, New York, Van Nostrand Reinhold (International Thomson Publishing), 1993, p.8.

⁹¹ AARON, MARCUS, “User Interface Design for Information Products in the Wired Society”, en *Interact. American Center for Design Journal*, Vo. 8, No. 1, Chicago, 1994, p. 30.

comunicación con el usuario del *software*.

La creciente complejidad de los programas y el aumento de sus funciones y recursos, ha obligado a una síntesis eficaz de la interfaz gráfica, que facilite la comunicación eficiente de los numerosos procesos y opciones que ofrece el programa. Para organizar y facilitar el acceso a las múltiples funciones del *software*, la mayoría de los programas utilizan en sus interfaces gráficas la estrategia de “paletas flotantes” o “ventanas” que se activan y desactivan. Pero esto supone que el espacio de la pantalla, donde se realiza el proceso de creación de la imagen, se ve cada vez más invadido por estas “paletas”, lo que obliga en muchos casos a contar con monitores adicionales para su colocación.

El diseño de la interfaz gráfica en los programas de tratamiento de imagen ha evolucionado desde unas soluciones muy sobrias y esquemáticas hacia fórmulas intuitivas e imaginativas, aunque la mayoría de los diseños han seguido unos criterios estándares. Kai Krause, desarrollador de software gráfico y uno de los diseñadores de interfaz gráfica más innovadores, considera que los modelos estándares pueden llegar a ser muy restrictivos. Según Daniel Giordan: *“La interfaz es el medio para que el usuario interactúe con la computadora... La interfaz también es una estructura, un marco de trabajo que dispone todas sus opciones de una manera lógica, inteligente, con base en la manera en que usted trabaja. Una buena interfaz parece anticipar su siguiente movimiento, mientras que una mala sólo parece interponerse ante usted, ..., distrayéndolo de su trabajo.”*⁹²

El proceso de trabajo en la herramienta digital está íntimamente ligado a la interfaz. Su buena concepción hará visible y comprensible procesos complejos que están presentes en la creación de imagen fija y en movimiento. A medida que los parámetros que se controlan son más numerosos, como ocurre con los programas de animación y videoedición, que incorporan el factor tiempo, las exigencias en la configuración de la interfaz se hacen mayores. Para Ramón Santos⁹³ la interfaz de usuario debe ser *intuitiva, flexible, configurable y modular*. A estas exigencias habría que añadir también la de la propia imagen o diseño de la interfaz, que debe evolucionar hacia fórmulas menos geométricas y estandarizadas.

Clasificación de los programas gráficos.

⁹² GIORDAN, DANIEL, *Las herramientas mágicas de Kai*, México, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996, p. 30.

⁹³ SANTOS, RAMÓN, “Características del sistema de postproducción digital para cine y vídeo”, apuntes no publicados.

Resulta difícil encontrar una terminología adecuada en castellano para los distintos tipos de programas gráficos, ya que se ha extendido el uso de sus nombres comerciales, y las expresiones genéricas como programas gráficos o sistemas de edición, frente a otras denominaciones.

En principio, habría que diferenciar entre los sistemas de edición o tratamiento de imagen que son desarrollados por los propios creadores para realizar sus trabajos, o por determinadas empresas para proyectos específicos; y los sistemas comerciales que venden paquetes especializados en el tratamiento de imagen para todas las disciplinas gráficas. Haremos una clasificación del segundo grupo ya que son las aplicaciones que tienen un uso más extendido en la producción gráfica.

Se podría establecer una primera diferencia entre los sistemas de edición de imagen siguiendo el criterio que establece Ramón Santos⁹⁴ para diferenciar los sistemas de videoedición.

Según éste existen sistemas “cerrados” y sistemas “abiertos”. Los sistemas cerrados están optimizados para una tarea específica. Son más rápidos, incluso a “tiempo real” y tienen una resolución de imagen fija (una o varias). Los sistemas cerrados desarrollan *software* propio, especializado, que solo funciona con ese sistema. No admiten programas de otros desarrolladores. Los formatos de imagen, sonido y datos que utilizan son propios y exclusivos. Tienen incompatibilidades con otros equipos de otros fabricantes. Resultan más difíciles de aprender y más fáciles de “configurar”, ya que el fabricante se encarga de esta tarea. Tienen una evolución más lenta y por último son sistemas más caros.

Los sistemas abiertos, por el contrario, están basados en un ordenador de propósito general, lo que permite utilizarlo para muchas aplicaciones diferentes. Resultan más lentos en procesar toda la información. La resolución de la imagen es definible por el usuario o el programador según la aplicación. Los programas están disponibles en el mercado y desarrollados por diferentes empresas para tareas diversas. Con los sistemas abiertos se pueden utilizar programas comerciales de varias marcas o desarrollar uno propio. Los formatos de imagen, sonido y datos son públicos y permiten la comunicación con otros entornos, o bien pueden “convertirse”. Tienen una mayor compatibilidad con otros sistemas tanto en equipos como en aplicaciones. Resultan más fáciles de utilizar y más difíciles de configurar, ya que necesitas tener más conocimientos de informática, dependiendo de los sistemas. Su evolución es mucho más rápida facilitando la incorporación de avances y mejoras. Y por último, son más baratos ya que son productos de uso general y tienen un mercado más amplio.

Partiendo de la utilidad principal para la que están destinados los distintos programas gráficos, hemos establecido cinco categorías básicas, al margen de si pertenecen a sistemas abiertos o cerrados. Esta división no es excluyente y ha de interpretarse de

⁹⁴ SANTOS, RAMÓN, apuntes no publicados sobre “Sistemas de edición y post-producción no lineales”, 1996.

manera flexible, ya que algunos programas pueden pertenecer a dos o más categorías de las que vamos a mencionar. En este sentido, hay que destacar que la tendencia en los últimos años, en cuanto al desarrollo de *software* aplicado a la edición y tratamiento de imagen, es la de aumentar cada vez más el número de funciones de un programa, de forma que, por ejemplo, una aplicación de edición *bitmap* puede incorporar operaciones de ilustración vectorial.

1. Programas de ilustración y diseño vectorial (*Draw systems*).

Para dibujar en una pantalla de tubos de rayos catódicos pueden emplearse dos principios básicos: una imagen de trama o una representación vectorial. Los programas de dibujo vectorial producen gráficos vectoriales, es decir, gráficos orientados a objetos. Los elementos gráficos son considerados como líneas, arcos o círculos vectoriales, que se almacenan como una función matemática, lo que permite modificar el tamaño de los gráficos vectoriales sin pérdida de detalle o de grosor de línea. Las curvas, por ejemplo, se pueden dibujar con una función de *Bézier*, esto es, un punto de partida, un punto de llegada y dos puntos intermedios para controlar la forma del arco. Los datos vectoriales son completamente distintos de los mapas de bits. La pantalla vectorial puede colocar los elementos en cualquier parte y en cualquier tamaño, ya que no están sujetos a las limitaciones de la cuadrícula de píxeles.

Los programas de dibujo vectorial tienen amplias posibilidades en la ilustración y el diseño, con un predominio de funciones orientadas al tratamiento geométrico, pero son incapaces de simular tonos o imágenes fotográficas. Según las prestaciones y funciones que tenga cada programa, éstos pueden incorporar el tratamiento de texto, la utilización de múltiples capas y plantillas, herramientas de transparencias y diversos filtros, la transformación de *bitmaps*, la aplicación de degradados multicolores, y otras herramientas avanzadas de creación como las operaciones booleanas (adición, diferencia, intersección...), entre otras.

2. Programas de edición de imagen *bitmap* (*Paint systems*).

El *bitmap* o mapa de bits representa el conjunto de elementos pictóricos que forman una imagen en pantalla. La representación visual es, por tanto, una matriz de elementos pictóricos o píxeles.⁹⁵ Los píxeles se pueden cambiar totalmente y se guardan en la memoria del ordenador como un mapa. Si digitalizáramos un dibujo de línea, cada línea negra de este dibujo se guardaría en la memoria como una hilera de píxeles. Una imagen digitalizada es una cuadrícula de píxeles o mapa de bits que

⁹⁵ Pixel corresponde a la abreviatura de "Picture cell" (célula de imagen) o "Picture element" (elemento de imagen), y es el nombre con que se denomina a una muestra de información de la imagen.

guarda la información sobre el color, el tamaño, la definición y todos los datos que constituyen la imagen.

Los programas de edición de imagen *bitmap* simulan procesos y herramientas de pintura natural, así como tratamientos propios de la fotografía. Sus recursos gráficos permiten una mayor flexibilidad en la creación de imágenes pictóricas, con posibilidad de trabajar con texturas y transparencias, trazos semejantes a técnicas tradicionales, un amplio control de la luz y el color, así como, numerosos filtros de efectos especiales. En general, los programas de ilustración *bitmap* permiten trabajar con múltiples capas y máscaras. Las máscaras facilitan el control sobre figuras de recorte o formas cerradas para aplicar tratamientos diversos.

Dependiendo de las prestaciones que incluya cada uno de los múltiples programas de edición *bitmap*, varían las posibilidades en el tratamiento de la imagen. En líneas generales, las operaciones que se pueden realizar en este tipo de programas incluyen: la realización de diversos tipos de trazos (aerógrafo, pincel, lápiz...), la modificación de las características de “pinceles” y “pinturas”, el ajuste de brillo y contraste, el control de la saturación del color y el balance de grises, la clonación de cualquier textura o imagen, la edición de imágenes con corrección y separación de color en cuatricromía, el diseño y la producción fotográfica, la composición a través de múltiples capas y niveles de transparencia, y la utilización de los cada vez más abundantes filtros de aplicación de diversos tratamientos, están entre los recursos más comunes. Algo que resulta significativo de este grupo de *software* es su creciente número de herramientas denominadas “artísticas”, es decir que buscan soluciones innovadoras en la aplicación de recursos gráficos. Un ejemplo que da idea de las posibilidades de estos nuevos tratamientos que se pueden aplicar a la imagen, es la herramienta de ilustración mediante mosaicos, del programa *Fractal Design Painter*, inspirada en la antigua técnica del mosaico.

3. Programas de edición 3D, CAD y animación (*3D systems*).

Aunque este grupo engloba programas de ilustración y animación, y por lo tanto con diferencias en cuanto a sus funciones, sin embargo tienen en común su orientación a la construcción de modelos tridimensionales y, salvo unas cuantas excepciones, la mayoría permite la animación de los objetos. Por tanto, a diferencia de los demás programas de edición y tratamiento de imagen, las aplicaciones 3D están configuradas para crear objetos y ambientes tridimensionales que pueden ser animados con un alto grado de realismo. Posibilitan el control de la forma y la apariencia de los objetos tridimensionales, permiten crear animaciones con diferentes posibilidades en el control de los movimientos de los objetos, luces y cámaras. Frente a los programas de ilustración 2D vectorial o *bitmap*, las aplicaciones de ilustración tridimensional facilitan la visualización de las imágenes u objetos desde muy diversos puntos de vista. Trabajan en un espacio virtual tridimensional.

En los programas de edición 3D, el proceso de creación de una imagen o una secuencia animada está condicionado por la cantidad de cálculos que son necesarios para construir cada uno de los modelos tridimensionales, con todos sus atributos de iluminación, movimiento, e interacciones posibles entre ellos. Esta complejidad de cálculos matemáticos obliga a dividir el proceso en dos partes. La primera correspondería al trazado y creación del objeto o la escena a muy baja resolución, y la segunda, al procesado de los datos que permitirá obtener la imagen o la animación con el nivel de calidad y resolución que hemos especificado, proceso que se conoce con el término *rendering*.⁹⁶

La primera parte del proceso es la fase creativa donde se construye la imagen o la animación, con todos los detalles de forma, definición de las superficies de los objetos, creación de texturas, posición de los objetos, proyección y colocación de luces y control de las cámaras. En la segunda parte el ordenador se encarga de representar la imagen final, a partir de las últimas especificaciones que introducimos para controlar el nivel de realismo de la imagen y la naturaleza de los efectos de la escena, como son las sombras o la transparencia.

Estos programas resuelven con gran eficacia los problemas matemáticos de la representación tridimensional, ampliando las teorías de la perspectiva inaugurada en el Renacimiento.

4. Programas de videoedición y postproducción.

Su principal tarea es el montaje y tratamiento de la imagen en movimiento. Permiten la combinación de vídeo, audio, animación y gráficos. Están principalmente orientados a la postproducción de cine y vídeo. En líneas generales y dependiendo del programa, este tipo de *software* permite disponer en pantalla de videoclips e imágenes fijas, y aplicarles numerosos efectos y tratamientos. Dada su aplicación a tareas propias de la creación audiovisual, los programas de videoedición y postproducción requieren una mayor capacidad de proceso, ya que la imagen en movimiento implica realizar cálculos con millones de píxeles por cada fotograma.

Las tareas que se pueden realizar con estos programas son numerosas y van desde un simple montaje de planos o secuencias, hasta sofisticadas tareas de creación multicapa, con toda clase de herramientas por capa, como son la corrección del color, la aplicación de texturas o la creación de efectos. Algunos de los tratamientos que se pueden aplicar con el *software* de videoedición y postproducción son específicos de la imagen en movimiento y permiten realizar complejos efectos, como pueden ser, por ejemplo, el parpadeo de la imagen, la modificación del ajuste de los parámetros de un filtro en función del volumen de una pista de audio, o simular el efecto de la gravedad.

⁹⁶ Se podría traducir como ejecutar, formalizar, representar, dibujar, o dar aspecto final realista.

Siguiendo el criterio de Ramón Santos,⁹⁷ las principales operaciones que se pueden llevar a cabo en la videoedición digital o edición no lineal son las siguientes:

- I. Digitalizar y capturar el material que se va a editar (vídeo, cine, foto, CD, texto, datos...)
- II. Encontrar o “abrir” un determinado clip o archivo para su visualización o edición.
- III. Posicionar un clip, objeto o elemento en la “ventana” de tiempo o *timeline*.
- IV. Modificar o editar los clips, y aplicar efectos.
- V. Navegar por la *timeline*.
- VI. Previsualizar el resultado.
- VII. Procesar los datos introducidos (*Rendering*)
- VIII. Volcar el resultado final a un determinado soporte (vídeo, cine, foto, papel, CD-Rom, DVD...).

5. Programas de tratamientos gráficos específicos, “filtros” y efectos especiales.

Existen varios programas que son aplicaciones en sí mismas o módulos que funcionan como extensiones de otros programas de tratamiento de imagen. Estos módulos o aplicaciones exploran recursos gráficos muy específicos como pueden ser la vectorización de gráficos; la elaboración de texturas; la generación de gradientes de color; la creación de fractales; la aplicación de “ruido” y distorsión a la imagen; la integración de efectos ópticos; la metamorfosis y deformación aplicados a imágenes estáticas y en movimiento; el rebote, la atomización y la explosión de objetos en la imagen en movimiento; e incluso, la generación de formas muy específicas como paisajes artificiales, figuras humanas, árboles o nubes. Como procesos aplicados a la creación de imagen representan uno de los recursos innovadores de la técnica digital, ya que no están necesariamente inspirados en técnicas tradicionales, sino que responden a las posibilidades que la programación, por medio de fórmulas y cálculos algorítmicos, introduce en el lenguaje de la creación gráfica y audiovisual.

Además de estas cinco categorías hay otras dos que no corresponden a programas de tratamiento de imagen en un sentido estricto, pero sí son utilizados o bien como partes integrantes de algún programa gráfico, o bien como aplicaciones complementarias que resuelven de forma más eficaz ciertas tareas en la creación gráfica. A estas dos nuevas categorías corresponden los programas de diseño tipográfico y los programas de maquetación.

6. Programas de diseño tipográfico.

Casi todas las aplicaciones de edición y tratamiento de imagen incorporan algún módulo que permite la utilización de las fuentes tipográficas almacenadas en el

⁹⁷ SANTOS, RAMÓN, apuntes no publicados sobre “Sistemas de edición y post-producción no lineales”, 1996.

ordenador. Pero los programas desarrollados específicamente para el diseño y la creación tipográfica permiten una mayor flexibilidad en la generación de tipografías en formato digital, e incluso símbolos y elementos gráficos que pueden ser utilizados en formato fuente.

7. Programas de maquetación y autoedición.

Están orientados fundamentalmente a la maquetación y al diseño de publicaciones impresas. Trabajan especialmente con tipografía e imágenes, aunque en este último caso con limitadas posibilidades en su tratamiento, en comparación con las prestaciones de los programas de creación específicos para imagen.

El mayor número de programas comerciales disponibles para la creación gráfica y audiovisual se ha desarrollado prácticamente en los últimos diez años. Las numerosas empresas desarrolladoras de estas aplicaciones orientadas a la edición y creación de imagen se han centrado en unos pocos sistemas operativos característicos de los ordenadores más extendidos en el mercado, tanto ordenadores personales como superordenadores o estaciones de trabajo. Los programas de edición y tratamiento gráfico más extendidos trabajan básicamente sobre los siguientes sistemas operativos: el MS-DOS o Windows de la empresa *Microsoft*, el Mac-OS de la empresa *Apple Computer*, el sistema de *Silicon Graphics*, y el sistema *Unix*.

Partiendo de los criterios establecidos para la clasificación del *software* gráfico, hemos elaborado una relación de los principales programas comerciales de edición y tratamiento de imagen, desarrollados para los sistemas operativos que hemos mencionado (Ver Volumen II).

II.1.3. Los recursos digitales

Un momento decisivo en la evolución de la instrumentación aplicada a las técnicas de representación, lo constituyó el descubrimiento de un sistema mecanizado y automatizado para la producción de imagen. La complejidad técnica de la cámara fotográfica contrastó con la relativa sencillez de los instrumentos tradicionales del artista, a la par que la complejidad “práctica” era diametralmente opuesta. Su particularidad técnica tuvo un efecto importante al introducir signos propios en el lenguaje de las imágenes. Con la aplicación de la tecnología informática a los procesos de creación de la imagen, aumentó el nivel de complejidad del instrumento, al pasar de un modelo técnico-mecánico a un modelo abstracto y simbólico. A partir de aquí la evolución de la técnica digital ha determinado la aparición de *signos* mucho más complejos y que afectan de forma evidente a los procedimientos de construcción de la imagen. Estos procedimientos o recursos dependen de fórmulas, algoritmos y

rutinas integradas en la programación, por lo que tanto su diversidad como su evolución esta sujeta a un cambio constante.

Imagen manual	Medio fotográfico	Medio digital
Trazado manual	Marcaje lumínico	Codificación numérica
Gestualidad	Tecnicidad mecánica	Proceso simbólico
Secuencialidad (del trazo)	Totalidad del marcaje	Secuencialidad no lineal
Temporalidad (ejecución)	Instantaneidad (producción)	No linealidad (ejecución)
Auto-feed back (interno)	Automatismo (registro)	Ambas
Libertad	Programa	Programable
Abstracción	Indiscriminación, literalidad	Abstracción
Independencia de lo real visible	Realidad (causa), Imagen (efecto)	Indepe. de lo real visible
Sencillez instrumental	Complejidad técnica	Complejidad computacional (ininteligibilidad)
Signos del artista	Signos de la tecnología	Diversidad de signos (simulación)
Imagen única	Imagen múltiple (negativo)	Imagen múltiple sin deterioro (original=copia)

Contraste entre la imagen manual, el medio fotográfico y el medio digital. Las dos primeras columnas corresponden a los criterios establecidos por Joan Costa, y la tercera columna referida al medio digital es una aportación personal siguiendo el esquema planteado por Costa.

Un contraste entre las técnicas manuales, la técnica fotográfica y la técnica digital nos permitirá definir algunas de sus características más importantes y extraer algunas conclusiones en relación a la evolución de los medios de representación visual. Partiendo de los datos que Costa⁹⁸ ha elaborado para definir las características de la imagen manual y el medio fotográfico, hemos desarrollado un gráfico en el que además, hemos incorporado nuestra aportación con respecto al medio digital, relacionándolo con los datos elaborados por Costa. Una de las ideas que se extraen del contraste entre los tres procesos evidencia que la imagen digital recupera algunas de las ventajas de la imagen manual que el procedimiento mecanicista de la fotografía no permitía. Por otro lado, también comparte con la imagen fotográfica su condición de imagen múltiple o su constitución tecnológica compleja, aunque con importantes diferencias. Y lo que resulta más destacable son los procesos radicalmente distintos que introduce la imagen digital: se realiza por codificación numérica, a través de un proceso simbólico, es programable y compleja, y permite su multiplicación sin deterioro.

⁹⁸ COSTA, JOAN, Ob. cit., p. 312.

La evolución tan importante que se ha producido en el *software* de edición y tratamiento de imagen durante los últimos diez años, ha convertido definitivamente a la técnica digital en un instrumento flexible e innovador, que ha transformado los procedimientos de creación gráfica y audiovisual. Sus procesos y recursos gráficos han determinado una forma distinta de entender y de ejecutar las tareas creativas, favoreciendo un enriquecimiento del lenguaje gráfico y propiciando nuevas tendencias y estilos en los diversos contextos de la producción de imagen. Entendemos por recursos gráficos todas aquellas técnicas y procedimientos digitales inherentes a los programas de edición y tratamiento de imagen, desde la ejecución de un simple trazo realizado con las herramientas del *software*, hasta operaciones más complejas que tienen como resultado un determinado tratamiento o transformación de la imagen.

Como es obvio, la diversidad de tratamientos que se pueden realizar en los procesos de creación aplicando las diversas herramientas del *software* son innumerables. Sin embargo, podemos destacar algunos de estos recursos y procedimientos que caracterizan la técnica digital de producción de imagen. En primer lugar, podríamos referirnos a la simulación de una gran diversidad de trazos, pinceladas, y grafismos, que pueden ser modificados hasta niveles nada convencionales; también constituyen una parte importante de las múltiples operaciones gráficas que se ejecutan con el *software*, la digitalización, la clonación, el control de transparencia, el desenfoque y la distorsión, la corrección del color, o el control de brillo y contraste de la imagen; otros procesos mucho más complejos y con enormes posibilidades para la creación de imagen son el procedimiento de trabajo multicapa, que permite un gran control en la integración de elementos y en la aplicación de efectos, como puede ser el control selectivo de la transparencia en cada una de las capas; o el procedimiento de trabajo multicanal, que permite realizar numerosas tareas de retoque, elaboración y tratamiento de cualquier zona de la imagen mediante el empleo de máscaras y plantillas. Muchos de estos procesos constituyen aportaciones novedosas de la técnica digital, que están comenzando a ser exploradas y que suponen un potencial creativo de indudable interés para la producción de imagen.

Insistiendo en el interés que tienen estos hallazgos, no sólo desde un punto de vista técnico, lo relevante de esta cuestión está en su potencial para contribuir de manera decisiva a la formación de nuevos lenguajes y estilos en las imágenes. Es importante destacar que una parte considerable de los recursos introducidos por la técnica digital, no son simulaciones de los procedimientos tradicionales, sino procesos inéditos en las tareas gráficas, transformaciones ejecutadas a partir de algoritmos que operan sobre la imagen, produciendo resultados nada convencionales, en algunos casos sofisticados, innovadores y precisos.

Las analogías de las “herramientas” del *software* con las técnicas artísticas tradicionales han facilitado la funcionalidad de la herramienta digital, pero también, ha permitido continuar, en cierta medida, algunas cualidades y rasgos de las técnicas tradicionales. Los trazos del pincel, del aerógrafo, y del lápiz ‘virtual’, simulan la textura

y la calidad de los grafismos producidos por los instrumentos tradicionales. Esta versatilidad de la técnica digital ha permitido conservar y ampliar la riqueza de matices del lenguaje gráfico. Dado que la técnica digital depende de la programación, nuevos procesos relacionados con la creación gráfica, radicalmente distintos de los tradicionales, son posibles con el perfeccionamiento del *software*.

En apenas una década, la investigación y desarrollo de *software* para aplicaciones gráficas ha crecido considerablemente. La rápida evolución de los programas gráficos, que impone continuamente nuevas versiones, no ha permitido ni tan siquiera abarcar una parte de sus posibilidades, ni explorar suficientemente muchos de los recursos disponibles en el programa.

No vamos a hacer una descripción exhaustiva de los recursos gráficos de la técnica digital, entre otras razones porque sería interminable. Sin embargo, sí es conveniente tener una visión más o menos general de las posibilidades introducidas por la técnica digital en la creación de imágenes. Nos interesa profundizar en aquellos procesos que se pueden considerar aportaciones importantes de la técnica digital, que han influido considerablemente en la producción gráfica, y que abordaremos en los siguientes epígrafes.

Mutabilidad y manipulación.

Steven Holtzman ha planteado la idea de que “*El ordenador es esencialmente un manipulador de estructura.*”⁹⁹ Los procesos de un programa implican definir relaciones entre los diferentes datos y sus operadores o manipuladores, las instrucciones de la máquina, que pueden relacionar, transformar, aumentar, comparar y mover esos datos de un lugar a otro en la memoria del ordenador. La imagen, convertida en elementos discontinuos, en datos procesables, se convierte en una estructura susceptible de transformación y de manipulación. Como señala Nicholas Negroponte,¹⁰⁰ los bits se mezclan fácilmente, se combinan y pueden usarse y reutilizarse de formas diversas. En este sentido, lo esencial de la técnica digital es su carácter cambiante o metamórfico.

En el soporte digital, la imagen se transforma en algo potencialmente alterable. En virtud de su configuración matemática, la imagen digital basa todos sus procesos de creación en el cálculo y en los modelos matemáticos previamente establecidos en el programa. El algoritmo se convierte en el proceso interno que regula la transformación

⁹⁹ HOLTZMAN, STEVEN R., *Digital mantras. The languages of abstract and virtual worlds*, Massachusetts/England, The MIT Press, 1994, p. 139.

¹⁰⁰ NEGROPONTE, NICHOLAS, *El mundo digital*, Barcelona, Ediciones B, 1995, p. 33.

de los datos de información, permitiendo generar nuevas representaciones o formalizaciones de dichos datos.

La consideración de la imagen digital como construcción numérica, constituida esencialmente por manipulaciones simbólicas, lenguajes lógico-matemáticos, modelos, ha introducido en su análisis la consideración de su inmaterialidad. Como señala Philippe Quéau “...a diferencia de las imágenes fotográficas o de vídeo, nacidas de las interacciones de la luz real con superficies fotosensibles, estas imágenes no son primero imágenes, sino lenguaje. Se encarnan de forma abstracta, por así decirlo, en modelos matemáticos y programas informáticos.”¹⁰¹ También Edmond Couchot señala en este sentido que, “... es la primera vez que podemos crear imágenes visuales por medio del lenguaje, por medio del cálculo... Lo que hacemos realmente con las técnicas digitales es cambiar la materia prima de la representación, desmaterializándola, sustituyéndola por cálculos numéricos...”¹⁰² Esta supuesta inmaterialidad de la imagen digital ha dado lugar a planteamientos divergentes entre diferentes autores.

Pero, lo que ahora nos interesa resaltar de esta cualidad de la imagen digital, es decir, de su consideración como forma simbólica, numérica, en definitiva, como lenguaje, es que esto implica unos procesos de construcción de la imagen totalmente distintos, que van a potenciar su carácter cambiante. Desde el punto de vista de la producción de imagen el rasgo fundamental que afecta a sus procedimientos y a su estética es su condición de manipulabilidad. Así lo expresa William Mitchell al señalar que “...la esencial característica de la información digital es que ‘puede’ ser manipulada fácilmente y muy rápidamente por el ordenador. Es simplemente una cuestión de sustituir los viejos por los nuevos dígitos. Las imágenes digitales son, de hecho, mucho más susceptibles de alterar que las fotografías, dibujos, pinturas, o ‘cualquier’ otro tipo de imágenes.”¹⁰³

En un primer momento este potencial de transformación de la imagen digital no se desarrolló suficientemente en las aplicaciones para edición y tratamiento de imagen. Las posibilidades de trabajar con la herramienta digital se centraron en la simulación de técnicas y procedimientos tradicionales propios de la representación visual, buscando la verosimilitud de sus resultados. Pero lo que aportaría soluciones innovadoras, en cuanto a la capacidad de transformación de la imagen digital, sería la investigación en la programación de procesos complejos aplicados a la creación de imagen. La imitación del trazo del aerógrafo fue de gran utilidad para los procesos de

¹⁰¹ QUÉAU, PHILIPPE, *Lo virtual. Virtudes y vértigos*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1995, p. 32.

¹⁰² COUCHOT, EDMOND, citado en *Arte y ordenadores. Una investigación exploratoria sobre la transformación digital del arte*, Tesis doctoral de Hugo Heyrman, Dpto. de Bellas Artes de la Universidad de La Laguna, 1995, p. 137.

¹⁰³ MITCHELL, WILLIAM J., *The Reconfigured Eye. Visual Truth in the Post-photographic Era*, Massachusetts/England, The MIT Press, 1994, p. 7.

creación gráfica, pero mucho más interesantes resultarían, por ejemplo, las nuevas herramientas que desarrollan operaciones de *Morphing*, de clonación, de selección, de creación multicapa, o de correcciones y manipulaciones gráficas múltiples. Quizás uno de los procesos digitales que más evidencia la capacidad de manipulación de la técnica digital sea el *Morphing* o la metamorfosis de imágenes. Al margen de los excesos en el uso de esta técnica, y de la escasa calidad de muchos trabajos que han hecho uso de ella, podemos señalar algunos obras interesantes que han sabido aprovechar sus posibilidades con gran eficacia. Quizás uno de los más populares sea el videoclip *Black or White* (1991) de Michael Jackson dirigido por John Landis, donde una sucesión de rostros van transformándose progresivamente de uno a otro con gran fluidez.

Estos nuevos procesos de manipulación aplicados a la creación gráfica y audiovisual suponen un ámbito nuevo de experimentación, que amplían los recursos expresivos del lenguaje visual. La diversidad de funciones y tratamientos disponibles a través del *software* han multiplicado las posibilidades de transformación y manipulación de la imagen hasta niveles inabarcables.

Una de las primeras consecuencias de la utilización de esta diversidad de funciones y recursos de la técnica digital la encontramos en el propio proceso de elaboración de la imagen. La capacidad del ordenador de memorizar los pasos seguidos en el proceso permiten retroceder para recuperar el estado anterior de la imagen, o guardarlo como una de las opciones posibles. Las variaciones en el proceso de construcción de la imagen permiten ensayar y visualizar diferentes propuestas gráficas antes de completar una solución. La infinidad de parámetros que pueden modificarse antes de acabar una imagen pueden alejarnos considerablemente de nuestras primeras intenciones.

La exploración de diversos recursos en el proceso de elaboración de la imagen es una estrategia creativa habitual en diferentes contextos de la producción gráfica, especialmente en la producción artística y también en el diseño gráfico. Los bocetos iniciales de un proyecto gráfico pueden variar de forma tremendamente flexible en contraste con los procedimientos tradicionales, lo que requiere, aún si cabe con mayor exigencia, rigurosidad en los planteamientos y en los contenidos. Trabajos como el diseño para la cubierta de *Arts Graphiques* de Neville Brody, son ejemplos de un proceso de trabajo altamente fluido y cambiante, que nos permite examinar y experimentar con mayor precisión nuestras ideas.

Pero también es importante señalar la reflexión que hace José María Cerezo: *“El ordenador facilita la mutación instantánea de una idea y esto es, paradójicamente, una ventaja y un inconveniente. De entrada permite pulir una idea con gran rapidez pero, simultáneamente, puede colocar al diseñador en la extraña situación de estar realizando una gran cantidad de pequeñas variaciones hasta cierto punto irrelevantes sobre una misma idea en el momento en el que precisamente debería hallarse*

planteando el mayor número posible de ideas."¹⁰⁴

La manipulabilidad de la información digital permite una constante reutilización y adaptación de cualquier material gráfico para la creación de nuevas imágenes. Almacenado en la memoria del ordenador o en otro soporte digital, el material gráfico se convierte en una fuente de datos siempre disponibles para su utilización en los procesos de creación. Las bibliotecas de color, texturas, tipografías, ilustraciones, e imágenes digitalizadas son material habitual en las técnicas de creación digital. Los bancos de imágenes han aumentado paralelamente al desarrollo de los procesos digitales, entre los que están también las ventajas de la conectividad, que permite la distribución por red de cualquier material digitalizado. Algunos trabajos se realizan a partir del mismo material gráfico, aunque con resultados totalmente distintos.

Las posibilidades de manipulación de la imagen digital se ven reforzadas por la constante evolución del *software*. Su perfeccionamiento y actualización, junto al desarrollo de algoritmos que permiten explorar nuevas transformaciones en la imagen, lo convierten en un instrumento altamente mutable. En este sentido el *software* puede ser considerado una *metaherramienta*. La programación permite concentrarse en un problema específico de la creación gráfica, y desarrollar una fórmula, rutina, o algoritmo, que dé una solución concreta al problema planteado. Su construcción es modular y esto facilita su evolución y el perfeccionamiento de sus funciones como herramienta aplicada a la producción gráfica. La variación del contraste en una imagen, la modificación del color, o la elaboración de texturas, cualquier tarea o proceso relacionado con la creación de imagen, responde a un desarrollo específico en su programación.

Por tanto, la flexibilidad que permite la programación del *software* ha determinado que se multipliquen los procesos de transformación de la imagen. Algunos de estos procesos de transformación o recursos gráficos han adquirido, en determinados programas, la denominación de "filtros", y han sido desarrollados como módulos independientes que se integran a un programa principal. Es curioso ver como este tipo de pequeños programas han adquirido, en algunos casos, un estado intermedio entre *software* gráfico y videojuego, donde su utilización se convierte en un ejercicio de exploración de la imagen a través de los efectos que se le aplican. Un ejemplo de este tipo de módulos o pequeñas aplicaciones corresponde a *Kai's Power Tools*, desarrollados por Kai Krauser a partir de cálculos algorítmicos y cuyas interfaces gráficas ya son en sí mismas una invitación a la exploración y al juego.

La mutabilidad y manipulabilidad determinan claramente las posibilidades de la técnica digital, influyendo considerablemente en la manera de hacer, en los procedimientos por medio de los cuales creamos las imágenes, lo que contribuye a ampliar los recursos expresivos y a enriquecer el lenguaje gráfico y audiovisual.

¹⁰⁴ CEREZO, JOSÉ MARÍA, Ob. cit., pp. 54 y 55.

La integración de las formas analógica y digital.

La gran “biblioteca” de imágenes analógicas no ha sido olvidada por el medio digital. Muy al contrario, a pesar de las posibilidades de la técnica digital en la creación gráfica, las imágenes analógicas se han integrado a las digitales, promoviendo todo tipo de combinaciones y reutilizaciones, a veces perfectamente integradas y en otros casos sugiriendo soluciones híbridas.

El desarrollo de dispositivos de captura y digitalización de imagen, fundamentalmente las cámaras digitales de fotografía y vídeo, las tarjetas de compresión de imagen que permiten la captura en tiempo real, y el escáner, han posibilitado la integración de las formas analógicas a la construcción digital de imágenes.

Este procedimiento se ha convertido en una forma habitual de generar nuevas imágenes en la mayoría de las disciplinas gráficas. Su efecto en el resultado final de la imagen puede variar considerablemente, según el nivel de tratamiento efectuado sobre la forma original digitalizada. Podemos establecer al menos cuatro grupos que varían en el nivel y en el modo de transformación de las formas analógicas:

1. Retoque de imagen sin cambios sustanciales.
2. Producción de nuevas formas a partir de la imagen inicial.
3. Utilización de la imagen inicial como fuente o “sustancia pictórica” de las herramientas digitales.
4. Integración de imágenes analógicas e imágenes tridimensionales de síntesis.

La primera opción corresponde a un procedimiento donde la forma original analógica se conserva sin ocasionar alteraciones sustanciales al original. En este caso la imagen se digitaliza aunque las formas originales son las que mantienen el protagonismo, siguiendo un tratamiento objetivo. Son imágenes digitalizadas para mejorar sus cualidades o eliminar “ruido”; para introducir cambios sutiles que modifiquen su carácter o contenido; o bien para combinar elementos dispares o descontextualizados manteniendo su integridad.

El segundo procedimiento es quizás el más utilizado. Consistiría en el tratamiento de la imagen analógica para producir nuevas imágenes. En este caso la transformación puede ser parcial o total, según las exigencias de cada obra. Se trata de utilizar la imagen original como materia básica en la elaboración de las formas. Los ejemplos pueden ser muy diversos, ya que las posibilidades de tratamiento de una imagen digitalizada son enormes.

La obra de Juan Urríos es un ejemplo de este procedimiento. Imágenes que al principio del proceso creativo eran fotografías directas de presos, se convierten, por medio del tratamiento digital, en rostros sin referente real. Las superposiciones y transparencias de unas caras sobre otras generan personajes inexistentes. Otros autores que están

desarrollando su trabajo en esta línea, y que además utilizan frecuentemente la imagen fotográfica como punto de partida son Nancy Burson, Robert Bowen, Terry Braunstein, Daniel Lee, Joyce Neimanas, Annette Weintraub o Jim Carroll, entre otros.

Este procedimiento que parte de imágenes fotográficas para crear nuevas imágenes, está siendo cada vez más empleado y su utilización en relación a la fotografía está adquiriendo tal importancia que podría hablarse de una nueva categoría. Transformar el referente real de las imágenes fotográficas para crear una imagen ambigua, en la que subsisten elementos propios de su naturaleza inicial, combinados de manera imperceptible con las formas digitales, es un fenómeno que ejerce un fuerte atractivo sobre los creadores. Autores como Daniel Lee han experimentado, con gran dominio, las técnicas digitales para conseguir imágenes inquietantes, fruto de la combinación de la fotografía tradicional y la técnica digital. En este sentido Robert Bowen sostiene: *“La tecnología está permitiéndonos hacer una imagen sintética que es más y más fotorrealista ... Pienso que lo que va a ocurrir es que muchas fotografías se harán cada vez más a partir de un proceso de montaje. Y la diferencia entre la fotografía creativa y otros tipos de fotografías será mayor”*¹⁰⁵

Cualquier forma digitalizada es susceptible de convertirse en material básico para la elaboración de nuevas imágenes. Lo más común suele ser la utilización de imagen fotográfica –a veces partiendo de copias de gran calidad y otras veces de formatos impresos–, pero también bocetos o ilustraciones realizados manualmente, e imágenes videográficas.

Diseñadores como April Greiman utilizaron este recurso desde un primer momento, empleando los primeros sistemas profesionales de tratamiento de imagen. En su cartel para la exposición *“The Modern Poster”* del año 1988, April Greiman¹⁰⁶ utilizó imagen vídeo digitalizada y posteriormente manipulada en el *Graphic Paintbox* de Quantel. En este caso la imagen original ha sido totalmente transformada y adaptada como una parte más de la composición final de la imagen. April Greiman llamó a estos primeros trabajos de collage electrónico imágenes híbridas (*Hybrid imagery*). Dentro de los niveles de intervención sobre la imagen digitalizada, este ejemplo correspondería a un grado máximo de transformación, convirtiéndose la imagen fuente en una simple textura, que en este caso tan sólo conserva alguna referencia a sus tonos y colores originales.

Jim Carroll parte de ilustraciones realizadas con técnicas tradicionales y fotografías, que después de digitalizar, son transformados utilizando los recursos y las herramientas del *software Adobe Photoshop*. Sus imágenes son elaboradas hasta

¹⁰⁵ BOWEN, ROBERT, en *Digital Image Creation. Insights into the New Photography*, KOJIMA, HISAKA, Peachpit Press, California, 1996, pp. 74 y 76.

¹⁰⁶ GREIMAN, APRIL, *Híbrid Imagery. The fusion of technology and graphic design*, Londres, Architecture Design and Technology Press, 1990, pág. 123.

eliminar el carácter fotográfico del material original para darles un acabado pictórico, de ilustración manual. También las imágenes de Joyce Neimanas son un ejemplo claro de los distintos niveles de transformación que pueden desarrollarse a partir de la digitalización de material gráfico. Sus ilustraciones son una mezcla diversa de fragmentos de fotografías, diverso material impreso y tratamiento digital.

El tercer grupo que habíamos señalado corresponde a un uso más sofisticado del material analógico, que se caracteriza por la utilización de la imagen inicial como fuente o “sustancia pictórica” de las herramientas digitales. Su descripción resulta compleja, ya que la terminología que se utiliza en los programas de tratamiento de imagen para definir las herramientas y sus funciones, son imprecisas y no alcanzan a definir con claridad el efecto que producen. Las posibilidades de utilizar una imagen analógica como materia prima por medio del uso de diferentes herramientas son abundantes, y pueden variar de muchas maneras la forma en que aplica el material original. Detrás de los procesos que ejecutan estas herramientas hay una serie de algoritmos que varían o transforman los píxeles de la imagen fuente en una nueva configuración.

En el caso de la herramienta “tubo” del *software Fractal Design Painter*, se utilizan los colores y tonos generales de la imagen fuente para determinar los valores de los píxeles de la ilustración final. El modo en que están aplicados estos valores responde también a los parámetros de definición de la herramienta, por ejemplo, usando la opción “impresionista”. Los resultados de esta técnica puede variar mucho en función de las opciones disponibles en el programa y de sus múltiples modos de aplicación.

Como técnica aplicada a la creación de imagen forma parte de los recursos más innovadores del medio digital. Sus posibilidades no han sido exploradas suficientemente, o al menos los resultados que podrían esperarse no son tan conocidos en la reciente producción gráfica. No obstante, estos tratamientos aparecen a menudo combinados con otros recursos, de manera que no resulta fácil de apreciar en la imagen final.

El último grupo que habíamos establecido corresponde a la integración de imágenes analógicas e imágenes de síntesis tridimensionales. El ejemplo más característico de su utilización lo podemos encontrar en las producciones cinematográficas y más recientemente en la creación de escenarios virtuales para las producciones de televisión.

Desde un primer momento de la aplicación de la técnica digital a los efectos especiales en el cine, se investigaron las posibilidades de integrar imagen analógica y modelos tridimensionales. Para conseguir la suficiente eficacia y verosimilitud de estas imágenes, fue necesario construir ordenadores con una mayor capacidad de proceso, y también, desarrollar el *software* adecuado para mover y editar la ingente cantidad de información que contiene una secuencia animada. Entre los programas que se han desarrollado específicamente para esta labor destaca el *software* RenderMan de la

compañía *Pixar Animation Studios*, con el que se han producido secuencias que integran imagen de síntesis con imagen filmada en películas como, *The Abyss*, *Batman Forever*, *Casper*, *Jumanji*, *Jurassic Park*, *The Mask*, *Super Mario Brothers* y *Terminator 2*, entre otras.

En algunos casos los propios actores son digitalizados por medio de un escáner 3D, que reproduce sus facciones en un modelo tridimensional de síntesis, para controlar de forma más eficaz determinados movimientos y transformaciones del personaje. Este es el caso de *Space Jam* donde el actor Wayne Knight es incorporado a la animación digital como modelo tridimensional, por medio de una cámara especial que digitaliza y convierte cualquier volumen en imagen de síntesis.

Esta modalidad de integración de imágenes filmadas en película y posteriormente digitalizadas y combinadas con imágenes tridimensionales generadas en el ordenador, se orienta fundamentalmente a la búsqueda del máximo realismo posible que haga creíbles y verosímiles las secuencias finales.

Esta diversidad de tratamientos que hemos venido exponiendo puede ampliarse considerablemente, teniendo en cuenta que la mayoría de los programas de edición y tratamiento de imagen, al menos los que se comercializan para un sector amplio de usuarios, han alcanzado un nivel importante de perfeccionamiento en plena década de los noventa, lo que deja poco margen para conocer todas sus posibilidades y verificarlas en la reciente producción de imagen.

En conclusión, las consecuencias que se derivan de los múltiples niveles de intervención y de transformación de las imágenes analógicas a través de la técnica digital, ponen de manifiesto la variedad de sus procesos y resultados. Es destacable un mayor control sobre la imagen y sus técnicas de producción, lo que se traduce en una mayor autonomía en el proceso creativo, al menos potencialmente. Y por otro lado hay que resaltar el aumento considerable de los recursos gráficos y procedimientos de transformación aplicados a la producción de imagen, que tienen como consecuencia un enriquecimiento del lenguaje gráfico y audiovisual.

El collage digital: procesos y herramientas.

La potencialidad de la herramienta digital para disponer de prácticamente cualquier material gráfico, sea cual sea su soporte, unido a su capacidad de manipulación, ha permitido no sólo continuar sino profundizar más en la tradición fragmentaria de la imagen, desde que se iniciara su producción por medios técnicos. Como sugiere

William J. Mitchell¹⁰⁷, a través de procesos de transformación, de apropiación, y de recombinación de la imagen, hemos entrado en la era del *electrobricollage*.

A partir de la invención de la fotografía se empezaron a utilizar fragmentos de imágenes fotográficas, combinados con otras técnicas como la pintura o el dibujo. El fotomontaje, utilizado de forma eficaz por algunos artistas, desarrolló ampliamente la técnica del collage, articulando fragmentos de imágenes fotográficas por procedimientos diversos.

Las técnicas tradicionales, a excepción de la fotografía y las técnicas de impresión, sólo permitían la yuxtaposición de los fragmentos de imágenes, aplicando ciertos retoques al conjunto para mejorar el efecto de unidad.

Sin embargo, los recursos de la técnica digital han permitido ampliar las posibilidades de integración y manipulación de las formas, fusionando imágenes de estilos y procedencia diversos. Sus primeras manifestaciones aparecieron de forma explícita a través del videoclip, potenciando el mestizaje de las imágenes, generando, como señala Jesús G. Jiménez, una estética del “*scratch*”, del *collage electrónico*.¹⁰⁸ En numerosas producciones gráficas recientes, realizadas con técnicas digitales, aparecen numerosos elementos comunes como la fragmentación, la superposición, la complejidad, el uso de escalas indeterminadas, la disolución de límites y la ambigüedad visual. Mientras el montaje usa la yuxtaposición para combinar elementos discretos, la composición digital, como señala Annette Weintraub,¹⁰⁹ rompe, destruye la imagen. Con la habilidad para alterar y manipular fragmentos de imagen al nivel atómico del píxel, los elementos pictóricos pueden ser reordenados y transformados radicalmente.

Los recursos, procesos y herramientas de la técnica digital han potenciado, algunos más que otros, la articulación y combinación de elementos dispares, y en algunos casos, el carácter fragmentario de la imagen. Podemos señalar al menos tres:

1. El proceso de digitalización.
2. Las herramientas de selección y manipulación.
3. La creación multicapa y multicanal.

La digitalización es, como hemos visto en el epígrafe anterior, uno de los procesos fundamentales en la técnica digital. Ha permitido, en primer lugar, acceder al inmenso material iconográfico existente, y en segundo lugar, manipular con gran versatilidad todo ese importante arsenal de imágenes. La digitalización de material gráfico

¹⁰⁷ MITCHELL, WILLIAM J., Ob. cit., p. 7.

¹⁰⁸ GARCÍA JIMÉNEZ, JESÚS, *La imagen narrativa*, Madrid, Editorial Paraninfo, 1995, pp. 247-248.

¹⁰⁹ WEINTRAUB, ANNETTE, “Artifice, Artifact. The Landscape of the Constructed Digital Environment”, en *Leonardo (Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology)*, Vol. 28, No. 5, 1995, p. 362.

analógico como base para la creación de nuevas imágenes propicia un tratamiento de montaje y articulación, al menos como primera fase en su transformación. El proceso de digitalización ya implica una primera fragmentación o recorte de la imagen original, a partir de la cual las formas, bien digitalizadas o bien generadas en el propio ordenador, se prestan a un tratamiento de composición y montaje.

Son numerosos los creadores que utilizan este proceso como punto de partida para resolver determinadas tareas creativas, a veces con escasos retoques en los fragmentos de las imágenes que se han combinado, y otras con una transformación considerable. Especialmente en contextos de la producción gráfica donde se impone un ritmo de trabajo acelerado y que requiere la disposición del material gráfico de forma instantánea, se descubren con frecuencia composiciones fragmentarias de elementos combinados a partir de su digitalización. En determinadas ilustraciones, producciones del diseño gráfico y publicaciones periódicas se refleja un uso intensivo del escáner.

Es importante señalar que el concepto de collage que hemos utilizado para analizar los procesos de integración y manipulación de las imágenes digitalizadas, adquiere un significado más amplio, dada la diversidad de sus procedimientos y los resultados que de ello se derivan. Los procesos de articulación, yuxtaposición, integración, retoque y fundido de los diversos fragmentos determinan una gran diversidad de estilos en las composiciones.

Prueba de ello son los trabajos de Robert Bowen y Joyce Neimanas, donde partiendo de material gráfico heterogéneo y de diferentes tratamientos en la imagen, obtienen resultados muy distintos. La obra de Neimanas se acerca más al concepto tradicional de collage, donde la imagen, compuesta de fragmentos, evidencia claramente su proceso de construcción. Al contrario, la ilustración fotorrealista de Bowen, trata de ocultar el montaje a través de un tratamiento formal que resulte verosímil.

El segundo grupo que habíamos establecido esta compuesto por las herramientas de selección y manipulación de los programas de edición y tratamiento de imagen. Desde las operaciones más básicas de selección (recorte), que la mayoría de los programas suelen incorporar, hasta las sofisticadas herramientas de clonación, todas ellas propician la fragmentación y facilitan la integración, la superposición y la mezcla de elementos. Los procedimientos de recorte permiten copiar, separar o eliminar un fragmento de la imagen, delimitando su forma durante el proceso de selección, de manera que una simple instrucción como “pegar”, permite elaborar rápidamente una composición. La retención de los fragmentos seleccionados en la memoria del ordenador permite desarrollar la técnica de “cortar y pegar” iniciada con el fotomontaje, pero que adquiere ahora una nueva dimensión.

La simple operación de seleccionar una parte de la imagen resulta fundamental para combinar sus elementos y para obtener un mayor nivel de control en las tareas creativas. Un área seleccionada de la imagen, puede ser transformada con diversos tratamientos sin ser separada del conjunto. En este sentido las zonas seleccionadas

se convierten en fragmentos que pueden variar de forma independiente al resto de la imagen, permitiendo un control total de sus parámetros. Los valores de brillo y contraste, el nivel de transparencia de la mancha, el grado de saturación del color, las dimensiones y posición de cada fragmento, el enfoque o desenfoco de la imagen, así como una gran variedad de efectos pueden aplicarse de forma selectiva a una o varias áreas de la imagen.

Las herramientas clonadoras constituyen una nueva forma de “cortar y pegar”, en un sentido muy distinto al tradicional, ya que su tarea consiste en reproducir, clonar partes de una imagen fuente que la herramienta interpreta y aplica instantáneamente. Sus posibilidades para la creación de imágenes a partir de material gráfico digitalizado son tan amplias y variables que difieren mucho de las herramientas básicas de selección.

También las máscaras y plantillas constituyen opciones de selección que permiten aplicar o restringir determinados tratamientos a la imagen. Estas herramientas, asociadas a las capas y canales, forman un poderoso sistema selectivo de ajustes de efectos, con grandes ventajas en las tareas de creación de imagen. Una máscara es una selección activa de una determinada área de la imagen, que previamente hemos definido, y que permite proteger esta parte de cualquier cambio. Al contrario, las plantillas, que en algunos programas coinciden con las herramientas de selección, son áreas definidas que sólo permiten realizar cambios a las zonas de la imagen que se encuentran dentro del perímetro seleccionado.

La aplicación de todos estos recursos ha resultado especialmente efectivo en el diseño gráfico, debido a la diversidad de elementos que emplea en su lenguaje: gráficos, ilustraciones, tipografía, fotografías, e imágenes de síntesis. Al menos en este contexto, la digitalización de imágenes analógicas y el empleo de las herramientas de selección, han impulsado la tendencia a la fragmentación en las imágenes. Trabajos como los de April Greiman, James Houff, o de Emigre Graphics son ejemplos que han marcado esta orientación.

La tercera opción que habíamos planteado corresponde a la utilización de capas y canales. El verdadero estímulo de la técnica digital para la composición, articulación e integración de imágenes, se ha producido a partir de la introducción de las herramientas de creación multicapa y multicanal en los programas de edición y tratamiento de imagen. Si tenemos en cuenta la enorme flexibilidad y eficacia, y también complejidad, que incorporan estas herramientas a los procesos de construcción de la imagen, tenemos que hablar de unos recursos ciertamente innovadores.

Capas y canales son en realidad herramientas de la mayoría de los programas. Las capas funcionan como planos flotantes que el programa gestiona para controlar de forma independiente la integración de diversos elementos. El concepto equivale al de las láminas de acetato en algunas técnicas tradicionales, como la animación, aunque en el medio digital sus posibilidades son radicalmente distintas. La interacción entre

las capas se basa en el control de la transparencia. Una capa revela parcialmente lo que se encuentra debajo, en las capas inferiores, dependiendo del nivel de transparencia seleccionado. Los canales alfa permiten reducir progresivamente los valores de color y transparencia en los píxeles, lo que permite que una imagen se pueda componer sobre otra con contornos suavizados y transparencia donde se desee. Facilitan el ajuste de cada color, independientemente de los otros canales. A su vez los canales alfa permiten el almacenamiento de zonas de una imagen como máscaras o selección que las hace permanentes para utilizarlas en cualquier momento.

Dada la versatilidad del método de trabajo con capas, éste se ha convertido en un procedimiento clave en torno al cual se organizan la mayoría de las operaciones de manipulación y tratamiento de la imagen. Su flexibilidad permite transformar el contenido de las capas de forma independiente, lo que determina nuevas formas de integrar los distintos elementos que intervienen en la construcción de la imagen. Sus resultados van desde una simple composición por superposición de fragmentos, hasta imágenes de una sofisticación y densidad de matices que hasta hace poco eran impensables en la técnica digital.

El método de trabajo con capas ha favorecido un aumento de la densidad de elementos presentes en la imagen, incrementando su capacidad para integrar, fundir, componer y articular las formas, a través del control selectivo de la transparencia y de otros recursos. Esto tiene como consecuencia inmediata una mayor capacidad y predisposición a seguir indagando en la morfología de las composiciones y de las imágenes.

Algunos trabajos de Neville Brody, como los carteles realizados para *Graphic arts Message* (1992), creados enteramente con el programa *Adobe Photoshop*, ponen de manifiesto las posibilidades del trabajo con capas y canales, modificando el grado de transparencia de la mancha para conseguir efectos visuales de una gran riqueza cromática y complejidad formal. Partiendo casi exclusivamente de la forma tipográfica, Brody consigue composiciones de gran dinamismo y riqueza de matices.

Resumiendo los argumentos que hemos venido desarrollando, podemos señalar algunas conclusiones sobre la técnica digital de creación de imagen y su implicación en el desarrollo de tendencias en el lenguaje visual.

Control, rapidez, facilidad de ejecución, perfección técnica, manipulabilidad, flexibilidad, sofisticación y complejidad, son algunas de las cualidades que definen la técnica digital de creación de imagen y que tienen una proyección clara y perceptible en el desarrollo del lenguaje visual. No obstante, deben considerarse con cierta relatividad, ya que estas cualidades tienen también sus matices y excepciones. Por ejemplo, en relación al calificativo “rapidez” nos referimos en general a procedimientos que se ejecutan de forma inmediata, con la excepción de aquellos procesos complejos, relacionados especialmente con las animaciones digitales de gran calidad y

resolución, que todavía resultan extremadamente lentos.

Es destacable también, un mayor nivel de transformación de las imágenes, en virtud de los procesos y recursos inherentes al medio digital. Estos procesos a su vez amplían y promueven la experimentación gráfica, dada la diversidad de modificaciones que permiten aplicar a las imágenes. La multiplicidad de variables ha potenciado en las tareas creativas el desarrollo de ejercicios de exploración puramente visual. Destaca una preferencia por las técnicas de montaje, favorecida, entre otras razones, por las posibilidades de la digitalización de imágenes analógicas y su posterior combinación y tratamiento digital. Paralelamente, también es apreciable una tendencia a crear imágenes y secuencias animadas de gran sofisticación y complejidad visual, promovidas en este caso por los métodos de creación multicapa y multicanal. Todo ello ha tenido una repercusión en el enriquecimiento del lenguaje gráfico y audiovisual, en la creación de estilos en la imagen, pero también en la formación de tendencias que acentúan los aspectos formales en la producción visual y promueven su banalización.

La progresiva adaptación de la tecnología digital a las necesidades de la creación visual, posibilitaron su extensión como herramienta aplicada a la producción gráfica y audiovisual en sus múltiples contextos. El hecho de constituir una tecnología, en parte, radicalmente distinta de las anteriores, ha propiciado numerosas investigaciones en los diferentes lenguajes visuales, algunos de los cuales se han visto beneficiados por su condición de medios electrónicos.

Las diferentes industrias de la comunicación, han sabido aprovechar el potencial desarrollado por la tecnología digital y otros desarrollos tecnológicos paralelos, promoviendo una auténtica explosión de la imagen. Los autores Antonio Pilati y Giuseppe Richeri ponen de manifiesto, en un artículo sobre el mercado de la comunicación, los acontecimientos más importantes de las dos últimas décadas: *“En el mercado de los medios empiezan a utilizarse numerosas innovaciones tecnológicas (televisión vía satélite, conexiones on line, banco de datos, ordenadores personales, teletexto, videotexto, fax, vídeo,...).”*¹

La expansión de la tecnología digital en numerosas disciplinas gráficas y audiovisuales durante la década de los ochenta, junto al impacto del ordenador personal, y el cambio aún más radical que se ha producido en los años noventa, favorecido por un intenso aprovechamiento de los recursos propios de la tecnología digital, ha determinado un nuevo panorama visual en el que las imágenes son, como señala Isabelle Veyrat-Masson, *“... cada vez más numerosas, rápidas, realistas y de mejor calidad técnica.”*²

En un primer momento, las imágenes digitales nacieron vinculadas a las industrias militar y aeronáutica, cuyas investigaciones propiciaron posteriores aplicaciones en ámbitos comerciales. A partir de 1975, principalmente la televisión y la publicidad se convirtieron en los primeros aliados comerciales en aplicar la tecnología digital para el desarrollo de gráficos y animaciones digitales. También el cine comenzó a utilizar

¹ PILATI, ANTONIO / RICHERI, GUISEPPE, “El mercado de la comunicación”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, No.35, Madrid, Fundesco, 1993, p. 14.

² VEYRAT-MASSON, ISABEL / DAYAN, DANIEL (Comps.), *Espacios públicos en imágenes*, Barcelona, Editorial Gedisa, 1997, p. 16.

estas nuevas técnicas en sus producciones, aunque con mayores dificultades dada la incompatibilidad de ambas tecnologías.

En la década de los ochenta se produce un importante desarrollo de las técnicas digitales aplicadas a la creación gráfica y audiovisual, que tendrá como consecuencia una toma de conciencia de las verdaderas posibilidades de esta tecnología para la producción de imagen. Paralelamente se produce la llegada del ordenador personal que haría posible la extensión de la tecnología digital a un mayor número de usuarios, potenciando un conocimiento y una experimentación más amplia de las posibilidades de este nuevo medio.

El cine y la televisión, como industrias vinculadas a la producción audiovisual y con una mayor capacidad de financiación, han dado un enorme impulso a las tecnologías digitales de producción de imagen, creando sistemas gráficos y desarrollando *software* original. Dada su condición de medios electrónicos, tanto la televisión como el vídeo integraron rápidamente los avances en la producción de imagen digital.

La televisión ha ido adoptando las técnicas y las imágenes digitales como parte de su lenguaje visual, convirtiéndose en una gran productora de formas digitales: cabeceras, ráfagas visuales, logos animados, o decorados virtuales. El vídeo también contribuyó a desarrollar su propio lenguaje visual a partir de las posibilidades de manipulación y transformación de la imagen digital, explorando junto a la publicidad una vertiente más experimental. En el caso del cine, la aplicación de las técnicas digitales han estado orientadas en mayor medida, a través de los efectos especiales, a la producción de efectos de realismo, y a la verosimilitud y eficacia de la integración de imágenes analógicas y digitales.

El diseño gráfico ha sido el ámbito de producción que, quizás, más se haya beneficiado de la introducción del ordenador personal, ya que este acontecimiento posibilitó que una importante comunidad de creadores tuviera acceso a la herramienta digital, potenciando con ello una mayor y variada experimentación en las producciones gráficas, y propiciando un inesperado renacimiento visual en este ámbito. También en el contexto artístico, la utilización del ordenador como instrumento aplicado a la creación, ha desarrollado multiplicidad de planteamientos, de una riqueza y diversidad considerable. Lo destacable de la producción artística basada en las técnicas digitales y que difiere de otras disciplinas es la originalidad en el uso del medio digital, produciendo obras que indagan en sus posibilidades visuales, expresivas e interactivas.

El impacto de las técnicas digitales en las diferentes disciplinas de la creación gráfica y audiovisual constituyen el argumento principal de este capítulo, en el que también analizaremos de forma general los aspectos más importantes que se han venido desarrollando en la corta y reciente historia de las producciones digitales.

II.2.1. De los primeros sistemas gráficos a la revolución del ordenador personal.

El ordenador surge como instrumento destinado a la resolución de complejos cálculos matemáticos, aunque pronto se comprobará su versatilidad en el desarrollo de múltiples tareas, y por lo tanto su carácter de máquina de propósito general. En la evolución del instrumental propio de la producción de imagen no hay un vínculo entre el ordenador y otras tecnologías anteriores destinadas a esta tarea. En este sentido, el ordenador, como herramienta aplicada a la creación gráfica y audiovisual, responde a su condición de instrumento polivalente.

Desde los primeros experimentos con la imagen digital hasta el momento actual el cambio ha sido radical, no sólo en lo que se refiere a la innovación tecnológica en este ámbito, sino también en el impacto que ha tenido el medio digital en el contexto de la producción gráfica y audiovisual.

Según Roger Cabezas³ el primer ordenador al que se añadió un terminal gráfico fue el *Whirlwind* en 1953. También señala que a mediados de los cincuenta se introdujo el lápiz óptico atribuido a Bert Sutherland, y en el año 1957 Russell Kirsch digitalizó por primera vez una imagen. Ya en la década de los sesenta aparece el término *Computer Graphics*, acuñado por William Fetter.

Un precedente claro en el desarrollo de la imagen digital lo constituyó el *Sketchpad* de Ivan Sutherland presentado en 1963, para el que utilizó el que se considera el padre de los ordenadores modernos: el TX-2, desarrollado en el Instituto de Tecnología de Massachusetts. El *Sketchpad* era un sistema que hacía posible el trazado de líneas en tiempo real, permitiendo que el usuario interactuara con la pantalla del ordenador por medio de un lápiz óptico.⁴ Según Nicholas Negroponte el resultado fue de tal magnitud y repercusión que a muchos les llevó una década entender y apreciar todo lo que aportaba. En palabras de Negroponte, el “*Sketchpad introdujo muchos conceptos nuevos: gráficos dinámicos, simulación visual, restricciones de resolución, seguimiento del lápiz óptico y un sistema de coordenadas prácticamente infinito, entre otros muchos. Sketchpad fue el big bang de los gráficos por ordenador.*”⁵

³ CABEZAS, ROGER, “1964-1989: 25 años de animación por ordenador” en DE AGUILERA, MIGUEL/VIVAR, HIPÓLITO (Ed.), *La infografía. Las nuevas imágenes de la comunicación audiovisual en España*, Madrid, Fundesco, 1990, p.54.

⁴ NEGROPONTE, NICHOLAS, *El mundo digital*, Barcelona, Ediciones B, 1995, p. 127.

⁵ NEGROPONTE, NICHOLAS, Ob. cit., p. 127.

Estos primeros gráficos o imágenes digitales eran el resultado de un sistema de dibujo lineal que utilizaba el haz de luz del tubo de rayos catódicos y exigía una gran potencia de procesamiento. Negroponte señala que tardaron diez años en empezar a cambiar de trazos de dibujo lineal a representaciones de formas más complejas. Surgió entonces un nuevo método para resolver la representación de las imágenes, basado en un sistema punto a punto como el de la televisión, que permitía mostrar las imágenes almacenadas en la memoria del ordenador sobre una pantalla, pero que a la vez, suponía un aumento considerable de la memoria para poder almacenar la imagen. Las primeras pantallas punto a punto utilizaban sólo un bit por píxel, y a partir de esta peculiaridad surgió el estilo de imágenes de baja definición. La línea que había sido el elemento original de los gráficos por ordenador dio paso al píxel.

Durante el periodo de 1965 a 1974 tanto el *hardware* como el *software* era muy limitado en capacidad, y sólo los programadores y profesionales cualificados podían entender y utilizar esta tecnología. En esta década los gráficos por ordenador, al igual que la tecnología que los producía estaban limitados a unas pocas empresas y grupos de investigación.

Las áreas que en un principio mostraron mayor interés en las tecnologías digitales de la imagen, eran las relacionadas con las aplicaciones militares y espaciales, como era el caso de instituciones y empresas como la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) y *McDonnell-Douglas*, así como algunos fabricantes de equipos para presentaciones gráficas, como el sistema *Genigraphics* de *General Electric* o el sistema *Xerox 350 Color Slide*.⁶ También industrias del automóvil como *General Motors* vieron el potencial que ofrecía esta nueva aplicación de la tecnología informática. Según John Lewell,⁷ *General Motors* fue la primera empresa que utilizó un elaborado sistema gráfico creado por la IBM específicamente para el diseño automovilístico. El *DAC-1* fue presentado en 1964, hasta entonces mantenido en riguroso secreto, constituyó, como señala Lewell, el primero de toda una serie de sistemas de diseño asistido por ordenador (CAD). También en ese año la empresa *Digital Equipment* presentó el *Type 30* y, cuatro años después, el terminal gráfico 338.

Entre los grupos de investigación que contribuyeron de manera decisiva al desarrollo de las aplicaciones gráficas de la tecnología informática destacan en primer lugar la Universidad de Utah, el laboratorio de gráficos del Instituto de Tecnología de Nueva York, el Laboratorio de Medios del Instituto de Tecnología de Massachusetts, o la Universidad de Cornell. Según Roger Cabezas⁸ el llamado *fenómeno Utah* tuvo una

⁶ LABUZ, RONALD, *The computer in graphic design. From technology to style*, New York, Van Nostrand Reinhold (International Thomson Publishing), 1993, p.7.

⁷ LEWELL, JOHN, *Aplicaciones gráficas del ordenador*, Madrid, Hermann Blume, 1986, p.15.

⁸ CABEZAS, ROGER, Ob. cit., p. 55.

importancia vital para el posterior desarrollo de los gráficos por ordenador, ya que durante al menos diez años los mayores genios de la informática gráfica pasaron por esa Universidad. Las investigaciones realizadas en Utah con la participación de la empresa *Evans & Sutherland*, creada en 1969 por Ivan Sutherland y David Evans para fabricar simuladores de vuelo, pretendían encontrar el modo de describir al ordenador las formas y las apariencias de los objetos. También en el Instituto de Tecnología de Nueva York se llevó a cabo un ambicioso programa de investigación que recibiría el nombre de *The Works*, con el que también se conoce un proyecto de película totalmente sintética del que sólo se realizó una parte, pero que constituye una pieza fundamental en la historia de la animación por ordenador. Según Lewell,⁹ en el proyecto llevado a cabo en el Instituto de Tecnología de Nueva York, al que se habían incorporado numerosos investigadores y ex-alumnos de Utah, el foco de investigación lo constituían ahora los aspectos puramente gráficos de la generación de imágenes por ordenador, destacando los sistemas de pintura, las aplicaciones artísticas y la animación. Parte del trabajo realizado en este centro culminó años más tarde en un paquete de programas para un sistema de pintura y de animación bidimensional. Roger Cabezas¹⁰ señala algunos de estos programas: *GAS (Garland Animation System)*, *TWEEN*, *CAAS (Computer Assisted Animation System)* y *SOFTCEL*.

Las investigaciones que se desarrollaban en estos y en otros centros tecnológicos aportaron nuevas técnicas para la creación y manipulación de imágenes digitales. Así, algunos centros de investigación desarrollaron aplicaciones para la animación por ordenador de la simulación del flujo de fluidos viscosos (*Los Alamos*), la propagación de las ondas de choque en un material sólido (*Lawrence Livermore National Laboratory*), la vibración y el aterrizaje de un avión (*Boeing Aircraft*), o las sondas espaciales Pioneer y Voyager lanzadas por la NASA, que fueron simuladas por Jim Blinn en el *Jet Propulsion Laboratory*.¹¹ Como sostiene Roger Cabezas, Jim Blinn, “*Simuló fielmente la posición de las estrellas y planetas, con todas sus texturas, y realizó las imágenes más sensacionales de nuestro sistema solar.*”¹²

Según Lewell, Blinn abordó muchos de los problemas más difíciles en la creación de gráficos por ordenador, aportando numerosas técnicas para la representación realista de los objetos tridimensionales, como es el caso de las técnicas conocidas con el nombre de “modelado de superficie” (*surface modelling*): “*Partiendo de un dibujo tridimensional que imitaba una estructura de alambre (Wireframe), fue añadiendo*

⁹ LEWELL, JOHN, Ob. cit., p. 18.

¹⁰ CABEZAS, ROGER, Ob. cit., p. 58

¹¹ FOX, DAVID / WAITE, MITCHELL, *Gráficos animados por computadora*, USA, McGraw-Hill (Ediciones La Colina, España), 1986, pp.17 y 21.

¹² CABEZAS, ROGER, Ob. cit., p. 59.

*bloques de color compacto, creando así superficies que posteriormente recubriría con ciertas texturas para darles una apariencia de realidad.*¹³

Al aparecer los primeros sistemas gráficos, la asociación oficial americana que regulaba la industria informática, la ACM (*Association for Computing Machinery*) estableció lo que ellos denominaron “Grupo de Interés Especial en Aplicaciones Gráficas”¹⁴ El grupo conocido por sus siglas *SIGGRAPH* (*Special Interest Group on Graphics*) ha representado un papel central en la promoción de las aplicaciones gráficas de la tecnología digital, y es hoy uno de los foros internacionales más importantes en imagen generada por ordenador.

Para Roger Cabezas, hasta mediados de los setenta hay que hablar de la prehistoria de la informática gráfica: *“Fueron unos primeros años de experimentación, de auténtica informática rupestre, pero que, a su vez, esta escasez de recursos hizo que se utilizaran de forma óptima, desarrollándose la base de una teoría posterior muy sólida.”*¹⁵

De 1975 a 1984 la tecnología de los ordenadores creció en aceptación y comenzó a extenderse a nivel comercial. Años antes ya se estaban formando empresas con el propósito de aplicar las posibilidades de los ordenadores en la producción visual. Una de estas empresas era *MAGI* (*Mathematical Applications Group*), fundada en 1967, que entró en el terreno de los gráficos en 1972, realizando el primer *spot* para televisión generado por ordenador de la historia.¹⁶ Junto a esta se incorporarían también *Digital Effects*, que desarrollaría una serie de programas de rutinas gráficas y de animación, y *Robert Abel & Associates*, dedicada a los efectos especiales y fundada en 1971, que abriría una sección de animación por ordenador desarrollando las producciones más espectaculares para cine y televisión hasta su desaparición en 1986. Sin embargo, Roger Cabezas¹⁷ señala que la primera empresa con propósito de explotación comercial no técnica de la animación por ordenador fue *III* (*Triple I* o *Information International Inc.*), fundada en 1976, que tras años de éxitos, entre los que se incluye su participación en la película *Tron*, desapareció en 1982, en parte por los efectos nefastos que le ocasionó la realización de este proyecto. También es destacable la empresa francesa de informática *Sogitec*, que emprendió el desarrollo de simuladores de vuelo en 1977, y se incorporó a la animación para cine y televisión

¹³ LEWELL, JOHN, Ob. cit., p. 17.

¹⁴ LEWELL, JOHN, Ob. cit., p. 14.

¹⁵ CABEZAS, ROGER, Ob. cit., p. 57.

¹⁶ Ibidem.

¹⁷ Ibidem.

en 1983.

A finales de la década de los setenta hicieron su aparición algunos sistemas gráficos aplicados a la producción para vídeo y televisión. El primer sistema de pintura electrónica, el *AVA* de *Ampex*, desarrollado en 1973, tuvo su primera aparición pública en la cadena de televisión CBS en 1978. Y un año más tarde, en 1979, *Quantel*, fabricante de *hardware* y microelectrónica presenta su primer sistema de efectos especiales, posibilitando el aprovechamiento de las técnicas digitales de tratamiento de imagen por parte de las productoras de televisión y de las agencias de publicidad. El impacto de sus productos en el ámbito televisivo y del vídeo profesional, determinó durante los años ochenta la amplia aceptación de las nuevas técnicas de producción digitales, influyendo considerablemente en la estética de las producciones visuales televisiva, videográfica y publicitaria. Entre los sistemas que popularizaron a *Quantel* destacan el editor digital *Harry*, el sistema de pintura electrónica *Paintbox*, el manipulador de imágenes *Encore* o el simulador de efectos 3D *Mirage*.

En lo referente a las investigaciones en los sistemas de representación digital, los gráficos de trama o raster (*raster graphics*) comenzaron a competir con los sistemas de vector. Gran parte de la investigación se centró en la simulación de efectos de realismo. Se empezaron a resolver problemas como el sombreado, las degradaciones de color, los reflejos y refracciones, las superficies ocultas, y la mejora de los contornos pixelados (*anti-aliasing*). En estos años destaca la decadencia de las ilustraciones en estructura de alambre, frente al predominio de las texturas y efectos especiales. Aparecieron entonces objetos, especialmente teteras y piezas de ajedrez, con un alto nivel de realismo. También es destacable la labor del matrimonio formado por Nadia Magnenat y Daniel Thalmann de la Universidad de Montreal, desarrollando técnicas para la creación de imágenes de síntesis que se concretarían en su sistema *MIRA*, posteriormente adaptado y ampliado con nuevos módulos.

Según John Lewell¹⁸ el año decisivo para los sistemas gráficos fue 1980. Dos acontecimientos, sin duda importantes, de este año, son el desarrollo de la técnica del trazado de rayos (*Ray tracing*) y los trabajos llevados a cabo por Jim Blinn para la visualización de los viajes interplanetarios. Dos años más tarde James Clark, en palabras de Roger Cabezas, revoluciona el mundo del hardware gráfico al presentar el *Geometry Engine*, un *chip* VLSI capaz de realizar las operaciones gráficas tridimensionales más elementales, y a partir del cual se crea la empresa *Silicon Graphics Inc.*, toda una revolución en el mercado de las estaciones gráficas. También en el año 1982 se presentó un prototipo del *Bosch FGS-4000*, precursor, según Roger Cabezas, de las modernas estaciones gráficas. Como sostiene el mismo autor, era el primer ordenador disponible comercialmente que animaba modelos sólidos, con una paleta completa de colores y con total movimiento de cámara y punto de vista,

¹⁸ LEWELL, JOHN, Ob. cit., p. 14.

ejecutándolo en tiempo real. En estos años comienza a manifestarse la dura competencia entre las grandes empresas que ya ocupan un lugar destacado en la producción visual digital, entre ellas, *Robert Abel and Associates*, *Information International Inc.*, *Digital Effects*, *MAGI*, *Lucasfilm*, *Computer Graphics Lab-NYIT*, *Cranston/Csuri Prod.-OSU*, *Japan Computer Graphics Lab*, *Toyo Links*, *Digital Productions*, *Omnibus*, *Pacific Data Images*, *Sogitec*, y *Joblove/Kay*.¹⁹ En el año 1985 *Pixar* comenzó a funcionar como compañía independiente de *Lucasfilm*, que un año antes habían desarrollado las bases de una nueva máquina para el proceso de imágenes. Tras unos años de trabajo presentaron el *Pixar 2D* con procesador gráfico *SIMD* y *software* básico de procesamiento de imagen, y otras innovaciones como la idea del canal *Alfa (A-buffer)*, nuevos algoritmos de *ray-tracing* distribuido, la técnica *Shade trees* –una forma muy ingeniosa de calcular las sombras de los objetos–, nuevos algoritmos de fractales y graftales –para simular la floración y crecimiento de árboles y vegetales–, así como la técnica de *motion blurring*, para crear efectos de dinamismo y velocidad.²⁰ También en este año es destacable la apertura de *Wavefront*, desarrolladores de *software* para animación de alta calidad, y la aparición de la técnica denominada *radiosity*, basada en cálculos de radiación y distribución de energía y que permitía una mayor fidelidad en relación a la realidad óptica de la luz y de sus interrelaciones. En el año 1987 destaca la presentación de las estaciones de trabajo de *Silicon Graphics*, la familia *4D*, cuyas prestaciones y precios posibilitaron el acceso a un mayor número de usuarios, que podían realizar tareas complejas como la animación digital.

A finales de los años ochenta, con la reducción de costes y la capacidad de los nuevos equipos, surgen pequeñas empresas formadas a partir de la desaparición de las grandes compañías que se formaron en la década de los setenta. Empiezan a verse los trabajos de firmas como *Rythm & Hues*, *ReZ-N8*, *Bill Kroyer Films*, *Kleisser & Walzcak*, *Pirate Prod.*, *Blue Sky*, *Metrolight*, *Black Cat*, *DeGraf/Wahrman* y muchas más.²¹ Por otro lado *Pixar*, compañía con grandes recursos en la investigación y producción de *software*, introduce nuevos desarrollos que culminarán más tarde en los programas *MenV (Modeling Environment)* y *RenderMan*, utilizados ampliamente en numerosas producciones cinematográficas en los años noventa. También durante estos años destaca la importante labor de *Industrial, Light & Magic*, empresa de efectos especiales de *Lucasfilm*, formada tras la escisión de *Pixar*, que tiene en su haber algunas de las secuencias de animación digital más sorprendentes de los últimos años, contenidas en las películas *Terminator II* (1992), *Parque Jurásico* (1993), *La Máscara* (1994), *Forrest Gump* (1995) *Dragonheart* (1996) y *El Mundo Perdido* (1997).

¹⁹ CABEZAS, ROGER, Ob. cit., p. 62.

²⁰ CABEZAS, ROGER, Ob. cit., p.64.

²¹ Ibid., p.69.

Pero es también durante la década de los ochenta, cuando se produce uno de los grandes acontecimientos que influirán notablemente en la extensión de la tecnología digital en la creación gráfica: la aparición del ordenador personal.

Según Patterson y otros, no hay un origen sencillo para el ordenador personal, pero, en 1977 el Apple II de Steve Jobs y Steve Wozniak “sentó las bases de bajo coste, alto volumen y alta fiabilidad que definen la industria de los computadores personales.”²² Sin embargo, para Sáez Vacas, los verdaderos precursores del ordenador personal son *Alto* y *Altair*. Según el mismo autor, *Alto* fue un importantísimo experimento de computación personal desarrollado desde 1973 a 1979, en el Centro de Investigaciones de Xerox en Palo Alto, California (P.A.R.C.), “para estudiar cómo podía usarse una máquina pequeña y barata por un sólo usuario para sustituir funciones de ordenadores grandes compartidos.”²³

La escuela Alto motivó otros diseños fuera del P.A.R.C., entre los que cabe citar la estación Lisa y el ordenador personal Macintosh de Apple, que basaron buena parte de sus características de diseño en los conceptos aportados por Alto y sus sucesores.²⁴ Según Sáez Vacas, en lo que se refiere al campo de los ordenadores personales, en el P.A.R.C. se crearon o perfeccionaron conceptos, técnicas y productos de gran importancia como son, “el ordenador portátil, la estación de trabajo, la pantalla con mapa de memoria al bit, la manipulación digital de imágenes, el ratón, las ‘ventanas’ solapadas, los iconos y la tableta sensible al tacto.”²⁵

El ordenador personal de IBM, anunciado en 1981 y bautizado con el nombre de PC (*Personal Computer*), se convirtió en el ordenador más vendido de cualquier clase, popularizando su Sistema Operativo de Disco de Microsoft (MS-DOS).²⁶

En 1984 se produce el lanzamiento del ordenador personal Apple Macintosh, popularizando el concepto de entorno amigable (*userfriendly*). Para Benjamin Woolley, Apple constituía, tanto en nombre como en diseño, “... el prototipo de la nueva era de la informática personal y de los valores empresariales globales y positivos.”²⁷ No

²² PATTERSON, DAVID A. / HENNESSY, JOHN L., *Organización y diseño de computadores. La interfaz hardware / software*, Madrid, Mc Graw Hill, 1995, p. 30.

²³ SÁEZ VACAS, FERNANDO, *Computadores personales. Hacia un mundo de máquinas informáticas*, Madrid, Fundesco, 1986, p. 37

²⁴ SÁEZ VACAS, FERNANDO, Ob. cit., p. 38.

²⁵ Ibidem.

²⁶ PATTERSON, DAVID A. / HENNESSY, JOHN L., Ob. cit., p. 30.

²⁷ WOOLLEY, BENJAMIN, *El universo virtual*, Madrid, Acento Editorial, 1994, p. 96.

obstante, como señala el mismo autor, a medida que aumentó el poder de Apple, su credibilidad contracultural fue disminuyendo. La metáfora del escritorio empleada en su interfaz gráfica, hacía del ordenador personal una herramienta fácil de usar. La filosofía de la *programación orientada a objetos*, se convirtió en una de las corrientes punteras de desarrollo de software, que ha dado lugar a los entornos WIMP: ventanas, iconos, ratón y menús desplegables (*windows, icons, mouse, pull-down menus*).²⁸

Uno de los aspectos importantes que se introdujo en los ordenadores personales fue el hecho de que el trabajo gráfico pudiera visualizarse en pantalla tal como se concebía.²⁹ Esto supuso un gran avance en la utilización del ordenador para la producción gráfica, y tuvo una importancia decisiva en ámbitos gráficos tan específicos como la composición tipográfica.

La llegada del ordenador personal trajo consigo un importante crecimiento de las empresas desarrolladoras de *software*, que ahora podían concebir sus productos para sistemas abiertos y para un mercado más amplio, lo que propiciaría también una mejora constante de los programas. Aunque el ordenador personal ha sido decisivo en la progresiva extensión e implantación de la técnica digital de edición y producción de imagen en la mayoría de las disciplinas gráficas y audiovisuales, todavía resulta limitado, especialmente en la animación digital, en la videoedición y en la producción de modelos tridimensionales. La ingente cantidad de información que se necesita procesar para producir animaciones tridimensionales de síntesis o trabajos de videoedición, requiere el uso de grandes equipos, estaciones de trabajo o superordenadores, a veces con procesamiento en paralelo, posibilitando su tratamiento digital en alta resolución.

Sin embargo, las mejoras que se han venido produciendo, desde finales de los ochenta, en el *hardware*, ha permitido que los últimos modelos de ordenadores personales de la década de los noventa compitan en capacidad³⁰ con las estaciones de trabajo de principios de los años ochenta. Los primeros ordenadores personales en

²⁸ BUSTAMANTE, JAVIER, *Sociedad informatizada, ¿Sociedad deshumanizada?*, Madrid, Gaia Ediciones, 1993, pp. 195-196.

²⁹ Este tipo de presentación, denominado *wysiwyg* (What you see is what you get), estaba presente ya , antes de la aparición del Macintosh en equipos de mayor envergadura dedicados a diferentes tareas. Sin embargo al estar disponibles para el usuario en el ordenador personal adquirió una mayor relevancia. Esta simulación (Lo que ves es lo que sale) convertía a la pantalla en un instrumento gráfico por sí mismo, que fue mejorando a partir de las primeras terminales para la simulación de principio de los ochenta.

³⁰ En el campo de la informática se usa preferentemente como atributo principal de las memorias, tal como señala F. Sáez Vacas, Ob. cit., p.89.

incorporar un procesador RISC,³¹ usados especialmente en estaciones gráficas, fueron los *Power Macintosh* de *Apple*, presentados en Marzo de 1994, que rápidamente consiguieron atraer la atención de usuarios y expertos. Estas innovaciones en el *hardware*, junto a la constante mejora del *software*, ha determinado un cambio radical en los equipos personales, que en apenas 15 años han pasado de unas condiciones de producción relativamente toscas, a una capacidad de tratamiento de la imagen mucho más versátil, flexible, compleja y sofisticada.

II.2.2. La complicidad del cine, la publicidad y la televisión.

Desde mediados de la década de los 70, la tecnología de los ordenadores comenzó a extenderse a nivel comercial, en aplicaciones como cabeceras o *logos* para televisión, películas de elevado presupuesto y campañas de publicidad.

La producción de gráficos para televisión dio un gran impulso a los sistemas gráficos aplicados a tareas como la creación de logotipos distintivos de las cadenas de televisión, insertos y cabeceras en los informativos y otros programas. Según Douglas Merrit hacia 1974 la cadena de televisión británica *ITV* introdujo el uso de ordenadores para producir gráficos informativos, utilizando en un primer momento el modelo *VT30*. Estos gráficos eran muy limitados pero se mejorarían con el siguiente sistema el *VT80*, desarrollado por los propios ingenieros de la *ITN* (*Independent Television News*) en estrecha colaboración con los grafistas.³²

La cadena de televisión *CBS* utilizó a finales de los años 70 uno de los primeros y más avanzados sistemas digitales de dibujo, el *AVA* (*Ampex Video Art*) de *AMPEX*, que podía conectarse con un archivo digital.³³ Según John Lewell el *AVA* fue rápidamente

³¹ Los procesadores empleados comúnmente en los ordenadores personales eran de arquitectura CISC, de coste más barato, más genéricos, pero cada vez más limitados en velocidad de proceso. Sin embargo la arquitectura RISC permite el *procesamiento en paralelo*, de forma que se pueden ejecutar varias instrucciones a la vez.

³² MERRIT, DOUGLAS, Ob. cit., p.35.

³³ El sistema *AVA* fue el más avanzado sistema digital de producción gráfica de su tipo en los primeros años de la década de 1980, según Douglas Merrit. Merrit destaca el concepto de taller electrónico de imágenes (*electronic graphic workshop*) que se desarrolló a partir del enlace entre un sistema digital de dibujo y un archivo digital. Esto ocurría con el sistema *AVA* que podía conectarse mutuamente con un archivo digital, de manera que las imágenes almacenadas podían incorporarse a la producción de otras nuevas imágenes. MERRIT, DOUGLAS, Ob. cit., p.36.

rebasado, en lo que a su precio y capacidad se refiere, por otros sistemas, como los comercializados por *MCI/Quantel*, *Logica*, *Rmatek-Xiphias* y *Via Video*.³⁴ Por otra parte la cadena de televisión *BBC* desarrolló un sistema digital de dibujo denominado *Eric*, antes de que apareciera en el mercado el *Paintbox* de *Quantel*,³⁵ introducido en 1981, con un sistema de menú en pantalla que funciona con una tableta y un lápiz sensibles a la presión.

En un primer momento estos sistemas digitales resultaban costosos y requerían una combinación de diferentes equipos para resultar eficaces. Algunas de estas combinaciones, que señala Douglas Merrit, incorporaban los siguientes equipos: *Harry* de *Quantel* con acceso a *Paintbox*; *Encore*, *Bosch FGS4000* y *Telecine*. Otra estaría compuesta de *Ampex ADO*; *Telecine*; *Paintbox* y *Ampex Cubicomp Picture Maker*.

A partir de estos inicios se fue extendiendo el uso de los ordenadores en la producción gráfica para televisión. *EMP* fue una de las principales compañías independientes de diseño para televisión de Gran Bretaña que impulsaron el desarrollo de sistemas informáticos en la producción de gráficos. También *Electric Image*, una de las más avanzadas empresas británicas se asoció con *Abel Associates* de Hollywood, desarrollando el *Digital Optical Raster Imaging System* con el que podían producir imágenes de gran realismo. Otras firmas que se especializaron en la producción de animación por ordenador son *Mathematics Applications Group (MAGI)* –que, como ya hemos señalado, realizó el primer *spot* generado por ordenador de la historia de la televisión en el año 1972–,³⁶ *Information International Incorporated*, *Digital Effects* y *Lucasfilm Ltd*.

Las primeras imágenes digitales que llegaron a un público masivo lo hicieron precisamente a través de la pantalla de televisión a finales de los años setenta. En nuestro país algunos programas musicales y de variedades incluían efectos especiales generados por ordenador producidos en el extranjero. Según Pérez Jiménez,³⁷ las primeras imágenes digitales que aparecieron en televisión española lo hicieron de la mano de Valerio Lazarov, que en 1977-1978 produce en Estados Unidos los primeros efectos especiales para sus programas musicales y de variedades. Tanto las animaciones digitales para cabeceras como anuncios publicitarios continuaron realizándose fuera de España, hasta que comenzaron a instalarse empresas nacionales equipadas con tecnología digital a principios de los ochenta. Para Roger

³⁴ LEWELL, JOHN, Ob. cit., p.87.

³⁵ MERRIT, DOUGLAS, Ob. cit., p.36.

³⁶ CABEZAS, ROGER, Ob. cit., p. 57.

³⁷ PÉREZ JIMÉNEZ, JUAN CARLOS, Ob. cit., p.156.

Cabezas³⁸ la corta historia de la animación por ordenador en España se escribe a partir de 1984, ya que en este año se funda la empresa *Animática* y se presenta la obra *Menina* de Juan Carlos Eguillor, producida para Fundesco y realizada en *ATC* bajo la dirección de Vicente Agustí. Como señala Cabezas, *ATC* fue la pionera en animación por ordenador en España, que a pesar de la precariedad de medios desarrollaron su propio software bajo la dirección de Vicente Agustí, consiguiendo el reconocimiento a nivel nacional con la citada obra *Menina*. También en el ámbito de la posproducción de vídeo pronto destacaron empresas como *Telson*, *Zoom* y *En Efecto*.

En la mayoría de los países que llevaban la avanzada en la aplicación de la tecnología digital, se había extendido en la producción televisiva y publicitaria, a mediados de la década de los ochenta, el uso de sistemas gráficos como *Ava* de *Ampex*; *Harry*, *Paintbox*, *Encore*, *Mirage* y *Harriet* de *Quantel*; y posteriormente la familia *4D* de estaciones de trabajo de *Silicon Graphics*. La influencia de estos sistemas se hizo notar en la producción de imagen. Con estos medios se podía manipular la imagen para conseguir prácticamente cualquier efecto de una forma relativamente sencilla, integrando ilustraciones, fotografías, películas e imágenes de síntesis generadas en el ordenador. Sobre uno de estos sistemas, el *Mirage*, Douglas Merrit comenta lo siguiente: “*En sus inicios –en 1982, en Estados Unidos– su hechizo produjo diseños uniformes en esferas y cilindros y ‘cambios de página’ instantáneos; las imágenes se hacían estallar o se convertían en múltiples formas geométricas en movimiento... pero los efectos brillantes demasiado obvios fueron contraproducentes para los grafistas, de modo que hubo de pasar cierto período de tiempo hasta que se consolidase su lugar en la posproducción.*”³⁹

Con el abaratamiento de los costes de producción de las imágenes digitales, la televisión se convertiría en una gran productora de formas digitales, como cabeceras, ráfagas visuales, logos animados, mensajes de cadena, anuncios de la programación o autopromoción, gráficos y decorados virtuales. A esto se sumaría la publicidad como disciplina independiente, pero con una clara vinculación al soporte televisivo, que desarrollaría su propio lenguaje visual explorando los recursos del medio digital, en muchos casos con un alto nivel estético.

La creciente presencia del medio digital en el mundo de la producción audiovisual está determinando profundos cambios en los centros de producción de televisión, donde surge el nuevo concepto de estudio digital, que modifica los procesos productivos tradicionales. Actualmente, la producción gráfica en televisión está generando nuevas soluciones que integran, cada vez más, la imagen digital al formato televisivo. En el

³⁸ CABEZAS, ROGER, Ob. cit., p.72.

³⁹ MERRIT, DOUGLAS, *Grafismo electrónico en televisión: del lápiz al píxel*, Barcelona, Gustavo Gili, 1987, p. 130.

caso del Proyecto Eureka-283 *Sinthetic TV*,⁴⁰ se ha desarrollado un sistema que permite producir secuencias, integrando imágenes analógicas tomadas por las cámaras con imágenes de síntesis tridimensionales generadas por ordenador.

Con el desarrollo de los escenarios virtuales las productoras audiovisuales y las cadenas de televisión pueden sustituir los inconvenientes de los decorados reales por las enormes posibilidades de flexibilidad y libertad de diseño que proporcionan los entornos generados por ordenador. Actualmente los escenarios virtuales constituyen, según Rosario Naranjo,⁴¹ una de las áreas de mayor desarrollo tecnológico del mundo de la producción audiovisual. Estos entornos combinan la imagen real de las cámaras con el escenario virtual creado previamente con software de creación de imagen 3D como *Alias* o *Softimage* y con potentes ordenadores gráficos como los desarrollados por la empresa *Silicon Graphics*. Estos escenarios virtuales y la presentación de gráficos y personajes generados por ordenador en tiempo real ya forman parte del moderno lenguaje de la televisión.

La publicidad ha crecido también paralela a la producción televisiva. Y además, como comenta J. Carlos Pérez,⁴² la televisión se ha convertido en la mejor aliada de la publicidad. Dado su alto nivel de experimentación visual, la creatividad publicitaria congenió rápidamente con la técnica digital, aún a pesar de unos comienzos muy costosos. La publicidad puede ser considerada como el territorio donde se dan cita todas las vanguardias y la experimentación de la imagen. También los vídeos musicales constituyen, según Peter Weibel, “*un laboratorio comercial para experimentar con una avanzada tecnología de la imagen y nuevas estrategias estéticas.*”⁴³

La imagen vídeo fue la primera en beneficiarse de las posibilidades de los procesos digitales. Para Peter Weibel, “*El color televisivo, es decir, la posibilidad de la manipulación electrónica no sólo de la superficie de color como en el cine, sino de cada uno de los puntos del campo de color de la pantalla, es una de las mayores conquistas estéticas de la cultura del vídeo digital.*”⁴⁴ La importancia de este medio ha sido fundamental en diferentes contextos de producción como la publicidad, la televisión,

⁴⁰ GARCÍA JIMÉNEZ, J. JESÚS, “La realidad virtual. El nacimiento de una nueva narratividad”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N.34, Madrid, Fundesco, p. 32.

⁴¹ NARANJO, ROSARIO, “Espacios virtuales en la nueva televisión”, en *Cinevideo*, N.20, p. 86.

⁴² PÉREZ JIMÉNEZ, J. CARLOS, *Imago Mundi. La cultura audiovisual*, Fundesco, Madrid, 1996, p.115.

⁴³ WEIBEL, PETER, “Vídeos musicales. Del vaudeville al videoville”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N. 11, Madrid, Fundesco, p. 42.

⁴⁴ WEIBEL, PETER, Ob. cit., p. 40.

y otras disciplinas creativas no menos importantes como el vídeo clip o la videocreación.

El cine ha sido otro de los medios audiovisuales que han integrado los procesos digitales a su lenguaje, aunque quizás con mayor dificultad que otros como el vídeo o la televisión, que tecnológicamente presentan una mayor compatibilidad con la producción digital. En el caso del cine la introducción de los procesos digitales en la creación de secuencias animadas se llevó a cabo por la vía de los efectos especiales.

Los efectos especiales han sido utilizados en el cine desde sus primeros años, pero, según Ken Wlaschin, director del *American Film Institute*, fue la película *2001: Una Odisea del espacio* de Stanley Kubrick la pionera de los modernos efectos especiales, y *Star Wars* de George Lucas la que los popularizó.⁴⁵ En 1958 Alfred Hitchcock se anticipó con una cabecera electrónica para su película *Vértigo*, que fue creada por John Whitney (Padre) y Saul Bass utilizando un ordenador analógico de uso militar. También fue Whitney, según Peter Weibel, quien realizó con *Catalog* (1961-62) una de las primeras películas por ordenador, que además, según el mismo autor, introdujo con ello la actual forma de la música visual: “... que es una mezcla de animación por computadora, cine de vanguardia y vídeo.”⁴⁶

Los intentos de procesar digitalmente imágenes en la década de los setenta no resultan relevantes si los comparamos con las modernas creaciones infográficas. Guzmán Urrero⁴⁷ señala algunas de estas primeras experiencias en títulos como *Futureworld* de 1976, cinta en la que ya aparecía en un monitor una síntesis digital de la cabeza del actor Peter Fonda, realizada por *III (Information International Inc.)* Estos efectos digitales se repitieron en *Looker* (1981) del director Michael Crichton. Para Roger Cabezas, 1978 es el año de la animación asistida por ordenador, desarrollada en torno a *MAGI (Mathematical Applications Group)* y el Instituto de Tecnología de Nueva York, del que destaca el proyecto *The Works*, película totalmente sintética que no llegaría a acabarse, y sobre la que Cabezas comenta lo siguiente: “... sus cualidades técnicas y artísticas están fuera de toda duda, incluso hoy. Las secuencias de la hormiga-robot y su piloto (*'The ant'*), los presentadores sintéticos (*'Dot Matrix'* y *'User Friendly'*), predecesores auténticos de *Max Headroom*, o el mundo sintético de *'Mondo Condo'* son piezas que llevaron los niveles de la animación por ordenador a

⁴⁵ WLASCHIN, KEN, “The charm of Hollywood entertainment design”, en *AXIS (World Design Journal)*, Vol. 56, Julio-Agosto 1995, p.30.

⁴⁶ WEIBEL, PETER, Ob. cit., p. 40.

⁴⁷ URRERO PEÑA, GUZMÁN, *Cinefectos. Trucajes y sombras*, Barcelona, Royal Books, 1995, p.204.

cotas difícilmente superables."⁴⁸

La introducción de la imagen digital en las producciones cinematográficas no se llevó a cabo con toda su eficacia hasta finales de los 70 y principios de los 80, debido fundamentalmente a la falta de equipos informáticos capaces de producir animaciones digitales con la suficiente rapidez y calidad. Con el aumento de la capacidad de los ordenadores y su procesamiento en paralelo, junto al desarrollo de nuevas técnicas para conseguir efectos cada vez más eficaces y realistas, se ha producido un acercamiento progresivo de los profesionales del cine a las técnicas digitales. Como ejemplo de unos comienzos costosos en la aplicación de la tecnología digital a las producciones cinematográficas destacan las secuencias de los titulares de presentación de las películas *Alien* y *Superman*, diseñados por R/Greenberg Associates. En estas dos producciones se utilizaron numerosos efectos de grafismo por ordenador con enormes costes en su realización, pero obteniendo resultados que de otro modo hubieran sido imposibles de obtener.⁴⁹

Pero en el ámbito de las producciones cinematográficas la película *Tron* (1982), de Steven Lisberger, rodada en los estudios *Disney*, marcó una nueva conciencia en relación a la aplicación de técnicas digitales en la creación de secuencias cinematográficas. La compañía *Digital Effects, Inc. (DEI)* participó junto a otras cuatro firmas –incluyendo *Information International Incorporated, Robert Abel and Associates*, y *MAGI*– en la producción de *Tron*.⁵⁰ Según Roger Cabezas,⁵¹ la mayor parte del trabajo se realizó en *Information International Incorporated*, con un *software* llamado *Digital Scene Simulation*, creado en 1979.

Nunca antes se habían obtenido unos efectos especiales por ordenador tan espectaculares, así, el proceso de realización de *Tron*, exigió que los diseñadores artísticos trabajaran en íntima relación con los técnicos en programación. Además de desarrollar digitalmente los decorados, los vehículos y el utillaje, los actores también fueron tratados para adecuarlos al contexto digital. *Tron* desarrolló una estética marcada por los videojuegos, la geometría de sus escenarios digitales y el añadido de colores fosforescentes.

Pero la producción que incorporaba los gráficos informáticos más sofisticados fue *Star Trek II -La ira de Khan* (1982) de Nicholas Meyer. No obstante, todas las versiones de

⁴⁸ CABEZAS, ROGER, Ob. cit., p. 58.

⁴⁹ BLACKWELL, LEWIS, *La tipografía del siglo XX*, Barcelona, Gustavo Gili, 1993, p.181.

⁵⁰ LABUZ, RONALD, *The computer in graphic design. From technology to style*, New York, Van Nostrand Reinhold (International Thomson Publishing), 1993, p.6.

⁵¹

Star Trek fueron una buena escuela para la experimentación de los departamentos de animación digital. De hecho, la primera de todas, *Star Trek -La película /La conquista del espacio* (1979) de Robert Wise –cuya experiencia en realización de películas de ciencia ficción se remonta a los años cincuenta–, puso a prueba el sistema *dykstraflex* de John Dykstra, que permitía un control de las cámaras mediante ordenadores, y que es uno de los artilugios emblemáticos de la compañía de efectos especiales *Industrial, Light & Magic*.⁵²

La tecnología digital ha aportado nuevos recursos a la producción cinematográfica, que no se limita exclusivamente al diseño de efectos especiales, sino que ha contribuido también con una mayor eficacia en las imágenes a partir del control por ordenador de las cámaras. En esta especialidad ha destacado un veterano técnico de efectos fotográficos, Douglas Trumbull, que desde su intervención en *2001, Una odisea del espacio* (1968), en *Star Trek - La película* (1979) y en *Blade Runner* (1982), perfeccionó los sistemas de control de cámaras mediante ordenadores e investigó nuevos métodos para generar imágenes, incluyendo el tratamiento digital.⁵³

En la aplicación de la técnica digital a la producción cinematográfica hay que destacar dos líneas de trabajo claramente diferenciadas pero que frecuentemente confluyen. Nos referimos, por un lado, a la utilización de programas para posproducción y, por otro lado, programas para creación de imagen. En el primer caso, lo que permite el software es el montaje, la integración de imágenes de procedencia muy diversa, e incluso el tratamiento digital de la imagen. Aquí se hablaría de software de posproducción, de los que hay una amplia oferta a nivel comercial. En el segundo caso, los programas de creación de imagen permiten generar completamente las imágenes en formato digital, que luego, podrían ser integradas a una secuencia determinada, por medio de la posproducción. En este último grupo se incluyen tanto las aplicaciones comerciales, como el software desarrollado específicamente para una determinada producción cinematográfica.

Jesús J. García⁵⁴ habla sobre la eficacia y verosimilitud de la integración de imágenes analógicas con imágenes sintéticas en el cine, con ejemplos como, los efectos especiales de *Abyss* (1989) –merecedora de un Oscar en 1990 por la secuencia de animación digital en la que se construye y anima una criatura de agua–, o de *Terminator II* (1991) –donde las secuencias de transformación de un humanoide de metal líquido alcanzan un realismo sin precedentes–, ambas de James Cameron. Quizás, en el ámbito cinematográfico, la imagen digital se ha especializado más en la búsqueda de efectos de realismo que en la creación de estilos propios, a excepción, por supuesto, de aquellas producciones que se han realizado íntegramente en formato

52

53

54

digital.

Muchas compañías especializadas en efectos especiales para el cine, mantienen una producción que combina diversas técnicas tradicionales con el medio digital. Entre estas empresas está *Dream Quest Images*, con sede en Los Angeles, y que ha colaborado en los efectos especiales de películas como *Abyss* (1989), *Total Recall* (1990) y *La Máscara* (1994). Según David Golberg,⁵⁵ supervisor de efectos visuales en *DQI*, las películas han ganado realismo gracias a los desarrollos de la tecnología digital. Para Golberg, la expectación frente a los efectos digitales está cambiando. Hace sólo uno o dos años, la gente tendía a disfrutar de los refinados efectos digitales de las películas más que de las historias en sí mismas. Recientemente, sin embargo, los efectos digitales, que son obviamente efectos, han perdido su impacto previo. Más que ver el valor en los efectos en sí mismos, lo que se busca son imágenes que sirvan de soporte a la historia y que se integren en ella.

La creciente importancia que ha adquirido la técnica digital en la producción cinematográfica en las dos últimas décadas, se manifiesta en la creación de numerosos laboratorios o centros especializados en animación digital. *Industrial Light & Magic* se ha convertido en una de las más importantes compañías creadoras de imágenes digitales. El origen de esta compañía está ligada a uno de los proyectos más ambiciosos llevados a cabo por George Lucas: *Star Wars* (1977). Lucas fundó *ILM* en 1974 para controlar el equipo digital que desarrollaría algunos de los efectos especiales de la película. Entre las producciones cinematográficas más importantes salidas del laboratorio *ILM* que incorporan el tratamiento digital en su realización, destacan *Terminator II* (1992), *Parque Jurásico* (1993), *La Máscara* (1994), *Forrest Gump* (1995), *Dragonheart* (1996) y *El Mundo Perdido* (1977), entre otras. Según Rob Coleman⁵⁶ –supervisor de animación de *ILM*– el dragón de *Dragonheart* es con diferencia el más complejo y elaborado personaje generado por ordenador que *ILM* ha construido nunca.

En plena década de los 90, el desarrollo de la tecnología digital ha permitido producir películas íntegramente digitales. De hecho, el largometraje *Toy Story* (1995) de Jonh Lasseter, producido por los Estudios Disney en unión con *Pixar Animation Studios*,⁵⁷ es considerada la primera película íntegramente digital.

Desarrollada y producida durante un periodo de cuatro años, *Toy Story* es el resultado de una compleja técnica de animación digital que ha sido posible gracias a la importante labor llevada a cabo por *Pixar* en la investigación y desarrollo de software. Los programas *MenV (Modeling Environment)* y *RenderMan*, desarrollados por el

55

56

57

equipo de *Pixary* utilizados en *Toy Story*, les permitió controlar la increíble complejidad del proyecto: 112.000 *frames* que contienen más de 400 modelos y 2.000 mapas de textura.

El caso de Jonh Lasseter merece una consideración especial, dada la importancia de su figura en la historia de la animación digital. En 1979, después de una temporada de prácticas en los estudios de Walt Disney, John Lasseter se incorporó a la división de animación de dichos estudios, por un periodo de cinco años durante los que contribuyó a los trabajos de animación de producciones como *The Fox and the Hound* y *Mickey's Christmas Carol*. Inspirado por la ambiciosa e innovadora película *Tron* –donde Lasseter había colaborado en su producción, que incluía animación por ordenador para la creación de efectos visuales–, decidió realizar con Glen Keane un test de 30 segundos, *Wild Thing Test*, donde mostraba cómo la animación tradicional, los dibujos animados realizados con técnicas manuales, podían ser combinados con éxito en ambientaciones y movimientos de cámara controlados por ordenador.

En 1983 Lasseter visitó la división de gráficos por ordenador de *Pixar*, invitado por su fundador Ed Catmull. Viendo el enorme potencial que la tecnología digital tenía en la transformación de los procesos de la animación tradicional, Lasseter dejó Disney en 1984 y se incorporó a *Pixar*. Deseoso de desarrollar sus ideas propuso el proyecto de animar dos lámparas de escritorio y dotarlas de caracterizaciones creíbles, de donde nació *Luxo Jr.* (1986). La animación de Junior y Dad (su padre) es, según Roger Cabezas, la cota más elevada de la animación de personajes por ordenador: “*El guión, la realización, la animación, la iluminación y el entorno hacen de ella una obra maestra.*”⁵⁸

Esta producción fue una de las primeras que le hizo merecedor de una nominación a los premios de la Academia en 1986, y fue seguida posteriormente por otros cortos de animación como *Red's Dream* (1987), y *KnickKnack* (1989), ambos acogidos con excelentes críticas.⁵⁹

En 1988 Lasseter recibió un Oscar al mejor corto de animación por *Tin Toy*. Para Roger Cabezas, *Tin Toy* representa una de las cotas históricas de la animación por ordenador: “*La animación de Tinny, el muñeco de lata, y del niño intentando jugar con él, persiguiéndolo por la habitación, y la escena debajo del sofá con el resto de juguetes aterrados, son lecciones magistrales de animación y habilidades técnicas y artísticas.*”⁶⁰

58

59

60

En 1995, *Toy Story* conseguiría un nuevo Oscar, además de otros numerosos e importantes premios, y se convertiría en el primer largometraje realizado íntegramente con técnicas digitales, lo que consagraría a John Lasseter definitivamente como uno de los nombres más importantes de la animación digital. Con *Toy Story* se desarrolló también el primer título interactivo en CD-Rom de *Pixar*.

II.2.3. Un renacimiento visual a través del diseño gráfico.

Hasta mediados de la década de los ochenta, para la mayoría de los diseñadores profesionales no fue posible tener un contacto directo con la tecnología digital, de forma que pudieran valorar su potencialidad para la realización de las tareas creativas en las diversas producciones gráficas del diseño.

Las razones son claras, los primeros sistemas gráficos eran superordenadores cuyo coste limitaba su adquisición únicamente a las cadenas de televisión; a algunas empresas editoriales y productoras de fuentes tipográficas; y a compañías dedicadas a la animación, creación de efectos especiales y gráficos por ordenador.

Entre las primeras investigaciones que se realizaron con el ordenador y que estaban vinculadas de alguna forma al diseño gráfico, Ronald Labuz⁶¹ señala los trabajos del Laboratorio de Medios del MIT; los experimentos de animación con tipografía llevados a cabo por Samuel Antupit en 1971, usando el Sistema *Dolphin*; el *Metafont* de Donald Knuth; el trabajo en animación de los Estudios Walt Disney y el Instituto de Tecnología de New York; y el *Dynabook* de Alan Key, precursor del concepto de comunicación a través de una interfaz gráfica (*graphical user interface*).

La situación de la aplicación del ordenador al diseño gráfico en los años setenta se encontraba en la fase de investigación y desarrollo típica de la utilización de cualquier nueva tecnología. La labor llevada a cabo por el *Visible Language Workshop* del Laboratorio de Medios del Instituto de Tecnología de Massachusetts ha tenido una importancia considerable en la investigación y en la invención de nuevos desarrollos del medio digital aplicados a la imagen. Según Ronald Labuz,⁶² la historia del *Visible Language Workshop* es una visión microscópica de la historia de la utilización del ordenador en el diseño gráfico, de la exploración del ordenador como herramienta de diseño. El *Workshop* dirigido por Muriel Cooper constituye una parte del Laboratorio

61

62

de Medios, bajo la dirección de Nicholas Negroponte, que engloba numerosos grupos de investigación.⁶³ A partir del primer seminario en diseño gráfico por ordenador, promovido por el Laboratorio de Medios del MIT en 1979,⁶⁴ se empezó a mostrar un mayor interés en sus posibilidades.

A principio de los ochenta existía un debate entre los profesionales del diseño sobre la conveniencia o no de estas nuevas tecnologías en la práctica de la profesión. Estas discusiones estaban influidas por la baja calidad de las primeras imágenes impresas, que todavía no reflejaban las verdaderas intenciones del diseñador, o al menos, no igualaban los resultados tal como aparecían en pantalla. El debate sobre la introducción del medio digital en el diseño comenzó a aparecer en las publicaciones especializadas. Así en 1980 se publicó el primer artículo sobre el futuro del diseño gráfico por ordenador, “*Graphic Communication ’80s*”, escrito por Edward Gottschall, editor de la revista *Upper and lower case*.⁶⁵

A pesar de estas primeras discusiones que trataban de valorar las posibilidades de la tecnología digital, el impacto del ordenador, durante la década de 1975 a 1985, se centró, Según Ronald Labuz,⁶⁶ en las áreas de la composición tipográfica y en la producción periodística más que en el diseño gráfico.

Pero lo que estableció un nuevo orden y liberó un potencial impresionante en la práctica del diseño fue sin duda la llegada del ordenador personal. El lanzamiento del Apple Macintosh en 1984, convirtió al ordenador en un instrumento capaz de revolucionar el diseño y la producción gráfica. Sus primeras consecuencias se dejaron sentir con el nacimiento de la autoedición o “edición de mesa”.⁶⁷

A partir de mediados de los ochenta el ordenador comenzó a ser el medio preferido para la producción en el diseño gráfico, sustituyendo progresivamente a los procedimientos tradicionales en la práctica del diseño. El utillaje del diseñador, las herramientas comunes del oficio empezaron a desaparecer de la profesión sustituidas por el ordenador. El trabajo del diseñador, la ideación, la producción, los procesos de preimpresión, han estado orientados desde entonces a situar al ordenador como herramienta fundamental en la práctica del diseño. Incluso para muchos diseñadores ésta se ha convertido en la única vía posible en la práctica en el diseño actual.

63

64

65

66

67

Como señala Enric Satué⁶⁸ el hecho de que Neville Brody confiese que en su estudio ya no hay lápices no es una perogrullada, sino el efecto inevitable de esa revolución informática. Para José María Cerezo, los procesos digitales han supuesto para los diseñadores nuevas responsabilidades y también una liberación de ciertas ataduras: *“La liberación de la esclavitud de la mesa de montaje, la liberación de ciertas tareas repetitivas, tediosas y realmente nada creativas y, de una forma muy especial, la liberación de su propia destreza manual.”*⁶⁹ Como señala Cerezo, la ejecución, en cierto modo, ha perdido relevancia, ahora se hace más evidente la necesidad de comenzar con una buena idea, ya que el ordenador en este sentido impone un efecto nivelador al colocar en igualdad de condiciones a personas con diferentes habilidades y destrezas manuales.

La tecnología digital ha sido el factor dominante en la investigación gráfica en el diseño a lo largo de los años ochenta,⁷⁰ produciendo obras de notable interés en un corto espacio de tiempo, junto a producciones estandarizadas, en parte debido a las limitaciones de los primeros equipos y programas de edición y tratamiento de imagen. Si a esto añadimos el papel central que ha adquirido el proyecto gráfico dentro de la cultura del diseño en la década de los noventa,⁷¹ podemos hablar de la creación de un clima de expansión de lo visual a través del diseño gráfico.

Para Matt Owens, en la actualidad, la situación es clara: *“Las tecnologías digitales son un elemento permanente del diseño gráfico y han redefinido la forma misma de la profesión ... [y] esta revolución digital ha provocado un renacimiento visual sin parangón en la historia del diseño.”*⁷²

Pero la implantación del medio digital ha tenido una respuesta más clara en aquellos países que tradicionalmente han sido la avanzada tecnológica. Los diseñadores gráficos y las empresas de diseño de Gran Bretaña, Japón, Alemania, Holanda y Estados Unidos, principalmente, son los que han dado un mayor impulso al empleo de las tecnologías digitales en la profesión, y cuya influencia se ha dejado sentir en el resto de la comunidad de diseñadores. En algunas ciudades con una fuerte implantación de empresas de alta tecnología, como es el caso de California, se produjo un rápido acceso de los diseñadores a la experimentación con el medio digital.

Para considerar la importancia del legado de esta revolución digital en el ámbito del diseño gráfico en estos últimos quince años, nos vamos a referir a aquellos diseñadores profesionales pioneros en la experimentación con el medio digital, y a los

68

69

70

71

72

que han sabido plasmar los recursos y procesos de la técnica digital en propuestas innovadoras.

Los primeros diseñadores que se enfrentaron al ordenador personal como herramienta aplicada al diseño gráfico comprendieron las limitaciones de los primeros equipos y de los programas de edición y tratamiento de imagen. Entre estas limitaciones estaba la de la resolución de la imagen, que en muchos casos se veía limitada a las posibilidades de la trama pixelada. Esto propició que en el ámbito del diseño gráfico se desarrollara, con más fuerza que en otras disciplinas, el estilo pixelado característico de las imágenes digitales de baja resolución. No todos estaban satisfechos con esta “limitación” de las imágenes digitales. Sin embargo, muchos otros celebraron esta característica como rasgo distintivo de las nuevas formas vinculadas a la tecnología digital.

Entre estos pioneros destaca Rudy VanderLans, que contribuyó a popularizar el medio digital y su nuevo lenguaje en el diseño gráfico, como director de arte de *Emigre Graphics*, un estudio establecido en California en 1984 coincidiendo con el lanzamiento del Macintosh.

Desde sus comienzos uno de los propósitos del estudio fue desarrollar prototipos de diseños por ordenador, que encontrarían una gran promoción a través de su publicación *Emigre*. La revista se convirtió en un manifiesto visual dirigido a los diseñadores gráficos, popularizando enormemente el estilo pixelado de sus primeros trabajos. Rudy VanderLans sugería incluso la apropiación de las propuestas experimentales desarrolladas en *Emigre*, quizás como hábil estrategia de márketing: *“Emigre está creado con el reconocimiento ... de que será plagiado. Su revista es un foro para la experimentación. Cuando las ideas son asumidas por otros el foro es un éxito.”*⁷³

VanderLans, al comparar los píxeles con la textura del óleo, sostenía el argumento de que la imagería digital no es más determinante visualmente que lo que son otras técnicas como el aerógrafo o la pintura. Sin embargo, la herramienta digital ha evolucionado tanto que estos primeros rasgos característicos de la técnica digital han sido reemplazados por otros mucho más sofisticados.

En sus trabajos VanderLans exploró las posibilidades de la herramienta digital en la composición tipográfica, creando imágenes cargadas de tipografías superpuestas, lo que le sitúa como precursor, junto a otros diseñadores, de un nuevo estilo característico de las producciones gráficas digitales, que posteriormente se definiría con más fuerza, especialmente en el ámbito del diseño gráfico.

73

Emigre ejerció gran influencia en la comunidad internacional de diseñadores, convirtiéndose en un fenómeno estético y comercial. Desarrolló un amplio debate sobre la tipografía digital y propuso numerosos diseños tipográficos, algunos de los cuales fueron diseñados para adaptarse a las condiciones de baja resolución de las pantallas de los primeros ordenadores personales y de las impresoras de baja resolución.

Zuzana Licko, cofundadora del estudio *Emigre Graphics*, contribuyó también a desarrollar un lenguaje visual característico de la herramienta digital. Reconociendo las limitaciones de los primeros ordenadores personales Licko diseñó varias tipografías que se adaptaban eficazmente a las condiciones de visualización e impresión en baja resolución. Ella interpretaba estas particularidades como un estímulo para la creación de nuevas formas tipográficas: *“La resolución tosca ha sido una gran fuente de inspiración para Emigre Fonts. Nosotros comenzamos nuestra exploración del diseño tipográfico con diferentes formas bitmap de baja resolución como alternativa al estándar de matriz de puntos. Posteriormente derivamos muchos de nuestros diseños de alta resolución a las proporciones del bitmap.”*⁷⁴

Tradicionalmente el diseño de tipos ha ocupado un lugar destacado en todos los aspectos del diseño gráfico y ello ha ejercido una gran influencia desde el punto de vista estético. Los primeros tipos bitmap diseñados por Licko fueron criticados por la tosquedad de sus formas pixeladas, que rompían la tradicional elegancia de los diseños tipográficos. Sin embargo, Licko argumentaba frente a esas críticas que los estándares de claridad y legibilidad en el tipo son subjetivos y están condicionados por el hábito de lectura.

Los tipos *Emperor*, *Universal*, *Oakland* y *Emigre*⁷⁵ diseñadas en 1985 por Licko fueron originalmente diseñadas como fuentes bitmap para ser usadas en pantallas de ordenador a 72 puntos por pulgada y en impresoras matriciales antes de que estuvieran disponibles los tipos de contornos de alta resolución.

Posteriormente creó algunas fuentes cuyo diseño estaba influido directamente por las opciones de impresión que permitían los primeros ordenadores Macintosh. Este es el caso de su tipo *Citizen* (1986) cuya forma imaginativa y original parece un estado intermedio entre una forma pixelada pura y geométrica, y otra redonda y continua. Licko describe así el proceso que le llevó a crear esta forma: *“Las formas de Citizen fueron generadas al suavizar un tipo tosco bitmap, aumentándolo aproximadamente cuatro veces y volviendo a suavizar la forma. Los contornos doblemente suavizados aparecían como rectas de varias longitudes y ángulos, que se convirtieron en una línea*

74

75

de contorno."⁷⁶ En otro de sus diseños, el tipo *Matrix* (1986), las formas se resolvieron teniendo en cuenta criterios de economía en el uso de la memoria de los ordenadores lo que le obligó a diseñar limitándose a lo esencial de cada letra.⁷⁷

Para Licko la necesidad de crear estos tipos no estaba basada en ninguna intención estética sino en la decisión de resolver un problema que otros consideraban imposible de solucionar.

En la clasificación que hace Lewis Blackwell de los diseños tipográficos considera que, dentro de ese gran grupo de fuentes que son difíciles de agrupar y a las que él denomina *decorativas*, podría estar el estilo bitmap como subdivisión: "los numerosos tipos recientes que predicen la naturaleza bitmap de las formas digitales, tal vez podrían constituir una subsección por derecho propio".⁷⁸

En posteriores trabajos Licko diseñó nuevas fuentes para diferentes grados de resolución, potenciando los recursos de la tecnología digital, que progresivamente iba aumentando sus posibilidades en el tratamiento gráfico. Entre sus siguientes creaciones destacan tipografías con un predominio de formas geométricas, líneas rectas y diagonales, como son *Modula* (1985); *Senator*, *Triplex*, *Variexy* y *Oblong* (1989) —esta última diseñada en colaboración con VanderLans; y *Electix* (1989).

Licko argumenta que los diseños tipográficos racionales basados en elementos geométricos no son nuevos, pero el ordenador ha propiciado y extendido en cierta medida este estilo. Estos diseños de carácter racional fueron evolucionando hacia formas más sofisticadas y complejas en la medida que la herramienta digital aumentaba sus posibilidades. Esto se puede ver en diseños más recientes como sus tipografías *Narly* (1993) y *Soda* (1995).⁷⁹

Junto a VanderLans y a Licko fueron numerosos los diseñadores que coincidieron en las investigaciones que se estaban desarrollando en estos primeros momentos de la aplicación de la técnica digital a las tareas creativas del diseño gráfico. Entre este numeroso grupo podemos destacar algunos pioneros como April Greiman en California, Neville Brody en Gran Bretaña y Kazumasa Nagai en Japón, cuyos nombres son representativos del diseño gráfico en la década de los ochenta y principios de los noventa, y han contribuido a definir estándares en la experimentación del lenguaje digital.

76

77

78

79

April Greiman fue una de las primeras diseñadoras en investigar las posibilidades de la técnica digital en el contexto del diseño gráfico. Sus inicios están documentados en su libro *Híbrid Imagery: The fusion of thecnology and graphic design*. La publicación de esta obra, y la aparición de sus trabajos en las revistas de diseño más importantes, junto a su condición de pionera, determinó que su vocabulario visual fuera ampliamente copiado: perspectivas diagonales, composiciones tipográficas con espaciados diversos, superposiciones visuales, elementos geométricos flotantes e integración de gráficos e imágenes de muy diversa procedencia.

Sus investigaciones gráficas con el medio digital iniciadas en 1982 culminarían en varios de sus trabajos más difundidos, publicados en *Design Quarterly* 133,⁸⁰ en los que utilizaba todos los recursos del ordenador personal *Apple Macintosh*. Este número, que fue publicado en 1986, centró su contenido en el ordenador y en la obra de Greiman, que había conseguido de su editor total libertad en el diseño y en la producción. La publicación contenía un cartel de formato poco común que según la propia autora constituía un experimento personal realizado enteramente con el *Macintosh*, combinando imágenes de vídeo digitalizadas con el software *MacVision*, con texto y recursos propios de los programas gráficos.

En muchos de sus primeros trabajos se refleja el tratamiento pixelado característicos de las imágenes de baja resolución, que podían manipularse con los primeros ordenadores personales y programas comerciales como *MacDraw* o *MacPaint*, utilizados por April Greiman. Su interés por las diferentes técnicas de creación gráfica, tanto las tradicionales como las digitales, le llevó a combinarlas en varios trabajos. De alguna manera, esta actitud también coincidía con un momento de cambios en los procedimientos y en el instrumental utilizado por los diseñadores gráficos.

El la mayoría de sus producciones, Greiman ya anticipaba algunos de los procedimientos de creación en el diseño gráfico, que posteriormente se desarrollarían con la extensión del medio digital. Utilizando equipos profesionales de edición de imagen como el *Graphic Paintbox* de Quantel, mucho más sofisticados que los primeros ordenadores personales, pudo anticiparse a las posibilidades de tratamiento de la imagen digital, que luego incorporarían en la década de los noventa los programas gráficos para equipos personales.

La obra de Greiman refleja no sólo su condición de pionera en la introducción del medio digital en el diseño gráfico, sino también su aportación a los estándares que se desarrollarían en la producción gráfica digital. Su lenguaje visual, que había madurado antes de la incorporación de las técnicas digitales, se aprovechó de las ventajas del nuevo medio, ejerciendo gran influencia en los trabajos de numerosos diseñadores a nivel internacional.

80

Otro de los diseñadores que experimentaron ampliamente las posibilidades de la técnica digital y ejercieron gran influencia en el diseño gráfico fue Neville Brody, cuyos trabajos tuvieron una importante difusión a través de dos publicaciones que recogían la mayoría de su producción: *The Graphic language of Neville Brody I y II*; y de una destacable exposición sobre su obra realizada en 1988, en el Museo Nacional de Arte y Diseño Victoria & Albert. Según Lewis Blackwell,⁸¹ inicialmente las obras de Brody se caracterizaron por la explotación de los caracteres tipográficos como instrumento gráfico. La dirección de arte de la revista *The Face*, que tuvo gran impacto en Europa, supuso para Brody una oportunidad de ensayar y experimentar soluciones que luego exploraría más en profundidad en posteriores trabajos como diseñador independiente.

Su interés por el diseño tipográfico se plasmó en el proyecto *Fuse*, a través de la fundidora *FontShop International*,⁸² iniciado en 1990 como un medio para explorar las posibilidades creativas de la tipografía digital. En el proyecto *Fuse* han colaborado numerosos diseñadores, con aportaciones a todos los niveles en la investigación de las posibilidades de la tipografía digital, lo que representa un escaparate del impacto de la tecnología digital en el diseño y la comunicación.

Brody ha sabido experimentar y plasmar en su obra muchas de las posibilidades del *software* gráfico, utilizando toda clase de recursos y texturas visuales. En su proyecto para la compañía *Dutch Telecom* Brody experimentó con las herramientas del programa *Adobe Photoshop*, que se convertiría en uno de los más populares, no sólo en el ámbito del diseño gráfico. El desenfoque, la experimentación con el color, el contraste de líneas y manchas precisas sobre fondos difuminados, la superposición de elementos, constituirían parte de su lenguaje gráfico que refleja la evidente influencia de las posibilidades de la técnica digital.

En la obra de Brody se puede destacar en líneas generales dos tendencias fundamentales que han estado en gran medida propiciadas por los recursos de la técnica digital. Me refiero por un lado a la orientación más fría, geométrica, precisa y sobria de ciertas tipografías y logotipos que explotan el potencial de los programas de ilustración vectorial. En el lado opuesto estarían aquellas obras que manifiestan un tratamiento más fluido, emotivo, pictórico y orgánico, propiciado por las cualidades y recursos de los programas de edición bitmap.

El carácter pictórico de estas formas desarrolladas, al menos en su estado final, con programas de edición bitmap, contrasta con la gravedad geométrica propia del estilo de Brody, que se había visto favorecido por los recursos de los programas de ilustración vectorial *Adobe Illustrator* y *FreeHand*. El uso de la simetría, del positivo-negativo, de los trazos anchos, del contraste entre líneas rectas y curvas

81

82

suaves y precisas, definen la influencia de la calidad gráfica de las ilustraciones vectoriales, que se refleja en los logotipos para *Global Force*, y en carteles como *Fuse State* y *FuseVirtual*.

Otras cualidades exploradas por Brody en sus producciones son los efectos de fundido sobre texturas y formas, desarrollados con las herramientas de enfoque y desenfoco; la alteración del color partiendo de las diversas opciones que permiten modificar el grado de saturación, el contraste, el brillo o la transparencia; el uso de múltiples capas en la ilustración; o la aplicación de “filtros” de efectos diversos sobre la mancha. Los hallazgos de Brody coinciden con los de otros diseñadores que a mitad de la década de los ochenta y principios de los noventa empezaron a reemplazar sus técnicas tradicionales por el medio digital.

Desde otro contexto cultural, Kazumasa Nagai representa un enfoque menos “efectista” y más personal en la investigación gráfica con el medio digital. Sus trabajos exploran las construcciones geométricas basadas en la repetición de líneas, los juegos ópticos elaborados mediante la repetición de elementos, la superposición de entramados geométricos sobre colores uniformes o imágenes fotográficas, efectos de aerógrafo, junto al exquisito gusto japonés por la composición tipográfica.

El vocabulario geométrico de Nagai, que ya había desarrollado en obras anteriores al uso del ordenador, encuentra una perfecta correspondencia con el medio digital. Sus complejos y ordenados entramados de líneas son una excelente tarea para ejecutar con programas de ilustración vectorial. En sus trabajos se pone de manifiesto que las posibilidades de la técnica digital pueden aprovecharse para explorar las ideas y conceptos del lenguaje gráfico personal. Su estética ha aprovechado los recursos de la técnica digital, evolucionando hacia una poética visual de precisión y sutileza, distante del lenguaje saturado y caótico que muchos diseñadores desarrollaron a partir del medio digital.

La lista de diseñadores que de alguna manera marcaron la pauta en los primeros años de la experimentación del medio digital podría ampliarse considerablemente, no obstante, hemos escogido a aquellos que al menos son los más citados por los teóricos e historiadores del diseño gráfico, y que de alguna forma nos han permitido aproximarnos a esa renovación que se ha producido en la profesión del diseño en las dos últimas décadas. Citaremos al menos algunos nombres más que han contribuido a definir, con sus propuestas pioneras, ese nuevo panorama del diseño gráfico. Son destacables diseñadores como Nancy Skolos, Thomas Wedell, P. Scott Makela, y estudios de diseño como Studio Dumbar y Designer Republic, que han desarrollado lenguajes y estilos muy diversos a partir de las posibilidades de la técnica digital.

Texto e imagen.

No puede pasarse por alto la importancia que ha tenido para el diseño gráfico que uno de sus elementos más esenciales, como es la tipografía, haya experimentado con la llegada del medio digital, y en especial de los ordenadores personales y el *software* para la creación gráfica, uno de sus más importantes momentos de cambio y expansión. Algunos autores lo consideran incluso el hecho más relevante que se ha producido en el panorama visual, fruto del impacto de la técnica digital. Así lo considera José M^a Cerezo para quien, *“Seguramente la revolución más radical en términos visuales de esta década digital, mucho más que en el tratamiento digital de la imagen o en la realidad virtual –que por su vistosidad tienen una gran predicamento en los medios– habría que buscarla en el fuerte crecimiento de la tipografía.”*⁸³

La influencia de la técnica digital en la composición y el diseño tipográfico, ha provocado un debate intenso y sin precedentes en la historia del diseño de tipos. Su evidente relación con todos los soportes visuales desde el diseño gráfico hasta las producciones multimedia en CD-Rom, ha determinado que sus formas hayan evolucionado de forma radical y paralela a los hallazgos y transformaciones que se han producido en la imagen.

El proceso global de diseñar un tipo empezó a sufrir cambios significativos desde la década de los setenta, con la introducción del concepto de diseñar directamente sobre la pantalla utilizando los programas de edición de tipos. Según Lewis Blackwell⁸⁴ como reflejo de este proceso hay que hablar del sistema *Ikarus*, desarrollado por Peter Karow en Hamburgo y lanzado en 1974. El sistema, rápidamente adoptado por importantes empresas tipográficas como *Berthold* y *Linotype*, ofrecía una forma de convertir imágenes diseñadas sobre la pantalla en dibujos de línea, y en definitiva en información digital, lo que permitía desarrollar automáticamente variantes en torno al diseño clave. Otros sistemas aparecidos durante los años ochenta harían posible su utilización sobre ordenadores personales.

Con la introducción de la tipografía digital y los sistemas de autoedición en los años ochenta cambió radicalmente el concepto y proceso del diseño tipográfico. Matthew Carter, uno de los más importantes diseñadores de tipos, comentaba en relación al efecto de los programas de diseño de fuentes: *“Por lo que a mi experiencia personal se refiere, el tiempo empleado en imaginar y producir una letra [carácter] real ha pasado de un año a un día.”*⁸⁵

La autoedición tuvo un impacto considerable en el diseño gráfico y en muchos más contextos ya que ponía al alcance de cualquiera todo lo relativo al diseño y

83

84

85

maquetación de la comunicación impresa. Lewis Blackwell afirma que puede decirse que hacia finales de la década de los ochenta, *millones* de personas habían adquirido el poder de especificar y producir tipos a partir de ordenadores más baratos, y de la extensa gama de software aplicables a las tareas creativas. Esto trajo consigo también una serie de desastres tipográficos que cualquier buen tipógrafo hubiera evitado a toda costa: “...espaciados pobres, toscos diseños de tipo o caracteres distorsionados mediante herramientas de estilo mal empleadas, como el uso superabundante de cursivas o negritas, blancos mal insertados, aparición de viudas indeseadas...”⁸⁶ Según señala el diseñador y tipógrafo Erik Spiekerman: “El Mac nos ha permitido bajar al tipo de su pedestal; nunca más habrá un tipo sagrado; podemos manipularlo, de la manera que deseemos.”⁸⁷ También Rudy VanderLans insiste en este hecho, “El ordenador Macintosh ha democratizado completamente el diseño y la producción de fuentes. Antes, esto era sólo del dominio de un puñado de grandes fundiciones de tipos ... con la reciente posibilidad de vender tipos electrónicamente por módem, el Macintosh puede ahora también proveer los medios de distribución...”⁸⁸

Esta democratización y desmitificación de la producción de tipos no ha sido el único efecto de la revolución digital en el ámbito tipográfico. A partir de la utilización del ordenador personal y los programas de dibujo y edición de tipos basados en el lenguaje *PostScript*, podemos destacar, en primer lugar, la abundante creación y experimentación que se está desarrollando con la tipografía digital, con una enorme oferta de tipos disponibles.⁸⁹ En segundo lugar, esta transformación que afecta a la producción tipográfica, se refleja en general en las manifestaciones del diseño gráfico y la comunicación visual.

Algunas empresas han sabido aprovechar este resurgir de la forma tipográfica, suministrando tipos experimentales y promoviendo un intenso debate en torno a conceptos tan arraigados en la cultura del tipo como son la legibilidad y la amenidad de estilo. En este sentido es destacable la promoción que han ejercido *Emigre*, encabezada por Rudy Vanderlans, y el proyecto *Fuse* liderado por el estudio de Neville Brody y producido por la empresa *Fontshop International*, ambas con sus respectivas publicaciones que han influido, y continúan haciéndolo, en el debate de la tipografía digital y, en general, en el contexto del diseño gráfico y la comunicación. La idea básica que está detrás de los proyectos de tipografía experimental desarrollados en *Fuse*, se puede apreciar en el siguiente comentario de Brody: “el teclado del ordenador se puede utilizar como un instrumento musical o una paleta de pintura, como una forma de definir la manera en la que pensamos acerca del lenguaje

86

87

88

89

digital."⁹⁰

En muchos trabajos experimentales la legibilidad aparece seriamente cuestionada en favor de la *visualidad* del tipo. Erik Spiekerman lo ve de la siguiente manera: "*Legibilidad no es comunicación; pero para comunicar, el tipo ha de ser legible*".⁹¹

Las investigaciones en el lenguaje visual han tenido un campo de experimentación muy amplio en el diseño gráfico y la publicidad. La utilización del texto como elemento gráfico tiene una larga tradición. En sus experimentos tipográficos los dadaístas y los futuristas exploraron la presentación de información de una forma no lineal, usando el montaje y la yuxtaposición de tipo e imagen. Otro rasgo característico en relación al tratamiento visual del texto lo constituye el hecho de que la palabra se utilice cada vez más como icono de sí misma, como señala Josep M. Catalá, "*En la publicidad la palabra se decanta por su lado plástico. Es un signo en el que prima más su significante que su significado; pero es más que eso, es casi podríamos decir un icono de sí misma,...*"⁹² Algunos artistas contemporáneos como Jenny Holzer, Barbara Kruger, Louise Lawler, Thomas Locher y Joseph Kosuth, han experimentado las relaciones entre texto e imagen.

El resurgir de la tipografía digital ha influido en la tendencia a utilizar el tipo como instrumento formal y expresivo, cuyas manifestaciones son apreciables en general en el contexto del diseño gráfico y la comunicación visual. La disponibilidad de fuentes con formas y estilos muy diversos, junto a los recursos que introducen los programas de maquetación –o las aplicaciones gráficas que incluyen herramientas de tratamiento de texto–, han propiciado el uso del tipo como elemento plástico. Incluso en el diseño de nuevos tipos se buscan soluciones que priman lo visual frente a otras consideraciones. Así lo manifiesta Neville Brody en relación a uno de sus tipos experimentales, el tipo *State*: "*Yo quería apartar el papel de la tipografía de su papel práctico, puramente servil, y conferirle una función potencialmente más expresiva y visualmente dinámica...*"⁹³

Al menos en el diseño gráfico, esta tendencia a tratar el texto como recurso visual, es un hecho que se ha visto favorecido por las posibilidades de la herramienta digital. Incluso, en lo referente a su composición, las posibilidades de los programas de maquetación han determinado una mayor flexibilidad en el diseño. Algunas

90

91

92

93

publicaciones como la revista americana *Emigre* o la alemana *Form Z* siguen un criterio experimental en la maquetación de sus páginas. En el caso de *Emigre*, investigando la ruptura de la continuidad del texto en la página, jugando con interlineados negativos o poco frecuentes, aumentando el contraste entre los tamaños y estilos del tipo, y favoreciendo una lectura más gráfica de la página. Los propios editores de *Emigre* se cuestionaban, con el título del número 15, la tendencia a valorar más los elementos formales que los de contenido: *¿Do you read me? (¿Me lees?)*.

El uso de la tipografía como textura es uno de los elementos de investigación visual que ha venido desarrollándose en el diseño gráfico, potenciado por las posibilidades de manipulación del texto y la imagen, tanto en los programas de maquetación como en los de edición y tratamiento gráfico. Algunos trabajos, como es el caso de la revista de diseño *Form + Zweck*, dejan ver claramente la utilización del tipo como elemento de textura.

Pero donde podemos ver con claridad esa tendencia a tratar el texto como imagen es en la infografía periodística, utilizada tanto en prensa como en televisión. En esta modalidad la información se presenta a modo de gráfico, donde texto e imágenes se funden para visualizar de forma global los conceptos que tratan de expresar. Este predominio de lo visual frente a lo puramente textual está marcando la pauta en muchos medios de comunicación, especialmente en los medios impresos. Como señala Vicente Verdú *“La prensa, lejos de afirmarse en su peculiar condición a lo largo de estos últimos diez años, se ha curvado ante los éxitos de la pantalla del televisor o la pantalla del ordenador. Los periódicos ofrecen más infografía, más ilustraciones, más despieces del texto y más diseño gráfico en general en detrimento de la tipografía pura y de la escritura a secas.”*⁹⁴

Por otro lado, el desarrollo de producciones multimedia en soportes como el CD-Rom o las páginas Web en Internet, han promovido nuevos planteamientos en el uso del tipo.

En estas producciones, la relación que se establece con otros elementos como la imagen vídeo, el sonido, así como la animación de la propia tipografía, ha ampliado considerablemente el desarrollo de investigaciones sobre el tipo.

La tecnología digital ha introducido una dimensión nueva en las posibilidades de tratamiento, lectura y presentación del texto. Algunas investigaciones que se están llevando a cabo en el *Visible Language Workshop* del Instituto de Tecnología de Massachusetts, sobre las posibilidades de *expresión multinivel sobre la pantalla*, demuestran la evolución que se está produciendo en el tratamiento del texto y la imagen con la utilización de la tecnología digital. Estas investigaciones pretenden buscar nuevas posibilidades que “comuniquen” la impresión y los medios electrónicos.

En uno de estos trabajos han participado Muriel Cooper y Suguru Ishizaki, tratando de explorar las diferentes maneras de estratificar texto e imágenes: “*Cooper nos muestra cómo trabajar con las diferentes disposiciones, anteponiendo o usando como fondo, las cuatro imágenes y los tres segmentos de texto. A medida que el lector curiosear en una parte determinada de la pantalla, otros elementos desaparecen y son reordenados de otra forma, con diferentes colores, interlineados y medidas para diferenciar el tipo.*”

⁹⁵ En este sentido Muriel Cooper sostiene que, “*La electrónica es maleable. La impresión es rígida.*”⁹⁶

Partiendo de las posibilidades de los medios digitales se abre un nuevo campo de investigaciones en la representación del tipo y la imagen. En los trabajos de Muriel Cooper, Suguru Ishizaki y David Small, desarrollados en el Laboratorio de Medios del MIT, destacan las investigaciones sobre el concepto de tipografía tridimensional.

Entre las posibilidades que se están promoviendo a partir de las investigaciones con el tipo digital, está el desarrollo de una *narrativa tridimensional*, basada en conceptos de transparencia, adaptabilidad y borrosidad aplicados a gráficos y tipografías tridimensionales. En estos casos la información puede ser leída a través de otros datos, el tipo puede variar su contraste de forma dinámica en función del cambio del color de fondo, se pueden enfocar, a modo de zoom, campos de información para permitir su lectura dentro de una estructura de datos tridimensional. En el sistema experimental de videoconferencia *Network Multiviews* de Rob Silver, desarrollado en el *Media Lab*, la red de conexiones puede ser vista como un plano bidimensional o como una oficina de arquitectura tridimensional, dando al usuario la sensación de dónde están localizados en el “espacio real” sus colegas de la videoconferencia.

Junto a estas experiencias innovadoras destacan otros planteamientos más teóricos que inciden también en la renovación de las formas tipográficas, como es el caso de las teorías de la deconstrucción desarrolladas en la *Cranbrook Academy of Art*, con trabajos destacables como los de Edward Fella.

En conclusión, en la actualidad, el medio digital no sólo se ha integrado definitivamente en los procesos creativos del diseño, sino que además, está promoviendo nuevas posibilidades en el lenguaje gráfico y en la comunicación visual. Su evolución, favorecida en gran medida por la introducción del ordenador personal, ha permitido renovar el vocabulario visual y ampliar las posibilidades de intervención creativa en las imágenes y en la tipografía.

La presencia del medio digital en el diseño gráfico, ha producido un renacimiento visual, apreciable en una mayor riqueza del lenguaje gráfico. El incremento del control

95

96

sobre las imágenes, la multiplicación de las posibilidades de tratamiento, junto a una mayor rapidez, en determinados procesos, ha propiciado una mayor libertad creativa. La técnica digital ha promovido la democratización en el uso y diseño de los tipos, lo que ha conducido a una mayor flexibilidad en los tratamientos y composiciones tipográficas, así como, un aumento de la oferta disponible de fuentes, una explotación creativa del diseño de los tipos, y la tendencia a utilizarlos como instrumento gráfico. En este sentido, algunos autores ven un cierto regreso a la frescura y variedad de la rotulación tradicional, en la que cada diseñador elaboraba sus propios diseños, adecuándolos al tratamiento y al estilo de cada proyecto.

Como contrapartida, es destacable un aumento del nivel de polución visual, o como señala José M^a Cerezo,⁹⁷ un ruido gráfico *in crescendo*. También los procesos digitales han propiciado una relativa tendencia a la homogeneización, especialmente en sus primeros momentos, y una banalización de ciertas fórmulas y hallazgos del lenguaje gráfico. En una parte importante de las producciones gráficas se evidencia una preferencia por el fuego de artificio, la obsesión por el impacto súbito y simple, el efectismo de los “filtros” *Photoshop*, y un triunfo de la expresión puramente formal, alejada de una intención y de un contenido.

II.2.4. Diversidad y experimentación en la producción artística.

La utilización del ordenador en los diferentes ámbitos de la producción gráfica ha tenido un impacto diverso. En líneas generales, la introducción de la técnica digital en las producciones artísticas, frente a su aplicación en otras disciplinas, se puede calificar de más heterogénea. Por un lado parece haber una mayor diversidad en las obras como consecuencia de las diferentes estrategias creativas seguidas por cada artista. También destaca una mayor variedad de planteamientos en el uso de la técnica y de los medios digitales. Su integración con otros medios tradicionales de la creación artística ha sido un procedimiento habitual en numerosos autores. Pero, lo que quizás resulte más significativo sea que, el tema de la programación ha generado un mayor interés en la comunidad de artistas que en otros ámbitos como el diseño gráfico o la publicidad, donde la atención se ha centrado en el uso del software comercial. Las producciones artísticas reflejan en gran medida la actitud transgresora de los artistas,

al querer introducirse en lo que Arlindo Machado⁹⁸ denomina las dos cajas negras, el *software* y el *hardware*. La necesidad de oponerse a las limitaciones o imposiciones de la herramienta digital ha animado a muchos artistas a descifrar los secretos de la programación para ampliar así sus posibilidades de expresión. Esto no sólo ha ocurrido en el ámbito artístico, aunque en este caso la orientación no ha sido la búsqueda de una mayor eficacia de la herramienta digital en los procesos de producción, sino más bien, el deseo de explorar nuevos lenguajes artísticos, en muchos casos transformando el medio y adaptándolo a nuevas exigencias.

Mike King⁹⁹ señala que, en los primeros momentos del desarrollo de la imagen digital los artistas tenían que aprender a programar para poder utilizar la nueva tecnología. No siendo necesario en la actualidad este aprendizaje, autores como King se plantean el porqué los artistas continúan aprendiendo a programar con la existencia de una amplia oferta de programas comerciales. Para Richard Wright,¹⁰⁰ la respuesta es que todavía hay muchas técnicas en la creación gráfica digital que sólo son posibles a través de la programación. Wright también cree que programar permite al artista imponer su sello personal de forma más clara que lo que permite el software comercial.

Tratando de reflejar esta diversidad de tratamientos de la imagen digital en el ámbito artístico, hemos incluido, con relativa amplitud, aquellas obras y autores que se han centrado de forma más directa en la creación de imagen, frente a otras posibles manifestaciones artísticas que han explorado las posibilidades del medio digital. La mayoría de los artistas que hemos seleccionado aparecen en la obra *Art of the Electronic Age* de Frank Popper, y constituyen en la mayoría de los casos la avanzadilla en la experimentación artística con esta nueva tecnología, aunque son sólo una parte del gran número de artistas que actualmente están trabajando con la imagen digital.

Computer Art. es el término con el que comenzaron a conocerse las primeras aplicaciones del ordenador en el contexto artístico. Frank Popper considera que sus orígenes se remontan a 1952 cuando Ben F. Laposky utilizó un ordenador analógico para la composición de su obra *Electronic Abstractions*.¹⁰¹ En el año 1956 Herbert W.

⁹⁸ MACHADO, ARLINDO, "Las imágenes digitales en el panorama del arte contemporáneo", conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

⁹⁹ KING, MIKE, "Programmed Graphics in Computer Art and Animation", en *Leonardo (Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology)*, Vol. 28, N. 2, 1995, p. 113.

¹⁰⁰ WRIGHT, RICHARD, citado en KING, MIKE, Ob. cit., p. 118.

¹⁰¹ POPPER, FRANK, *Art of the Electronic Age*, Londres, Thames and Hudson, 1993, p.78.

Franke creó sus *oscilogramas* en Viena, y los primeros gráficos por ordenador fueron realizados en 1960 por K. Alsleben y W. Fetter en Alemania.¹⁰² Pero, según Frank Popper, fue en 1965 cuando aparecieron los primeros trabajos producidos con ordenadores digitales. Estos trabajos fueron desarrollados independientemente y simultáneamente por diversos artistas, entre ellos Frieder Nake y Georg Nees en Alemania, A. Michael Noll, K.C. Knowlton, B. Julesz en Estados Unidos.

La utilización del ordenador como instrumento aplicado a la creación de imagen ha tenido diferentes planteamientos. Para algunos artistas el ordenador es simplemente una herramienta más para la creación gráfica. Es el caso de artistas como Jack Youngerman para quien las variaciones en el color y en las composiciones de sus trabajos realizadas con el ordenador le permiten elaborar su obra partiendo de una mayor variedad de opciones. También David Em considera el uso del ordenador como una paleta sofisticada que le permite crear sus paisajes digitales, inspirados en métodos de ilustración topográfica, que él considera como pinturas en el sentido tradicional.

Para otros, sin embargo, el ordenador puede ser considerado como una entidad creativa. Artistas como Harold Cohen han creado programas para ser continuados por el ordenador sin tener muy claro cuál será el resultado final. Cohen ha destacado por su proyecto *Aaron*,¹⁰³ un programa que ha pasado por tres estados de evolución, desde los años setenta a los noventa, y que le ha permitido investigar las posibilidades de los ordenadores en la creación de obras a partir de instrucciones programadas.

Entre las dos últimas posturas, se sitúa Vera Molnar,¹⁰⁴ pionera del *Computer Art*, que considera que son varias las posibilidades que plantea el ordenador. La primera cuestión a la que alude Molnar se refiere a la promesa tecnológica que representa el ordenador, a través de sus infinitas opciones en el tratamiento de las formas, en especial con el desarrollo del espacio virtual. En segundo lugar considera que el ordenador puede satisfacer el deseo de innovación artística y reducir el peso de las formas culturales tradicionales. Y en tercer lugar plantea que el ordenador puede estimular nuestro pensamiento para trabajar en nuevas soluciones o proyectos. Molnar ha aplicado estas consideraciones a las imágenes que ella crea. En su obra *Transformation* utiliza series de elementos geométricos simples que son transformados en sus dimensiones, proporciones y número, a partir de las posibilidades de cálculo del ordenador y que puede visualizar en pantalla o imprimirlas.

¹⁰² POPPER, FRANK, Ob. cit., p.78.

¹⁰³ R. HOLTZMAN, STEVEN, *Digital Mantras. The Languages of Abstract and Virtual Worlds*, Cambridge / London, The MIT Press, 1994, pp. 179-188.

¹⁰⁴ POPPER, FRANK, Ob. cit., p.80.

Por otro lado, Herbert W. Franke destaca que las ilustraciones generadas por ordenador hacen posible indirectamente el estudio de los procesos creativos, sus principios y sus leyes, y también promueven la interactividad entre la obra y el espectador.

En relación a la forma en que los artistas trabajan con el ordenador existen dos posturas básicas. En primer lugar se podría establecer un grupo de artistas que combinan en su trabajo los recursos del ordenador con técnicas y soportes tradicionales como el papel, la fotografía o el lienzo, incluyendo el cine y el vídeo. Un segundo grupo estaría compuesto por aquellos artistas que utilizan fundamentalmente el ordenador, y cuyo trabajo se centra en las posibilidades de este medio, que frecuentemente usan como soporte fundamental para la presentación de sus obras.

En el primer grupo de artistas estarían Dominic Boreham y Holger Backstrom, dos autores que han trabajado juntos desde 1965 con los nombres de Beck y Jung, combinando la imagen fija con los soportes tradicionales. Trabajaron primero como artistas infográficos interesándose por la línea, la geometría y el color. Su obra *Chromo Cube* presentada en la exposición "Ars & Machina II" en 1983, investiga el uso de los colores primarios y secundarios sobre la superficie de 4913 pequeños cubos.¹⁰⁵ En el mismo año realizaron *Dragon Triptych* una litografía producida por medio del ordenador.

Los trabajos de artistas como Roger Coquart, Jeremy Gardiner, Kammerer-Luka, Joan Truckenbrod, Margot Lovejoy, Jean Pierre Yvaral y John Pearson¹⁰⁶ así como Roman Verostko están también en la categoría de imágenes fijas generadas por ordenador que emplean soportes tradicionales. Las pinturas de Coquart y Gardiner, realizadas por ordenador, no son sólo imágenes creadas con programas de tratamiento gráfico, sino que ilustran cómo los ordenadores pueden ayudar al proceso de generación de las imágenes, favoreciendo su evolución y su transformación de forma flexible y dinámica. Cuestión que ellos ven como un catalizador creativo.

Los frescos modulares de Kammerer-Luka y los tapices de Joan Truckenbrod crean imágenes superpuestas y fluidas que reflejan una sensible integración de técnicas tradicionales y alta tecnología.

Por otro lado Margot Lovejoy utiliza en sus obras diferentes tipos de gráficos generados por ordenador. Selecciona imágenes de datos meteorológicos y otras producciones impresas por ordenador que le resultan estéticamente interesantes y que luego transforma utilizando diferentes medios, como en el caso de *Flux II* (1982). A

¹⁰⁵ POPPER, FRANK, Ob. cit., p.81.

¹⁰⁶ Ibidem.

partir de 1984 desarrolla en sus trabajos planteamientos en torno a los conceptos de ilusión y realidad. Estas investigaciones le llevaron del tono granular de la fotografía a su primer encuentro con las formas pixeladas de las imágenes digitales. Paralelamente comenzó a crear instalaciones con imágenes proyectadas como en el caso de *Labyrinth* (1988) y *Presence* (1990).

Jean-Pierre Yvaral utiliza imágenes digitalizadas de obras maestras de la pintura. Su serie de *pinturas* creadas por ordenador, titulada *Synthesized Mona Lisa* (1989) consta de 12 estudios visuales, basados en un análisis numérico que desintegra una imagen de la Mona Lisa de Leonardo en elementos mensurables. Su condición numeralizable le permite hacer no sólo una reconstitución de la misma sino también crear una nueva imagen a partir de los datos originales. En los trabajos de Yvaral destaca el concepto de construcción-creación matemática de la imagen, inspirado en la condición básica de la técnica digital.

También los trabajos de Richard W. Maile utilizan material gráfico previo, digitalizado, como estrategia creativa para la elaboración de su obra. *Birth of Elvis* presentada en *Siggraph 90*, está basada en una reproducción de *El nacimiento de Venus* de Boticelli, donde se ha integrado digitalmente la imagen de Elvis que sustituye, en la nueva obra, a la figura de Venus.

Los obras de John Pearson como *Fresnel Proposition: UNM Series No.8.* (1985) y *Finale N. 3.* (1988) están basadas en software que permite la generación de todas las permutaciones posibles a partir de una colección de formas geométricas simples. Partiendo de estos modelos generados por el ordenador, Pearson continúa el proceso de creación de su obra utilizando técnicas tradicionales. Pearson ve el ordenador principalmente como una herramienta, aunque considera que la esencia del valor artístico en los trabajos realizados con el ordenador está en el desarrollo creativo del software.

Roman Verostko trabaja con software original, e imprime sus trabajos sobre papel utilizando un *plotter* modificado al que ha añadido pinceles. Sus propuestas tienen referencias claras al trazo y a la gestualidad de algunas técnicas tradicionales. Para Verostko destaca la importancia del algoritmo como generador de una forma de arte que los artistas inician pero que no pueden visualizar sin la ayuda del ordenador.¹⁰⁷

Podemos señalar algunos autores más que han trabajado con la imagen digital combinándola con técnicas o soportes tradicionales. Entre estos están Karen Guzak, Miguel Chevalier, Rainer Ganahl, Michaël Gaumnitz, Lea Lublin, Yaacov Agam,

¹⁰⁷ VEROSTKO, ROMAN, en *Leonardo (Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology)*, Vol. 28, N. 4, 1995, p. 240.

Thomas Porett y Gudrun von Maltzan.¹⁰⁸

Karen Guzak ha trabajado combinando imágenes generadas por ordenador con dibujos realizados manualmente para obtener litografías. Para ella resulta especialmente gratificante la integración de los métodos manuales tradicionales, las técnicas fotográficas, los procesos de impresión y el uso del ordenador como instrumentos para la creación.

En el caso de Miguel Chevalier destacan sus trabajos en *Cibachrome*, donde combina las técnicas fotográficas con la técnica digital. Chevalier destaca la importancia de las relaciones entre los factores técnicos y estéticos en el *Computer Art*. Para él, el ordenador no representa una simple herramienta que sustituye a otros materiales del artista. Sus cualidades, su ilimitado repertorio de formas y colores le proporciona la posibilidad de una constante metamorfosis de sus elementos.

Michaël Gaumnitz produjo entre 1985 y 1989 una serie de trabajos en soporte vídeo titulados *Sketches, Portraits and Homages*. Estos trabajos se desarrollaron utilizando programas sencillos de tratamiento de imagen, y empleando recursos y técnicas básicas. A Gaumnitz le interesa explorar el mundo de la pintura tradicional con estos nuevos medios tecnológicos.¹⁰⁹

Lea Lublin digitaliza obras maestras de la historia del arte como material básico en sus investigaciones plásticas. Ejemplo de su obra es la serie titulada *The Memory of History Meets the Memory of the Computer*, cuyos resultados exhibe generalmente en soportes tradicionales como el lienzo o el papel.

En la obra *Victims* (1985-88) exhibida en *PIXIM 88*, Thomas Porett utilizó software de tratamiento de imagen para crear su obra a partir de imágenes de vídeo digitalizadas. El collage y la fragmentación aparecen como recursos básicos en la creación, especialmente en aquellas obras que parten de la digitalización de material gráfico previo. Esto se puede apreciar en la obra *Deceptions* de 1988.

¹⁰⁸ POPPER, FRANK, Ob. cit., p.89.

¹⁰⁹ Gaumnitz expone algunas aportaciones de la imagen digital en relación a la pintura tradicional en estos términos: "... Con las nuevas herramientas electrónicas la imagen ha cambiado radicalmente su estatus: de ser una imagen fija y eterna en la pintura tradicional, ha comenzado a ser mutable, revelando los procesos de su génesis... La imagen única se multiplica a sí misma infinitamente, insinuándose en millones de espacios habitados a través de la pequeña pantalla... La imagen electrónica es impaciente con la elaboración lenta y medida. Es muy rápida, su velocidad de aparición y reaparición es en sí mismo un medio plástico. A la noción de espacio en pintura se añade la duración." En Jean-Louis Boissier, 'Artifices: invention, simulation', del catálogo de la exhibición *Artífices*, Saint-Denis 1990, citado en *Ibid.*, pp. 6-7.

También Gudrun von Maltzan ha producido trabajos combinando las posibilidades del vídeo y el ordenador, haciendo uso de programas de tratamiento gráfico. Utiliza imágenes encontradas junto con imágenes propias, creadas por él, que son retocadas y transformadas en una especie de técnica híbrida, que caracteriza a muchas de las producciones digitales.

Aunque sea de forma ocasional son muchos los artistas que se han interesado por las posibilidades del medio digital. Entre estos artistas está David Hockney cuyo interés en la experimentación con los medios tecnológicos es conocido. Hockney ha investigado también las posibilidades del medio digital a partir de sus propios planteamientos estéticos. En uno de sus trabajos sin título de 1991 hace el siguiente comentario: *“Creé esta imagen en un ordenador Apple Mac II FX; utilicé software Oasis. Lo que verdaderamente me interesa de este procedimiento es que no tiene nada que ver con los sistemas de reproducción convencionales: esta imagen es en sí un «original».*¹¹⁰

Hockney argumenta frente a la pérdida de veracidad de la fotografía que los nuevos programas informáticos están incidiendo en el dibujo. Frente a la tan proclamada muerte de la pintura, según Hockney,¹¹¹ es la fotografía la que está en vías de extinción.

La relación entre fotografía e imagen digital ha propiciado un renovado interés por lo que se ha dado en llamar la *foto inventada*.¹¹² Son muchos los autores que están trabajando actualmente a partir de la digitalización de fotografías, o bien utilizando directamente las cámaras digitales, para posteriormente aplicar diferentes tratamientos a la imagen.

De Lilliam Schwartz es destacable su planteamiento en relación a la capacidad del ordenador como herramienta para un arte de la apropiación y del control de las imágenes, superando considerablemente en este sentido a la fotografía. En 1985 digitalizó fotografías de pinturas, esculturas, dibujos y grabados de la colección del Museo de Arte Moderno de New York, que almacenó en la memoria del ordenador y que luego utilizaría en sus trabajos por procesos de collage. De 1987 es su obra *Mona-Leo* en el que partiendo de imágenes digitalizadas de un autorretrato de Leonardo y de su Mona Lisa realizaba una yuxtaposición de las dos imágenes

¹¹⁰ HOCKNEY, DAVID, *“That’s the way I see it”*, Londres, Thames and Hudson, 1993, p. 211.

¹¹¹ HOCKNEY, DAVID, citado en MARR, ANDREW, “El retorno a la pintura figurativa y al dibujo”, suplemento Babelia 273, El País 18/01/97, p. 19.

¹¹² Para Manuel Falces con la llegada de la era digital, empezó a trazarse con cierta precisión, desde el punto de vista estético, la delimitación y catalogación de las fronteras de ese gran saco que era la *foto inventada*. FALCES, MANUEL, “Simular la realidad”, suplemento Babelia 223, El País 17/01/96, p. 21.

demostrando las similitudes fisonómicas entre los dos rostros.

Nancy Burson ha destacado como pionera en el procesamiento de imágenes fotográficas. Fruto de sus investigaciones son sus retratos producto de la manipulación digital de fotografías. En su obra *Warhead IV* compone un retrato a partir del 52 % del rostro de Reagan y el 48 % del rostro de Gorbachov. En otros trabajos sus investigaciones están orientadas a la creación de *seres posibles*, que no ocultan su apariencia de retratos fotográficos, pero que en realidad son fruto de la aplicación de técnicas de procesamiento digital de la imagen.

También son destacables las inquietantes imágenes digitales del artista Daniel Lee, elaboradas a partir de fotografías digitalizadas y posteriormente tratadas con las sofisticadas herramientas de los programas de edición de imagen. Combinando rostros humanos con formas animales inspiradas en el horóscopo chino y la mitología budista, Lee ha creado unas imágenes fantasmagóricas en las que aplica sus habilidades en la técnica tradicional del dibujo, así como su dominio de los medios fotográfico y digital.

Hemos considerado hasta ahora, con más o menos precisión, a una serie de artistas que han tratado de combinar en sus obras, las técnicas y soportes tradicionales de la producción artística con el medio digital, con resultados muy diversos. Frente a los que han experimentado con procedimientos mixtos hemos querido establecer un segundo grupo de artistas, éstos más interesados en la imagen digital que en su combinación con las técnicas y soportes tradicionales. Su interés por la programación los sitúa entre los artistas que han querido indagar en el *software*, para experimentar así plenamente las posibilidades de la imagen digital. En muchos sentidos sus obras constituyen la expresión más pura y original de la técnica digital.

Entre los primeros podríamos destacar a Edward Zajec, Tom De Witt, Nadia Magnenat-Thalman y Daniel Thalman, Hervé Huitric, Monique Nahas, y Michel Bret.

Las ideas y técnicas de Edward Zajec están relacionadas con la articulación temporal y fluida de formas y colores. Para él lo importante no está en la coreografía de las formas en movimiento, sino, más bien, en aquellos estados de transición entre motivos geométricos y orgánicos. En uno de sus trabajos más recientes, titulado *Composition in Red and Green*, Zajec utiliza conceptos matemáticos como tema de partida en sus composiciones, que evolucionan disolviendo sus formas a través de las variaciones del color. En *Chromas* (1984-87) las líneas cruzadas se disuelven sobre el fondo mientras el color va modulando su tonalidad desde un siena y cobalto a una tonalidad ultramarina y verde.

Tom De Witt puede ser considerado pionero en lo que se ha dado en llamar 'espacio virtual'. De Witt señala que uno de los rasgos importantes del *Computer Art* es su inmaterialidad, ya que los trabajos están constituidos por algoritmos o bases de datos. Estos trabajos artísticos pueden visualizarse en tres dimensiones y moverse en tiempo

real pero en última instancia están constituidos por un procedimiento algorítmico, por una descripción simbólica.

En el caso de Nadia Magnenat-Thalmann y Daniel Thalmann se han interesado en sus investigaciones por la producción de 'actores sintéticos'. En sus trabajos de animación tridimensional tratan de 'reencarnar' a actores como Humphrey Bogart y Marilyn Monroe, investigando en la animación de los movimientos corporales, los gestos y las expresiones faciales de los actores.

Las imágenes tridimensionales de Hervé Huitric y Monique Nahas (*Masques and Bergamasques*, 1990) están basadas en el estudio de un modelo físico. Las imágenes digitales de rostros humanos están producidas con excepcional realismo debido a la reproducción de los rasgos y textura de la piel, obtenidos a partir de una base de datos de un rostro real, con la ayuda de un sistema láser original.

Huitric y Nahas, además de artistas son investigadores que comenzaron a trabajar en proyectos comunes en el año 1970 en la Universidad de Paris. Sus primeras intenciones estaban enfocadas al estudio de las variaciones del color, y en el año 1979 comenzaron a introducir elementos figurativos en sus trabajos. A partir de sus investigaciones elaboraron trabajos de animación con formas tridimensionales interactuando juntas en el espacio y en el tiempo, con la posibilidad de cambiar el color, la textura y la forma.

En los trabajos de Huitric y Nahas destaca el interés en la programación y la aplicación de técnicas algorítmicas para conseguir realismo en las formas producidas digitalmente.

Michel Bret también ha llevado a cabo sus trabajos en la Universidad de Paris, donde ha creado su sistema de animación y síntesis tridimensional llamado *Anyflo*. Para Bret, el ordenador es más que una herramienta, es una 'meta-herramienta'. Según Bret, con este tipo de instrumento, el artista gráfico no sólo produce una determinada obra, sino también el proceso que la genera. El interés va mucho más allá del objeto creado, está también en las leyes que lo generan y lo hacen posible.

Además del interés concreto en la programación y la creación de imagen, algunos artistas han explorado el ordenador como medio y soporte de su trabajo, que unas veces se utiliza como contenedor de imágenes almacenadas que pueden ser modificadas por el espectador, y otras veces son instalaciones o sistemas de realidad virtual en los que se puede interactuar con las imágenes. Entre estos artistas destacan Hillary Kapan, Sonia Sheridan, Matt Mullican y Jeffrey Saw.

El trabajo de Hillary Kapan *Emerging Forms 3*, presentado en la muestra *Artifices* en 1990, responde a la categoría de obra interactiva. Kapan desarrolló un programa que generaba formas variables que podían ser modificadas por el espectador moviendo el

“ratón”, lo que permitía la transformación de los motivos que aparecían en pantalla, que fluían constantemente y se disolvían en nuevos motivos.

En la obra *Generative Systems Programme* de Sonia Sheridan el espectador puede entrar y modificar la imagen creando otras nuevas. Para Sheridan, la interactividad o realimentación entre el espectador, el programador y la máquina es una consideración prioritaria.

A través de la interactividad el espectador es invitado a participar de la experiencia artística de forma directa, aunque sea creando imágenes a partir de unos recursos previos. En este sentido el ordenador introduce nuevas estrategias en la creación artística, y se altera el concepto de obra acabada.

Uno de los trabajos más ambiciosos de Matt Mullican es su *City Project*, un proyecto de imagen interactiva generado por ordenador, presentado en el Museo de Arte Moderno de New York en 1989. Este espacio simbólico está formado por zonas de distinto color que representan conceptos diferentes.

Jeffrey Shaw ha creado algunas de las instalaciones interactivas más interesantes. En *The Legible City* la imagen está generada por medio de un sistema de animación 3D, conectado a sensores electrónicos que están situados en el manillar y los pedales de una bicicleta inmóvil. ‘La ciudad’ está construida con formas tridimensionales, que en realidad son palabras y frases que delimitan las calles, formando una especie de arquitectura literaria. La imagen responde en tiempo real a las instrucciones de dirección y velocidad que el espectador establece en su particular trayecto-lectura. Para Jeffrey Shaw,¹¹³ el cuerpo representado en el arte contemporáneo ya no pertenece al espacio real, la técnica digital permite entrar en contacto con lo intocable.

Otras de sus instalaciones interactivas son *Revolución* (1989); *The Virtual Museum* (1991), donde utiliza imagen de síntesis para crear espacios imaginarios habitados por formas tipográficas tridimensionales; y *El becerro de oro* (1994).

Entre los artistas que han explorado más las posibilidades de la imagen de síntesis y la creación de modelos conceptuales a partir de la programación, destacan William Latham, Yoichiro Kawaguchi, Karl Sims, Daizaburu Harada, Jon McCormack y Ryoichiro Debuchi.

William Latham se ha especializado en la programación para generar formas, que en el caso de sus obras él denomina *computer sculpture*. William Latham ha trabajado en el UK Scientific Centre de IBM, en Winchester, y en el Royal College of Art. Latham

¹¹³ SHAW, JEFFREY, “El cuerpo des-corporeizado y re-corporeizado”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*, Barcelona, (29 de enero - 1 de febrero)1997.

utiliza su propio programa *Form Synth*,¹¹⁴ para generar formas tridimensionales empleando una técnica basada en la creación de tramas reticulares que pueden orientarse interactivamente para ser texturizadas, iluminadas, combinadas, suavizadas –redondeando bordes y fileteando uniones–, y perfeccionadas con el trazado de rayos para darle apariencia de autenticidad según las leyes de la óptica. Genera efectos de relieve en tres dimensiones aplicando técnicas fractales para que el objeto dé la impresión de haber sido tallado a partir de un bloque de textura sólida.

En la muestra *Artifices* (Saint-Denis, 1990), Latham presentó sus trabajos *The Conquest of form* (1988) y *The Evolution of Form* (1990), basadas en formas imaginarias realizadas con imagen de síntesis tridimensional. En *The Evolution of Form* muestra una metamorfosis continua de una forma compleja en tres dimensiones. Estos trabajos de animación son el resultado de la colaboración de los investigadores Stephen Todd y Peter Quarendon.¹¹⁵

En relación a su obra *Evolucionismo*, presentada en la muestra Art Futura 93 (Barcelona, 1993), Latham comenta: “*he creado una simulación de la evolución natural que me permite desarrollar formas sintéticas esculturales. Como artista desempeño dos papeles: en primer lugar, soy 'creador' de mi mundo evolutivo; en segundo lugar soy un 'jardinero' que trabaja en el interior de dicho mundo generando esculturas (...) La forma en la que controlo y dirijo la evolución es a través de una serie de órdenes informáticas como 'genera, mata, muta o aparee'.* Esta metodología constituye una parte integral del trabajo artístico, y la considero como una metáfora que representa la manipulación de la naturaleza realizada por el hombre a través de la tecnología moderna.”¹¹⁶

Es destacable en su comentario la referencia al concepto de simulación, que aparece también en los trabajos que comentaremos más adelante de Yoichiro Kawaguchi y Karl Sims, y que es uno de los conceptos clave en la creación de imagen digital de síntesis. En este sentido, la obra de Latham es importante porque resalta la capacidad del software y la programación en la investigación artística, demostrando la potencialidad del ordenador como instrumento para la creación gráfica alejado del concepto tradicional de herramienta puramente instrumental y pasiva.

¹¹⁴ PIPES, ALAN, *El diseño tridimensional. Del boceto a la pantalla*, 1989, p. 88.

¹¹⁵ Según Latham, Stephen Todd y Peter Quarendon desarrollaron un nuevo programa (*Art Evolution Programme*) llamado *Mutator*. Gracias a este programa los artistas deciden desde un punto de vista estético qué formas se conservan y qué formas se destruyen. Es una especie de selección natural controlada por el artista. Las formas producidas con este programa tienen un aspecto extremadamente orgánico, y con esta técnica el artista puede explorar un espacio multidimensional de millones de formas escultóricas. Citado en POPPER, FRANK, Ob. cit., p.96.

¹¹⁶ LATHAM, WILLIAM, en *Vida artificial*, catálogo de Art Futura 93, Barcelona, editor Montxo Algora, pp. 24-43 .

Quizás, el más importante de los artistas que trabajan con imagen de síntesis sea Yoichiro Kawaguchi. Kawaguchi fue pintor y trabajó en el cine creando cortos abstractos antes de experimentar con tecnología informática. Kawaguchi define sus últimas animaciones como *pinturas en movimiento*.¹¹⁷

Comenzó a investigar con tecnología informática en el año 1975, siendo uno de los pioneros en arte generado por ordenador. Se le conoce a nivel internacional por sus primeras películas de animación que utilizan un algoritmo de crecimiento para mostrar la evolución de formas orgánicas.

Su trabajo es representativo del concepto de *Artificial Life*, uno de los temas básicos en la creación de imágenes de síntesis, que aborda el diseño de organismos que crecen en un entorno artificial. Utilizando conceptos de inteligencia artificial y algoritmos de crecimiento Kawaguchi crea morfologías únicas en sus propios entornos imaginarios.

Según Roger Cabezas¹¹⁸ *Grow: Mysterious Galaxy*, de Y. Kawaguchi, revolucionó totalmente a la comunidad de la informática gráfica, e hizo que se tomaran muy en serio las capacidades de creación y animación con el ordenador.

En *Embryo*, Kawaguchi utiliza efectos de transparencia con la técnica de trazado de rayos sobre un flujo dinámico de imágenes. En *Flora*, Kawaguchi crea un universo visual inspirado en la luz y en el movimiento del mar. Las criaturas que en él viven están en evolución, son híbridos entre lo vegetal y lo animal, en constante crecimiento y mutación.

Junto a Kawaguchi, Karl Sims es uno de los autores más importantes que han trabajado en el concepto de simulación. Él mismo define gran parte de su trabajo como la simulación de un proceso natural específico: la evolución. En su obra *Panspermia*, presentada en Art Futura 91, Karl Sims comenta: “*Esta pieza nos describe un ciclo vital de una forma de vida intergaláctica.*”¹¹⁹

Según Sims para la generación de estructuras orgánicas complejas se utilizaron mecanismos de evolución de variación aleatoria y selección artificial. Las simulaciones físicas, el crecimiento vegetal procesal y su *rendering* en 3D se realizaron en

¹¹⁷ KAWAGUCHI, YOICHIRO., en *Vida artificial*, catálogo de Art Futura 93, Barcelona, editor Montxo Algora, 1993, p.121.

¹¹⁸ CABEZAS, ROGER, en *La infografía*, edición de Miguel de Aguilera e Hipólito Vivar, Madrid, Fundesco, p. 62.

¹¹⁹ SIMS, KARL, en *Cibermedia*, catálogo de Art Futura 91, Barcelona, editor Montxo Algora, 1991, p. 205.

paralelo.¹²⁰

Daizaburo Harada y Jon McCormack también han elaborado trabajos en los que experimentan con la simulación de procesos naturales. Harada crea organismos virtuales, que él denomina insectos. Algunas de estas 'criaturas' aparecen en su libro *AL: Artificial Life (Insects)*.¹²¹

La obra *Turbulence* de Jon McCormack es una mezcla de formas sintetizadas por ordenador basada en la nueva ciencia y filosofía de la Vida Artificial. Su producción realizada con software propio (y de *Wavefront Technologies*) y utilizando ordenadores *Silicon Graphics*, duró casi tres años y contiene más de 30 minutos de animación en 3D. Según McCormack, "*Turbulence desarrolla y examina abstracciones de procesos que imitan a la vida, visualizados como entidades geométricas que han sido fabricadas siguiendo unas pautas deterministas de instrucciones digitales aplicadas millones de veces por el ordenador.*"¹²²

En la obra *The Holy Bird*, Ryoichiro Debuchi se inspira en las danzas tradicionales de Okinawa para crear imágenes fascinantes y de gran belleza estética. El colorido y la exuberancia de esta obra se desarrolló, en el plano técnico, programando un modelador que hacía que los objetos unitarios crecieran densamente sobre las superficies, creando plumas de pájaros o pétalos de flores.

Las posibilidades de la programación utilizando superordenadores con procesamiento en paralelo, y la investigación en nuevas técnicas algorítmicas, han generado gran interés por la simulación de procesos naturales, organismos y seres virtuales. El atractivo que ejerce la replicación de mundos naturales a través de la tecnología digital, ha ido consolidando la denominación de 'Vida Artificial', como concepto y tema característico de la producción de imagen de síntesis. La investigación en los procesos de creación de la imagen en el medio digital, ha estado orientada en gran medida a la representación figurativa, aunque ahora planteado a través del concepto de simulación, creando mundos virtuales que "compiten" con las formas naturales.

La simulación se convierte en un concepto clave en la producción de imagen digital, que no está limitada exclusivamente a simular procesos naturales, sino a una mayor variedad de fenómenos.

¹²⁰ SIMS, KARL, Ob. cit., p.205

¹²¹ Obra publicada por Pioner LCD, referencia que aparece en la publicación *AXIS (World Design Journal)*, Vo. 51, p. 122.

¹²² MCCORMACK, JON, *Cibercultura*, catálogo de Art Futura 94, Editor Montxo Algora, Madrid, 1994.

En líneas generales, hemos intentado recoger la mayor diversidad posible de planteamientos, obras y artistas, pero reconocemos que su amplitud es mayor y que existen numerosos autores que aunque no han sido citados aquí constituyen también una parte importante de la experimentación artística con el medio digital.

En conclusión, la introducción del ordenador en la producción artística, ha promovido una serie de cambios, desde la alteración del concepto tradicional de instrumento en la creación artística, pasando por la introducción de técnicas que facilitan el estudio de los procesos creativos, o la promoción de la interactividad entre la obra y el espectador, hasta la renovación de planteamientos estéticos. En muchos casos la indeterminación de la obra se debe al protagonismo del proceso frente a la obra de arte acabada.

En general, la introducción de la tecnología digital en la creación artística, no sólo ha influido en la producción de imagen sino también, y quizás de una forma más significativa, en la generación de nuevas formas de arte. En estas nuevas formas artísticas basadas en la tecnología digital son destacables el concepto de interactividad y la dilución de la identidad del autor, ligados a nuevos “soportes” como los espacios virtuales o la red Internet.

Vivimos definitivamente en la civilización de la imagen, en la que su creciente omnipresencia y su casi perfección técnica dibujan una auténtica explosión de la imagen, aunque esto, como señala Dominique Wolton, no supone “... *una prueba de su dominio ni de su carácter liberador, ...*”¹

La alianza entre la imagen técnica y las industrias de la comunicación ha propiciado su extensión, impulsada ahora por los desarrollos de la tecnología digital, cuya influencia ha sido determinante no sólo en cuanto a la producción, sino también, en relación a su difusión y consumo. La producción iconográfica contemporánea refleja una convivencia de estilos, modas y opciones, una pluralidad y complejidad que hace muy difícil establecer corrientes o tendencias en las producciones visuales. No obstante, podemos destacar que los múltiples recursos introducidos por el medio digital, han favorecido de manera significativa algunos fenómenos presentes en las imágenes contemporáneas. Entre las tendencias que son destacables, dentro de la heterogeneidad que caracteriza la producción de imagen digital, podemos señalar la homogeneización, la banalización, y la apropiación.

Junto a estos fenómenos habría que referirse a la densidad iconográfica, que no se presenta como una tendencia, sino como un hecho consumado, ampliado e impulsado ahora, con las posibilidades de conectividad y difusión que permiten los medios digitales. El término *iconosfera*, acuñado por Henri Hudrisier,² podría definir acertadamente este universo cada vez más saturado de imágenes que son producidas, multiplicadas y difundidas por los medios de comunicación y por las tecnologías de la

¹ VEYRAT-MASSON, ISABEL / DAYAN, DANIEL (comps.), *Espacios públicos en imágenes*, Barcelona, Editorial Gedisa, 1997, p. 10.

² Citado en *Nuevas tecnologías y archivo de imágenes*, Tesis doctoral de Alfonso Ruiz Rallo, Universidad Autónoma de Barcelona, 1993.

información, vinculadas a las telecomunicaciones y a la informática.

Entre los numerosos medios que contribuyen a la densidad iconográfica están sin lugar a dudas la televisión y la publicidad. Junto a estos medios la red Internet comienza a tener un potencial creciente para contribuir con esta densificación. Los efectos de esta superpoblación de imágenes junto a la instantaneidad y velocidad de su producción y consumo favorecen aspectos como la homogeneización, la banalización y la apropiación.

La homogeneización no es un fenómeno exclusivo de la producción digital, sino al contrario, una tendencia más o menos generalizada en la producción iconográfica contemporánea especialmente ligada a los medios de comunicación. Para Alfonso Ruiz: *“La tendencia a la homogeneización, que afecta principalmente a diseño y producción televisiva, principales proveedores de la iconosfera, muestra que las imágenes se hallan en la actualidad girando alrededor de un círculo vicioso”*³

En este sentido el uso de la tecnología digital, aún permitiendo una mayor flexibilidad en la producción audiovisual, ha continuado esta tendencia al menos en el medio televisivo. Pero, si nos referimos a la producciones digitales en general, podemos señalar una tendencia homogeneizante inducida en parte por el propio medio. Algunos autores insisten en la idea de la homogeneización y estandarización en la producción de imágenes digitales. Esta situación curiosamente se daba también en los inicios de la fotografía. Según Aaron Scharf, *“Se acusó a la fotografía y a la inundación de imágenes fotográficas, de ser la causa de una decadencia del gusto artístico y de imponer a los pintores una homogeneidad de estilo, subvirtiendo su individualidad”*⁴

La homogeneidad de las soluciones en la imagen digital y especialmente en la imagen de síntesis ha estado condicionada, quizás de forma más clara, por una cuestión técnica que de otra índole. La poca eficacia y flexibilidad del *software* comercial en sus primeras versiones y en los primeros años de perfeccionamiento, repercutió de una manera más directa en la estandarización y homogeneización de los resultados. Podríamos hablar de una cierta geometrización en los primeros paquetes de *software* para edición y tratamiento de imagen, una tendencia perceptible en algunas producciones de diseño gráfico, ilustraciones infográficas, imagen de síntesis y animaciones digitales, y que estaba propiciada, en parte, por las limitaciones del *software* para producir formas y configuraciones irregulares y orgánicas. Así, Enric Satué proponía, citando a Peret, *“...huir del manto igualitario e impersonal del Gran*

³ RUIZ RALLO, ALFONSO, Ob. cit., p. 373.

⁴ SCHARF, AARON, *Arte y fotografía*, Madrid, Alianza, 1994, p. 16.

*Hermano Macintosh.*⁵ También José M^a Cerezo se ha referido a la aparición de un estilo condicionado por la herramienta digital, definido por Cynthia Hollandsworth como *MacStyle*.⁶ En realidad Cerezo lo concibe como *síntoma de una irreflexiva falta de estilo*, que en todo caso conduce a un *simple amaneramiento*.

Especialmente en contextos que tienen una producción abundante, como es el caso del diseño gráfico, la aplicación de recursos y tratamientos “predefinidos” disponibles en el *software* gráfico –como pueden ser algunos “filtros” de uso frecuente en programas tan extendidos como *Adobe Photoshop*–, han marcado ciertas similitudes en los resultados. Efectos como el texturizado (utilizando con frecuencia fondos fotográficos distorsionados y de contraste atenuado), el uso constante del desenfoque (uno de los filtros más “clásicos” de Adobe Photoshop), las distorsiones cromáticas, y otros más, son una expresión de los recursos que ofrece el lenguaje digital, y que en este caso coinciden con el deseo de superar tópicos anteriores que potenciaban la pulcritud y un excesivo grado de orden y geometría.

No sólo las herramientas del *software* y sus limitaciones y hallazgos han potenciado cierto grado de homogeneidad en las producciones visuales. El abuso de determinados recursos expresivos del lenguaje digital es un hecho constatable en una parte importante de la producción gráfica. Paula Scher describía con ironía ciertas similitudes en los trabajos de una exposición de diseño: *“Recuerdo haber visto lo siguiente: 4.021 óvalos, 3.565 ejemplos de tipografía expandida sobresaliendo de óvalos, 3.270 líneas de punto acompañadas con flechas, 2.974 casos de azul impreso sobre amarillo o viceversa, 2.893 fotografías ilegibles utilizadas como textura de fondo, 2.539 casos de tipografía generada con ordenador comprada a Emigre o a uno de sus competidores, con frecuencia sobresaliendo de óvalos o impresos en amarillo sobre fondos fotográficos ilegibles resaltados con líneas de puntos y flechas presentando subtítulos en tipografía expandida, que inevitablemente mostraban las palabras ‘creativo’ o ‘innovador’”*⁷

Teniendo en cuenta que desde mediados de los ochenta hasta principios de los noventa el *software* comercial de edición de imagen era mucho más limitado en relación a las posibilidades de tratamiento de la imagen, esto facilitó la tendencia a la patronización de las imágenes. Un ejemplo claro puede verse en el efecto que causaron los primeros programas de ilustración bitmap para ordenadores personales, cuya extensión propició el estilo geométrico y pixelado en las producciones gráficas.

⁵ SATUÉ, ENRIC, *Diseñador. Profesiones con futuro*, Barcelona, Grijalbo, 1994, p.136.

⁶ HOLLANDSWORTH, CYNTHIA, en *Publish*, Vol. 6, No. 6, p. 52, junio, 1991. y *Publish (España)*, Vol. 1, No. 5, septiembre, 1991. Citato en CEREZO, JOSÉ MARÍA, *Diseñadores en la nebulosa. El diseño gráfico en la era digital*, Editorial Biblioteca Nueva, Madrid, 1997, pp. 69.

⁷ CEREZO, JOSÉ MARÍA, Ob. cit., pp. 58-59.

La tendencia a crear formas borrosas e irregulares –promovida fundamentalmente a partir de los primeros años de la década de los noventa a partir de las herramientas de desenfoque introducidas por el *software* comercial–, contrasta con el exceso de geometría de los primeros programas de edición y tratamiento de imagen para ordenadores personales desarrollados a partir de mediados de los años ochenta. Curiosamente también en los primeros momentos de la fotografía se aplicaron tratamientos que hacían borrosas las imágenes fotográficas, eliminando parte de su nitidez, con el propósito, en este caso, no sólo de igualar a la pintura, sino como señala Josep M. Català Domènech, para eliminar de las obras *el estigma de documento*.⁸

Autores como Arlindo Machado destacan el hecho de que el ordenador tiende a estandarizar y racionalizar todo aquello que resulte salvaje, incierto o perturbado. En este sentido comentaba: “*En las imágenes digitales, todo se encuentra destilado, inmune al contagio de cualquier ruido, de cualquier desorden, de cualquier ironía.*”⁹ Sin embargo, a medida que los programas permiten desarrollar aspectos más complejos de la producción de imagen, la tendencia a producir soluciones estandarizadas disminuye.

El mismo autor sugiere la intervención en la *caja negra*, la invención de algoritmos suficientemente ‘*inteligentes*’ y de procesos suficientemente *desestabilizadores*, que propicien un cambio en la tendencia a la *geometrización* y a la *normalización* en la creación de imágenes digitales. Esto ha ocurrido, en cierta medida, en plena década de los noventa, cuando el *software* comercial de edición de imagen superó con creces la relativa tosquedad de las versiones anteriores, permitiendo crear imágenes más ricas, más complejas e irregulares, que definitivamente convirtieron al *software* en un instrumento de una altísima precisión, eficacia, complejidad y sofisticación.

Como consecuencia del perfeccionamiento de la herramienta digital la apariencia de las formas digitales se diversificó considerablemente. A mediados de la década de los noventa la diversidad de tratamientos posibles con la aplicación del *software* gráfico no ha favorecido la estandarización de sus resultados. Salvando algunas tendencias más o menos homogéneas, la recuperación de una mayor riqueza visual en las imágenes digitales es un hecho destacable en las producciones gráficas y audiovisuales de los últimos años. Animaciones como *Joe’s Apartment* (1996) de Blue Sky Productions, la serie de ilustraciones *Manimals* (1993) y *Judgment* (1994) de Daniel Lee, *spots* publicitarios como *Nike* (1996), videoclips como *Like a Rolling Stone* (1995) de Michel Gondry y Pierre Buffin, secuencias digitales para películas como

⁸ CATALÀ DOMÈNECH, JOSEP M^a, *La violación de la mirada*

⁹ MACHADO, ARLINDO, “Las imágenes digitales en el panorama del arte contemporáneo”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

Dragonheart (1996) de Industrial Light & Magic, dejan ver la riqueza de formas y estilos que han ido emergiendo con el perfeccionamiento de la técnica digital.

Festivales como *Siggraph*, *Imagina*, *Prix Ars Electronica*, o *Art Futura*, dedicados a la imagen generada por ordenador, constituyen un importante foro en el que se presentan las mejores producciones digitales y sirven como punto de referencia para valorar las tendencias en la producción de imagen digital. Una de las cuestiones que autores como Machado han destacado de festivales como *Siggraph*, es que la mayoría de las obras que se muestran en estos encuentros parecen estar hechas por el mismo autor. Pero, si tenemos en cuenta el cambio que ha experimentado el *software* de edición de imagen, y si observamos las últimas producciones presentadas en estos festivales comprobaremos que la tendencia a la homogeneización ha disminuido claramente.

De igual modo, el fenómeno de la banalización es un proceso que afecta a una parte importante de la producción iconográfica actual. Tradicionalmente la cultura de masas ha sido acusada de promover lo superficial, lo trivial, de banalizar sus contenidos. Los medios de comunicación como la televisión, fueron diagnosticados desde un primer momento como nocivos para la cultura en general, o al menos se les negaba su potencial estético. Esta actitud subrayaba que los medios de masas degradaban y banalizaban la cultura, deterioraban el gusto estético, debido al carácter de producto de consumo masivo, y además vinculado a las prácticas comerciales. Este análisis fue sustituido posteriormente por un planteamiento que asumía claramente la condición estética de los medios, hasta el punto de llegar a promover una cultura de la estetización.

La incidencia que el mercado tiene actualmente sobre una parte importante de la producción y consumo de imágenes pone de manifiesto su influencia en el fenómeno de la banalización de la imagen. A través de mecanismos que priman la eficacia de la forma frente al contenido, las imágenes se ven sometidas a un discurso casi exclusivamente estetizante. La publicidad como industria con gran peso en la producción iconográfica, y fiel aliada de los *mass media*, contribuye en gran medida a definir la cultura visual. La publicidad se ve afectada por la banalidad, la redundancia y la saturación, y a su vez ella misma contribuye a promoverla en virtud de su carácter público y del lugar estratégico que ocupa. En palabras de Joan Costa, "*Esto es finalmente lo que queda de los anuncios después de la difusión y el consumo: su acción sobre la cultura cotidiana.*"¹⁰

Las industrias de la imagen tienden a considerar más los logros técnicos y comerciales frente a otras valoraciones. Como señala Joan Costa, a pesar de la utilización de la

¹⁰ COSTA, JOAN, "Crisis y crítica de la publicidad. Un Narciso que se cree Jano", en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N. 42, Madrid, Fundesco, p. 33.

imagen como mercancía y de su considerable demanda y oferta en el ámbito comercial, sigue siendo un producto paradójicamente desconocido: *“en la actualidad pocas palabras han sido objeto de tanta picaresca mercantil como el signo ‘imagen’...; se ha terminado por banalizarla y hundirla en un mar de confusiones.”*¹¹

La imagen digital viene a contribuir con la banalización a través de determinados mecanismos. El interés por el juego de sus efectos, la preferencia por el collage, el pastiche, el montaje, el Kitsch, y la inclinación por técnicas y modos surgidos del medio digital, que resultan de fácil aplicación, promueven la banalización de la imagen. La facilidad con la que el *software* ejecuta una simple sofisticación, ha llevado a numerosos usuarios a desarrollar propuestas que nada tienen que ver con lo que debe ser una aportación original. Esta aparente facilidad que introduce el ordenador en las tareas creativas ha promovido numerosos errores de concepción en diferentes ámbitos de producción.

En contextos como el diseño gráfico y publicitario, donde la accesibilidad a un equipamiento básico compuesto por ordenador personal y una serie de programas de creación y tratamiento gráfico era posible desde mediados de los años ochenta, se produjeron y se siguen produciendo, trabajos que se reducen a un simple efectismo visual basado en los recursos digitales. Confundir la facilidad introducida por la técnica digital en la resolución de determinados problemas de la creación gráfica y audiovisual, con el buen hacer y el equilibrio entre forma y contenido, ha promovido la elaboración de trabajos mediocres, que únicamente exploran los recursos más recurrentes del *software* gráfico. Como señala Satué: *“[hay] ... quien se vale del proceso digital para obtener fáciles soluciones a viejos y difíciles problemas de la ilustración manual, vulgarizando los tratamientos del degradado de sombras y colores, las superposiciones de todo orden y los ritmos compositivos diagonales o en perspectiva.”*¹² El uso de la herramienta digital debe ser, tanto en el campo del diseño gráfico como en otros contextos de la comunicación gráfica y audiovisual, un instrumento con enormes posibilidades al servicio de la ideas y de la creatividad. Matt Owens comenta, en este sentido, que *“la articulación de las ideas mediante el texto y la imagen –una comprensión de lo que se está diciendo, cómo y por qué se dice– debe impulsar la práctica del diseño gráfico para sintonizar los avances formales que la tecnología ha ofrecido con el potencial conceptual del lenguaje visual.”*¹³

El mismo autor señala cómo se manifiesta este proceso de banalización en ámbitos como el diseño gráfico tan vinculados a la cultura comercial: *“En la actualidad la*

¹¹ COSTA, JOAN, *Imagen pública. Una ingeniería social*, Madrid, Fundesco, p. 45.

¹² SATUÉ, ENRIC, Ob. cit., p.137.

¹³ OWENS, MATT, “From Technology to Commodity. Where do we go from here?: Young designers and the contemporary state of graphic design”, En *Emigre*, N.34, 1995, p. 14.

*búsqueda continua de nuevos lenguajes visuales mediante la tecnología ha degenerado en inquietudes fácilmente asumibles. Tanto en los centros de enseñanza como en el puesto de trabajo, la pregunta ‘¿Cómo lo hiciste?’ ha sustituido a las nociones de concepto e intención.*¹⁴ La fascinación ante el trabajo bien hecho, ha sido siempre, al menos en el ámbito del diseño, una cualidad valorada en la profesión. Cuestión, por tanto, que hay que apreciar en su justa medida, sin desligarlo de la necesidad de un contenido. El problema surge cuando el proceso digital se asume como *“...un simple mecanismo estético –desprovisto de su potencial comunicativo.”*¹⁵

Bajo la influencia de las industrias de la comunicación, la imagen como objeto de consumo masivo, se ha convertido en un material reciclable que genera beneficios sin esfuerzo creativo. Como señala J. C. Pérez Jiménez el *revival* se ha convertido en un negocio próspero: *“Lo que se denuncia como falta de creatividad y pérdida de energía innovadora responde en muchas ocasiones a una voluntad activa de reconducir el gusto o las tendencias hacia productos en ‘stock’*”¹⁶ También Peter Weibel destaca el efecto que produce el mercado en la cultura visual, generando, a través de las modas y del valor comercial, una tendencia general hacia el *éxtasis por la superficialidad*.¹⁷ Para Weiber *“El Babel de banalidad que resulta la corriente actual de imágenes no se limita sólo a la pantalla luminosa.”*¹⁸

Cuando las experimentaciones y hallazgos en el lenguaje gráfico de algunos diseñadores o artistas son utilizados de forma reiterativa por la publicidad o los medios de comunicación, estos lenguajes pierden su eficacia y se banalizan. Para Gérard Imbert, la publicidad actúa *“como una especie de polución visual, de saturación semiótica.”*¹⁹ Owens destaca el efecto que produce la utilización de determinados lenguajes gráficos sometidos a un fuerte consumo: *“Cuando los tipos de Scott Makela, Zuzana Licko, Jeff Keedy y otros supuestos renegados tipográficos, son utilizados para vender cualquier cosa, desde el Sport Illustrated hasta los Corn Flakes de Kellog’s, reconocemos que términos como experimental y radical, tal y como se les aplican, son*

¹⁴ Ibid., p. 5.

¹⁵ Citando a Rick Poynor, Ibidem.

¹⁶ PÉREZ JIMÉNEZ, JUAN CARLOS, *Imago Mundi. La cultura audiovisual*, Madrid, Fundesco, 1996, pp.126-127

¹⁷ WEIBEL, PETER, “Vídeos musicales. Del *vaudeville* al *videoville*”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N. 11, Madrid, Fundesco, p. 37.

¹⁸ WEIBEL, PETER, Ob. cit., p. 38.

¹⁹ IMBERT, GÉRARD, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N. 41, Madrid, Fundesco, p. 56.

en esencia irrelevantes".²⁰

Con la tipografía se da un hecho paradójico. De la misma forma que la oferta de nuevos tipos ha aumentado de forma espectacular con la tecnología digital, también se ha producido un uso intensivo de determinadas fuentes en el diseño gráfico y la comunicación. Un ejemplo claro lo constituye el tipo *Template Gothic* que fue diseñado en 1990 por Barry Deck, y que más tarde fue extensamente utilizado en nuestro país, desde las publicaciones impresas hasta los *spot* publicitarios para televisión.

Paralelo a un uso intensivo de determinados lenguajes gráficos, la apropiación es un hecho constatable y afecta principalmente a las formas, al significante. En el momento actual de explosión de la imagen, su producción se ve sometida en determinados ámbitos a un permanente reciclaje, reutilización y recombinación, en definitiva a una constante apropiación de sus formas y de sus códigos, empleando diversas estrategias, que en algunos casos manifiestan una clara vocación camaleónica. El acceso a la información a través de Internet y el uso de instrumentos como el escáner, facilitan la apropiación y transformación constante de las imágenes. En el ámbito de la comunicación visual y el diseño gráfico es frecuente la apropiación de formas, lenguajes y estilos, que de alguna manera se identifican con determinadas modas, susceptibles de un mayor interés desde el punto de vista del marketing y los beneficios económicos. Matt Owens señala que *"las difusas fronteras entre el diseño, la publicidad y el espectáculo en el mercado actual han hecho incluso más pronunciado este consumo y redigestión de la imagen"*.²¹

La apropiación no es ni mucho menos un concepto nuevo en el contexto de la creación de imagen. Sin embargo, las posibilidades introducidas por la técnica digital, en especial el potencial de digitalizar cualquier imagen, ha disparado el carácter camaleónico de las imágenes digitales. En el diseño gráfico, donde los estudios y los diseñadores independientes se han ido equipando con herramientas digitales desde mediados de los años ochenta, se manifiesta con claridad el fenómeno de la apropiación en las producciones gráficas. Los recursos y las técnicas introducidas por los equipos y los programas para creación gráfica, han posibilitado la repetición de determinadas fórmulas empleadas por los diseñadores.

La facilidad con que se aplican ciertos recursos digitales en la elaboración de las imágenes posibilita la copia exacta de modelos, composiciones, tratamientos y estilos. La adaptación o el plagio de una forma, o de un modo de hacer, resulta fácil de imitar a partir de la digitalización del "original". Los ejemplos de apropiación en el contexto del diseño gráfico son numerosos como lo demuestra la gran cantidad de producciones

²⁰ OWENS, MATT, Ob. cit., p. 8.

²¹ Ibid., p. 7,8.

que han explotado las fórmulas gráficas de diseñadores estrella como Neville Brody.

La idea de la mimetización y repetición de determinados lenguajes personales es frecuente en el diseño gráfico contemporáneo. En el contexto de nuestro país es destacable el ejemplo del estudio de diseño *Ipsum Planet*, que ha incorporado como estrategia creativa y como estética de sus proyectos el fenómeno de la apropiación. En algunos casos este fenómeno se ha asumido como recurso estético, promoviendo la reutilización de códigos visuales de la cultura del diseño gráfico y la publicidad, fuera de los límites de la legalidad. Ejemplos radicales en lo que se refiere a la apropiación y al plagio directo de determinadas formas son las producciones gráficas denominadas *flyer*.

La cultura del vídeo clip, que se desarrolló intensamente fruto de las posibilidades introducidas por la técnica digital, ha explotado ampliamente la integración de abundante material gráfico y audiovisual de procedencia diversa, y sobre todo, ajena a aquellos que lo utilizan para crear su propio discurso videográfico. Según Peter Weibel, "*Los vídeos musicales son una forma de arte que expresan de forma estética esta realidad posmoderna de préstamo y vasallaje...*"²²

²² WEIBEL, PETER, Ob. cit., p. 39.

Las características de la herramienta digital y sus procesos han establecido claramente unas condiciones nuevas en la producción de imagen. El análisis de los recursos de la técnica digital y la visión general de las producciones visuales nos ha acercado, en gran medida, a estas condiciones de producción, que han determinado un enriquecimiento del lenguaje gráfico y audiovisual, así como la formación de nuevas cualidades propias de la imagen digital.

A lo largo de la historia de la instrumentación aplicada a la creación gráfica se han desarrollado numerosos estilos en la imagen, impulsados por las características de cada nuevo medio. Como señala Régis Debray, *“Cada nuevo material o soporte a generado una innovación artística, ... No es, pues, absurdo esperar de la pantalla del ordenador un estilo y un género propios.”*²³ También, Enric Satué señala al respecto: *“Fácilmente podrá deducirse que si el comportamiento de los estilos ha variado tan significativamente en función de los utensilios de trabajo, nunca hasta hoy el cambio instrumental habrá sido tan radical como el que ya estamos palpando.”*²⁴ Las nuevas condiciones de producción, junto a la influencia de los procesos y recursos digitales propios de este nuevo medio, han promovido, paralelamente a otras influencias, la formación de diferentes estilos en la imagen.

A pesar de que podemos establecer unas líneas claramente definidas en la formación de estilos en la imagen digital, la conclusión más evidente es que, la diversidad estilística y la multiplicidad de tendencias es la nota dominante en las producciones digitales. La capacidad del medio digital para asumir la diversidad de códigos presentes en el lenguaje visual, y a la vez propiciar otros nuevos, a través de la digitalización o de la programación, lo convierten en un instrumento generador de estilos.

No obstante, dentro de esta diversidad estilística, hemos centrado nuestro interés en el análisis de formulaciones o lenguajes que de alguna manera han sido propiciados directamente por el medio digital. Claramente nos hemos decantado por una propuesta

²³ DEBRAY, RÉGIS, *Vida y muerte de la imagen. Historia de la mirada en Occidente*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1994, p. 239.

²⁴ SATUÉ, ENRIC, Ob. cit., p.49.

de estilos basada en el análisis formal, aunque con el convencimiento de que ningún estilo es puramente formal. Como veremos, muchos de los estilos que se han definido no están presentes de forma general en toda la producción de imagen, sino que tienen una manifestación más clara en determinados ámbitos de creación. Y esto se debe a varias razones, la primera y más importante, es la incidencia que tiene la herramienta digital en los procesos de creación de la imagen, que no es igual en todas las disciplinas creativas. Otra razón estaría en la abundancia de producciones gráficas como factor que determina la formación de estilos, aspecto que se manifiesta más en unos contextos que en otros. Y un tercer factor implicado sería el grado de difusión que tienen las imágenes digitales, cuestión que influye en la apropiación de determinados códigos por un mayor número de creadores. Este es el caso de la publicidad y el diseño gráfico, que responde a estos tres criterios de forma más clara que otras disciplinas de la producción gráfica y audiovisual.

Hemos propuesto, partiendo de un análisis teórico, y también de la interpretación de las imágenes catalogadas, una serie de estilos que responden a orientaciones estilísticas o rasgos significativos de la imagen digital. Algunos autores han elaborado propuestas en este sentido, aunque limitadas exclusivamente a determinados contextos de la producción visual como el diseño gráfico. Cabe destacar en este sentido las aportaciones de Ronald Labuz, Rick Poynor y José María Cerezo.

El planteamiento de Ronald Labuz parte del análisis de los diferentes enfoques seguidos por los diseñadores en el uso de la herramienta digital. La división que establece Labuz de los estilos de la imagen digital en el diseño gráfico se basa en un primer análisis de aquellas cualidades visuales que evidencian la elaboración de las imágenes mediante las técnicas digitales. En este sentido establece lo que denomina dos métodos de trabajo, visible e invisible, dependiendo de si los resultados evidencian o no las cualidades de la herramienta digital. En relación al método visible considera dos opciones que denomina *primitivo* y *sofisticado*. Con respecto al método invisible propone las divisiones *oculto* y *alusivo*.²⁵

Rick Poynor se ha centrado en las recientes tendencias del diseño gráfico en los años noventa y propone cuatro categorías temáticas que denomina, *fresca*, *compuesta*, *conceptual* y *cruda*.²⁶

²⁵ Los términos que emplea Labuz corresponden a "primitive", "sophisticated", "hidden" y "allusive". En LABUZ, RONALD, *The computer in the Graphic Design. From Technology to Style*, Nueva York, Van Nostrand Reinhold, 1993, p. 2.

²⁶ Los términos originales son "cool", "layered", "conceptual" y "raw". En POYNOR, RICK, *The graphic edge*, Londres, Ediciones Booth-Clibborn, 1993, p. 8.

Quizás, la división de estilos más interesante sea la desarrollada por Cerezo,²⁷ que propone, tomando las características visuales como base para diseccionar la gráfica de la última década, una clasificación de los estilos sustentada en una serie de ejes: *el eje de la claridad, el eje de la vitalidad y el eje del historicismo*. Para Cerezo nos hallamos ante un rompecabezas donde todos los estilos forman parte del collage, y donde ninguno juega un papel dominante. Su estrategia de clasificación se basa también en un análisis formal, y permite, mediante el contraste de varios conceptos contrapuestos, abarcar la diversidad estilística de las producciones gráficas. Así, en el eje de la claridad, sitúa los conceptos de clásico y barroco –o táctil y óptico, como también los denomina–, lo que le permite moverse desde el punto de mayor claridad, representado por el clasicismo, a su extremo opuesto de menor claridad, el barroquismo. El segundo eje que propone, el eje de la vitalidad, enfrenta los conceptos de orgánico o intuitivo, como punto de máxima vitalidad, y geométrico o constructivo, como el de menos vitalidad. Y finalmente el eje del historicismo, que define el grado de referencia a estilos del pasado. El extremo de menor historicismo, con menos referencias temporales, que denomina acrónico, es el punto donde el lenguaje visual experimenta en terrenos más desconocidos, donde, según el propio autor, la imaginería informática tiene generalmente mayor presencia. En el extremo contrario de este eje estaría el punto de mayor historicismo, al que denomina ucrónico, y que evidencia un uso de la herencia de los estilos del pasado.

Nuestra propuesta de estilos se centra, como habíamos señalado, no sólo en el análisis de las producciones del diseño gráfico, sino en general, en todas las producciones digitales, interpretando los rasgos y cualidades de la imagen digital, las tendencias propiciadas por las técnicas y recursos inherentes al medio digital, y su influencia temática y expresiva. Siguiendo este criterio hemos propuesto cuatro divisiones básicas, que corresponden a los estilos pixelado o primitivo, sintético, fragmentario y digital, que desarrollaremos a continuación, partiendo de un análisis de las primeras formas digitales.

III.2.1. Las primeras formas digitales.

Según John Lewell²⁸ antes de que empezara a utilizarse ningún tipo de sistema de representación visual electrónica con el ordenador, se realizaron los primeros gráficos

²⁷ CEREZO, JOSÉ MARÍA, Ob. cit.

²⁸ LEWELL, JOHN, *Aplicaciones gráficas del ordenador*, Madrid, Hermann Blume, 1986, p. 41.

utilizando un trazador. Los trazadores fueron los primeros instrumentos periféricos conectados al ordenador que permitían trazar un dibujo moviendo el lápiz entre las coordenadas que le facilitaba el ordenador. Durante los años sesenta se perfeccionaron los trazadores permitiendo realizar dibujos de línea más o menos complejos y elaborados.

La línea se convertía en uno de los primeros rasgos característicos de las formas digitales. En un primer momento asociada a gráficos bidimensionales y posteriormente, con la elaboración de modelos matemáticos en tres dimensiones, relacionada con los gráficos llamados de “estructura de alambre”.

Teniendo en cuenta que las pantallas vectoriales o de dibujo de líneas no necesitaban una gran capacidad de procesamiento para calcular las posiciones de las coordenadas, se extendió su utilización en aplicaciones diversas, que con posterioridad, permitirían la animación de figuras tridimensionales en tiempo real.

El *Sketchpad* de Ivan Sutherland fue un precedente claro de este estilo de imágenes, especialmente con la utilización de una de las técnicas desarrolladas por él, el *rubberbanding* o “rayado elástico”. La técnica consistía en utilizar un lápiz óptico para fijar un punto en la pantalla y luego moviendo el lápiz se extendía la línea hasta el punto deseado fijándola al soltar el instrumento. Según John Lewell *“Las limitaciones de la técnica ‘Sketchpad’ estaban más en el ordenador que en la idea como tal. Las máquinas de la segunda generación no añadieron ninguna ‘riqueza’ a la imagen. Solamente existía una orden para realizar imágenes gráficas: la posibilidad de situar un punto en cualquier lugar de la pantalla. Varios puntos seguidos formarían una línea, pero con esto sólo se conseguía el esqueleto de la imagen.”*²⁹

Pero lo que resultó más importante de las técnicas de I. Sutherland fue su sistema de datos para representar basándose en la topología del objeto, es decir, la descripción con toda exactitud de las relaciones entre todas las partes que componían su estructura. Definiendo con números la geometría y tipología de un objeto se generaba un modelo geométrico en el ordenador. La representación del objeto en pantalla se podía realizar con técnicas de modelado de objetos sólidos, dibujando línea por línea una estructura de alambre. Actualmente este tipo de representación es común en los programas de edición de imagen 3D, que lo utilizan para la creación de imágenes tridimensionales en su fase inicial, debido a su mayor rapidez en el procesamiento de la información.

Las primeras aplicaciones de los gráficos de líneas, al margen de las simulaciones desarrolladas para objetivos militares o aeroespaciales, y del diseño aeronáutico y automovilístico, empezaron a conocerse fuera de los centros de investigación a través

²⁹ LEWELL, JOHN, Ob. cit., p. 13.

de algunas producciones cinematográficas. Entre ellas podemos destacar las películas, ya citadas anteriormente, *Tron* (1982) de Steven Lisberger, y *Star Trek-The Wrath of Khan* (1982) de Nicholas Meyer, cuyas posiciones pioneras en el uso de la imagen digital en el cine, contribuyeron a *codificar* estos rasgos característicos de las primeras imágenes digitales. Relativamente fáciles y rápidos de producir con la tecnología disponible en los comienzos de las aplicaciones gráficas de la tecnología digital, los gráficos de líneas o modelos tridimensionales de estructura de alambre comenzaron a aplicarse en contextos diversos, contribuyendo a fijar en el imaginario popular las primeras formas de la tecnología digital.

Más o menos simultáneamente a la evolución de los sistemas de representación vectorial se estaba desarrollando la tecnología del procesamiento de imágenes basadas en elementos pictóricos o píxeles, conocidas como representaciones de trama o *raster*.³⁰ Según J. Lewell³¹ mientras los sistemas de representación visual vectoriales siguieron siendo monocromos durante mucho tiempo, la tecnología *raster* se enfrentó al color casi desde sus inicios.

El problema que suponía la representación de trama (mapa de bits o cuadrícula de píxeles) era la manipulación de millones de elementos pictóricos, lo que exigía más memoria y unos procesadores más potentes que los que necesitaba la manipulación de coordenadas. Las líneas y valores tonales debían adaptarse a las condiciones de la cuadrícula de píxeles. Las formas continuas de la representación analógica tenían que descomponerse en elementos pictóricos en la representación digital. En función de la capacidad de almacenamiento y procesamiento de la información contenida en la cuadrícula de píxeles se determinaba la calidad final de la imagen. Una cuadrícula sumamente tosca revelaría con claridad, especialmente en las curvas, la típica forma escalonada. Esto ocurrió con los primeros ordenadores personales cuya memoria y capacidad de procesamiento era limitada.

La resolución de la imagen en el sistema de trama estaba, por tanto, limitada a la capacidad de almacenamiento y procesamiento de su información.³² Sin embargo, posteriormente, el incremento de la memoria y la velocidad de proceso de los ordenadores permitiría reducir las limitaciones en la definición de la imagen.

³⁰ Según Alex Brown, en la representación de trama, la pantalla de tubo de rayos catódicos utiliza un haz de electrones que pasa por una serie de líneas horizontales llamadas *rasters*. En BROWN, ALEX, *Autoedición. Texto y tipografía en la era de la edición electrónica*, Madrid, ACK Publish, 1991, p.160.

³¹ LEWELL, JOHN, Ob. cit., p. 41.

³² Como ejemplo de la información que genera una imagen en alta resolución vale el ejemplo que cita Alex Brown, quien señala que un carácter de 12 puntos con una definición de 1200 líneas por pulgada requiere 40.000 píxeles por cuadratín. En BROWN, ALEX, Ob. cit., p.146.

Las formas pixeladas remiten claramente al elemento pictórico mínimo en la representación digital. Su utilización en las imágenes digitales de baja resolución determinaron que se popularizaran asociadas a la tecnología digital. A pesar de que las limitaciones que propiciaron su aparición fueron superadas por la mejora de las técnicas digitales y de la capacidad de los ordenadores, el píxel se convertiría en el signo más característico de las formas digitales.

El estilo pixelado evoca la esencia misma de la tecnología digital, sugiere su carácter discreto. Nicholas Negroponte lo expresa de esta forma: *“De la misma manera que el bit es el átomo de la información, el píxel es la molécula de los gráficos.”*³³ Por eso no es extraño que la referencia al píxel constituya en el lenguaje visual la más clara referencia.

En este sentido es elocuente la afirmación de Nicholas Negroponte al señalar: *“Incluso parece que estamos convirtiendo este defecto en una especie de mascota de la misma manera que los diseñadores gráficos, en los años sesenta y setenta, utilizaban ese extraño tipo de letra magnético, MICR, para crear ese aire «electrónico». En los años ochenta y noventa los diseñadores han vuelto a hacer lo mismo con los dentados de la tipografía cuando quieren que algo se vea «informatizado».”*³⁴

En cuanto a la apariencia de las formas pixeladas hay algunos precedentes que de alguna manera ya estaban asociados a la tecnología digital. Entre estos primeros referentes que aparecieron en los años sesenta, está la forma tipográfica. El reconocimiento óptico de caracteres propició la creación de los primeros caracteres que podían ser leídos por el ordenador. Aquí era esencial la simplicidad, para crear distinciones que la máquina pudiera captar. Al mismo tiempo se investigaba en tipos para su representación en pantalla. Algunos de los primeros tipos que nacieron como resultado de los estándares establecidos en 1965 por la *European Computer Manufacturers´ Association* para los tipos legibles por ordenador, son el OCR-A y OCR-B.³⁵ Estos tipos tenían un diseño más elaborado que el de las formas pixeladas, pero anticipaban un diseño y una estética sujeta a la tecnología digital.

³³ NEGROPONTE, NICHOLAS, *El mundo digital*, Barcelona, Ediciones B, 1995, p.130.

³⁴ NEGROPONTE, NICHOLAS, Ob. cit., p.132.

³⁵ BLACKWELL, LEWIS, *La tipografía del siglo XX*, Barcelona, Gustavo Gili, 1993, p. 166.

Ejemplos de tipos como el CMC7 o el 3B, este último desarrollado, según Lewis Blackwell,³⁶ por diseñadores desconocidos para la *American Banker's Association*, si se anticipaban a las formas pixeladas que posteriormente se popularizarían con la introducción de los ordenadores personales en la década de los ochenta. El tipo 3B adoptado para el reconocimiento de números por máquinas, todavía puede verse hoy en talonarios de cheques.

El diseñador holandés Wim Crouwel estaba convencido de que la pantalla sería la fuente preeminente de comunicación tipográfica. Según Lewis Blackwell, Crouwel diseñó un alfabeto simplificado que únicamente empleaba líneas horizontales y verticales, sin diagonales ni curvas. También, en otros trabajos exploró su interés en reducir las letras a sus componentes esenciales. En uno de sus carteles de 1968 se aprecia el diseño de formas tipográficas adaptadas a una retícula.

En la década de los sesenta, el entusiasmo asociado a los avances tecnológicos, representado por la carrera espacial entre Estados Unidos y la Unión Soviética, puso de moda, según Lewis Blackwell, la rotulación “aparentemente” de ordenador en carteles, anuncios publicitarios y otras aplicaciones similares.

También la estética del píxel se desarrolló ampliamente en los videojuegos. A principios de la década de los ochenta los gráficos más avanzados en los videojuegos eran todavía líneas bastante toscas y “escalonadas”, que anticipaban las formas de sus posteriores gráficos pixelados. Uno de los primeros videojuegos en utilizar gráficos tridimensionales fue el *Battlezone* de la compañía *Atari*,³⁷ cuyas formas se reducían a simples líneas toscamente trazadas.

En los gráficos de los videojuegos hay tres consideraciones básicas que afectan a la calidad de los mismos: velocidad, color y resolución. Todos están directamente relacionados con la memoria disponible y la velocidad de proceso de los microprocesadores. Un sólo bit de memoria por píxel equivale a sólo dos estados en la representación del color, blanco o negro. A medida que la industria del videojuego comenzó a ampliar la memoria de los gráficos se pasaron a tamaños de 8 bits por píxel, que suponían 256 colores diferentes por cada píxel; o a 16 bits (16.000 colores), o a 24 bits (16.700.000 colores). La exigencia en el incremento de memoria se dispararía con la utilización de imágenes en movimiento real. Esto implicaba el desarrollo de microprocesadores más rápidos y orientados a tareas gráficas.

³⁶ BLACKWELL, LEWIS, Ob. cit., p. 167.

³⁷ MORRISON, MIKE, *The Magic Interactive Entertainment*, Indianapolis, Sams Publishing, 1994, p.39.

Según Mike Morrison³⁸ la limitación de los gráficos no se debió tanto a un tema de tecnología sino de costes económicos.

Incluso las imágenes digitales utilizadas en entornos de realidad virtual han desarrollado el estilo pixelado. Para que la experiencia visual parezca real se necesita una visualización de calidad y una eficaz velocidad de actualización de las escenas virtuales. Esto requiere una enorme capacidad de proceso que hasta hace poco no era posible utilizar en los equipos de realidad virtual, y por lo tanto optaban por utilizar imágenes de baja resolución. Como señala Negro Ponte, la realidad virtual de bajo coste está repleta de gráficos de baja calidad con dentados, que se aprecian aún más con el movimiento de la imagen: *"En el caso del movimiento, los dentados son aún más inestables porque aparentan moverse y no siempre lo hacen en la misma dirección en que lo hace la escena."*³⁹

En los años ochenta, con el lanzamiento de los ordenadores personales y las primeras aplicaciones gráficas desarrolladas para estos equipos, se popularizaron las imágenes pixeladas. La misma interfaz gráfica de los ordenadores Macintosh, comercializados a partir de 1984, introducía ilustraciones de carácter pixelado y contribuiría junto con los primeros programas de ilustración bitmap a generar un debate sobre las imágenes de baja resolución. Junto a estos modestos sistemas gráficos aparecieron los primeros equipos de digitalización de bajo coste que ampliarían el repertorio de imágenes pixeladas.

Algunos pioneros en la utilización del ordenador personal para la creación gráfica crearon estándares asociados al estilo primitivo o pixelado. Esto ocurrió especialmente en el diseño gráfico, donde la nueva herramienta digital parecía adecuada para la realización de las tareas creativas propias de un estudio de diseño. Entre los primeros diseñadores en crear escuela estaban los componentes del estudio *Emigre Graphics*, con Rudy VanderLans y Zuzana Licko a la cabeza. Para Rudy VanderLans⁴⁰ el aspecto del píxel era la expresión de las auténticas condiciones de producción del diseño digital.

Su ubicación en California, una ciudad que estaba viviendo a principios de la década de los ochenta un momento de esplendor en el desarrollo y la aplicación de la tecnología digital, les situaba en el lugar adecuado para investigar el uso del ordenador en los procesos creativos del diseño gráfico. Según Ronald Labuz⁴¹ los

³⁸ Ibid., p.12.

³⁹ NEGROPONTE, NICHOLAS, Ob. cit., p.144.

⁴⁰ BLACKWELL, LEWIS, Ob. cit., p. 202.

⁴¹ LABUZ, RONALD, Ob. cit., p. 38.

diseñadores de california ejercieron un primer e importante impacto sobre las condiciones del diseño gráfico por ordenador, ya que podían acceder a la tecnología cuando otros diseñadores no tenían acceso.

Los tipos *Emperor*, *Universal*, *Oakland* y *Emigre* de Zuzana Licko se popularizaron como formas claramente representativas del estilo pixelado, y como tal, asociados a la tecnología digital. Su promoción y venta a través de la revista *Emigre*, tuvieron gran repercusión y promovieron la creación de otros círculos de experimentación en torno a esas nuevas formas claramente representativas de las primeras aplicaciones del ordenador al diseño gráfico. Como señala José María Cerezo “*Dentro de esta geometría mínima que supone un mapa de bits de baja resolución, los tipos Emperor, Universal, Oakland y Emigre... se siguen utilizando en aquellos casos en los que el diseñador precisa formalizar el mensaje en términos inequívocamente digitales.*”⁴²

Otros diseñadores importantes que en la década de los ochenta decidieron experimentar con el medio digital y que crearon, al menos en un primer momento, imágenes de estilo pixelado son April Greiman, John Hersey o Neville Brody.

April Greiman fue una de las primeras diseñadoras en experimentar con las posibilidades de la técnica digital a partir no sólo de los ordenadores personales sino de sistemas de videoedición profesionales como el *Paintbox* de *Quantel*. En su obra *Hybrid Imagery. The fusion of technology and graphic design*, publicada en 1990, se recogen numerosos trabajos de estilo claramente pixelado, y en el que abundan tipografías e imágenes digitalizadas con el mismo tratamiento. Ella misma comenta en su libro sobre la estética de las formas de baja resolución: “*Me gusta el aspecto dentado, la calidad tosca de los tamaños ampliados de fuentes bitmap.*”⁴³

Sus numerosos trabajos, entre ilustraciones, carteles y portadas de diferentes publicaciones desarrollaron ampliamente las posibilidades del lenguaje primitivo de las primeras formas digitales. Las limitaciones impuestas por la baja resolución no sólo generaron formas pixeladas sino que también favorecieron un tratamiento geométrico y simplificado en las imágenes.

Zelco Wiener destacaba en el año 1988 el cambio que se estaba produciendo en relación a la estética del píxel y las innovaciones en los dispositivos de presentación visual. Wiener comentaba en este sentido, “*... el cambio desde la estética del píxel a la que se deriva del empleo de las pantallas y monitores de alta definición, me parece*

⁴² CEREZO, JOSÉ MARÍA, Ob. cit., p. 153.

⁴³ GREIMAN, APRIL, *Hybrid Imagery. The fusion of technology and graphic design*, Londres, Architecture Design and Technology Press, p.68. [I like the “jaggy”, rough quality of the larger sizes of bit-mapped fonts..]

*una cuestión muy importante porque es algo que está sucediendo en estos momentos.*⁴⁴ La obtención de imágenes de una mayor calidad de representación en pantalla supuso el alejamiento total de la estética del píxel, que no obstante, ha quedado codificada como una forma que evoca el carácter de los gráficos digitales de baja resolución, y de una manera más amplia como código que remite a la tecnología digital.

III.2.3. Vida artificial. El estilo sintético.

La tecnología digital ha continuado –como no podía ser de otra manera–, la tradición, según la define Tomás Maldonado,⁴⁵ de un sistema de representación visual caracterizado por un sello de verismo y naturalismo. Partiendo de los logros de la perspectiva lineal,⁴⁶ las investigaciones llevadas a cabo con la imagen digital han permitido ampliar las técnicas aplicadas a la representación visual realista, o dicho con mayor precisión conceptual, naturalista. Técnicas de procesamiento y algoritmos, como el trazado de rayos (*Ray tracing*), la radiosidad (*Radiosity*), la aplicación de texturas (*Texture mapping*), la creación de efectos complejos con el sistema de partículas (*Particle systems*) o los efectos de luz (*glows, atmospheric absorption*), basados todos en cálculos matemáticos, han posibilitado la creación de imágenes de un realismo sin precedentes. Las imágenes de síntesis están basadas en modelos matemáticos, y desde el punto de vista de su construcción constituyen las formas más complejas generadas por la técnica digital. Según Philippe Quéau “... *las imágenes de síntesis no son imágenes como las demás. Son esencialmente representaciones visibles de modelos conceptuales abstractos.*”⁴⁷

Aunque no todas las técnicas maduraron al mismo tiempo, el modelado de superficies –que partía de los modelos en estructura de alambre, a los que se iba añadiendo bloques de color compacto y texturas–, y los llamados modelos de sombreado, que se

⁴⁴ WIENER, ZELCO, citado en *Arte y ordenadores. Una investigación exploratoria sobre la transformación digital del arte*, Tesis doctoral de Hugo Heyrman, 1995, p. 137.

⁴⁵ MALDONADO, TOMÁS, *Lo real y lo virtual*, Barcelona, Editorial Gedisa, 1994, p. 37.

⁴⁶ Como señala Tomás Maldonado, “...*la construcción de la perspectiva lineal suministró (y continúa suministrando), si no ya ‘la’ representación de la realidad, seguramente la mejor representación convencional alcanzada hasta ahora.*” En MALDONADO, TOMÁS, Ob. cit., p. 38.

⁴⁷ QUÉAU, PHILIPPE, *Lo virtual. Virtudes y vértigos*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1995, p. 31.

crearon a partir de descripciones matemáticas de los principios de reflexión, absorción y transparencia de la luz al incidir sobre los objetos, están entre las primeras técnicas de realismo.

Las primeras aplicaciones de estas técnicas complejas de representación realista se realizaron para proyectos de simulación en el entrenamiento de pilotos, en tareas militares, aeronáuticas y de ingeniería. En el año 1969 se creó la empresa *Evans & Sutherland* para crear simuladores de vuelo. Algunos trabajos como las simulaciones realistas de viajes espaciales realizadas por Jim Blind para el *Jet Propulsion Laboratory* fueron vistas por millones de telespectadores, que descubrirían las fantásticas imágenes de síntesis generadas por la tecnología digital.

Como habíamos visto, los sistemas gráficos informatizados tuvieron un gran impulso a partir de 1980. Hasta entonces, la mayoría de las aplicaciones gráficas habían sido del dominio de científicos, matemáticos, ingenieros y expertos en informática. A partir de esta fecha los sistemas gráficos se extendieron a las cadenas de televisión, a los estudios de animación y a otras empresas interesadas en la producción de gráficos mediante la tecnología digital.

A medida que se perfeccionaban las técnicas de representación realista y se aplicaban sus resultados a las imágenes tridimensionales de síntesis, comenzaron a definirse algunos estándares, perceptibles en producciones como gráficos para televisión, *spots* publicitarios, animaciones digitales, e ilustraciones tridimensionales.

Los *Flying logos* o logotipos volantes, contruidos con tipografías tridimensionales, con acabados metálicos altamente realistas, constituyeron una clara manifestación de las posibilidades de la técnica digital para producir representaciones visuales eficaces y verosímiles. En un primer momento, en muchas de las producciones de síntesis, la perfección técnica, unida a un tratamiento visual geométrico, libre de texturas e irregularidades, con una abundante explotación de los efectos de luz, y el uso frecuente de superficies brillantes y de colores puros, propició en las imágenes de síntesis un aspecto aséptico y artificial. Debido al impacto visual de estas representaciones, los logotipos volantes crearon un estilo de imágenes ampliamente explotado como signo de distinción en la identidad corporativa de las cadenas de televisión.

Desde mediados de los años setenta hasta bien entrada la década de los ochenta se extendió ampliamente este tratamiento visual en los gráficos para televisión. Sonia Shanon ha denominado a esta época "*Chrome Age*" (la Era del Cromo). En palabras de Shanon: "*Uso el término "Chrome" para agrupar todas las simulaciones de oro, plata, níquel cromado, cobre, y otros materiales brillantes (incluso cristal y plástico*

*metalizado) desde que juntos configuran un estilo coherente de reluciente atractivo.*⁴⁸

La fascinación que sentían los diseñadores o creativos de televisión por los efectos metalizados, y su calidad e impacto visual promovieron una estética de formas limpias y pulidas, que era posible realizar con la técnica digital de forma relativamente sencilla, si lo comparamos con su precedente el aerógrafo, aunque no sin unos costes elevadísimos, al menos en sus primeros momentos.

Según Shanon, los primeros tipos metálicos surgieron a finales de los sesenta y principios de los setenta empleando técnicas como el aerógrafo en los procesos de animación 2D tradicional. Pero con el tratamiento *cromado* de los logotipos tridimensionales se creó un precedente claro del carácter perfeccionista de ciertas imágenes digitales. La aplicación de varias técnicas de modelado y visualización en tres dimensiones abrió las puertas a un estilo de imágenes de gran precisión, pulcras y nítidas, con un carácter claramente artificial, sintético.

Los efectos de iluminación, brillos, refracción y reflexión de la luz, creados con las técnicas de radiosidad y trazado de rayos, contribuyeron a perfeccionar el nivel de acabado de las imágenes digitales, potenciando su utilización no sólo en los gráficos para la identidad visual de las cadenas de televisión, sino también, en la creación de efectos especiales en las producciones cinematográficas, y en cortos de animación. A diferencia de los logos volantes que marcaban una línea visual claramente definida, en el caso de los efectos especiales para las producciones cinematográficas, las imágenes podían ser mucho más realistas y estaban limitadas a su mayor o menor integración con las imágenes analógicas del celuloide. Aunque no es extraño, que en el cine se buscaran tratamientos sofisticados y espectaculares, semejantes a los explotados por los gráficos de televisión –a veces, como un recurso más de explotación comercial–, como es el caso de *Terminator II* (1991), de James Cameron, que explora los efectos de sustancias líquidas y metálicas que se transforman continuamente.

Sin embargo, en la animación tridimensional, vista como disciplina independiente, las similitudes en la apariencia y acabado de las imágenes digitales son mucho más frecuentes. Esto se aprecia especialmente en algunos trabajos desarrollados con *software* comercial, que de alguna manera han promovido ciertos estándares con la utilización de determinadas técnicas y recursos. Las formas simplificadas y de apariencia geométrica, las superficies pulidas y bien definidas, y un tratamiento limpio del color, son algunos de los rasgos que se pueden encontrar en numerosas producciones animadas. Incluso en algunos trabajos más recientes, como es el caso

⁴⁸ SHANON, SONYA, "The Chrome Age. Dawn of Virtual Reality", en *Leonardo (Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology)*, Vol. 28, No. 5, 1995, p. 369.

del primer largometraje realizado íntegramente en formato digital, *Toy Story* (1995) de John Lasseter, aparecen algunas características semejantes, aunque con un tratamiento más elaborado debido a la mejora de las técnicas de animación, del *software* y del equipamiento técnico.

Desde la aparición de los primeros programas de modelado y animación en 3D que se comercializaban, hasta las últimas versiones de los programas más importantes que se pueden adquirir actualmente, se ha producido un cambio espectacular en las posibilidades de creación de imágenes tridimensionales. En líneas generales el *software* para ilustración y animación tridimensional no llegó a perfeccionarse suficientemente hasta los años noventa, cuando la flexibilidad de las herramientas de estas aplicaciones y el aumento de los recursos aplicables a la creación tridimensional alcanzó un alto nivel de eficacia. Se puede decir que las limitaciones de los primeros programas de modelado y animación 3D que se comercializaban, favorecieron el desarrollo de determinados estándares en las producciones digitales, contribuyendo a definir este estilo. Muchas de las imágenes digitales creadas con estos programas revelaban unas construcciones basadas en modelos geométricos simples, un tratamiento simplificado de la forma y el color, la carencia de irregularidades y texturas orgánicas, y fundamentalmente ese aspecto de figuras pulidas con colores puros y degradados precisos.

Estos tratamientos que hemos señalado, se manifiestan incluso en muchas producciones actuales, creadas con tecnología y *software* más perfeccionado. Trabajos de animación en 3D como *ReBoot* (1994), primera serie de televisión realizada íntegramente por ordenador, evidencian la mayoría de las características que hemos señalado. Ciertamente en esto ha influido de forma muy clara la dificultad que tiene el procesamiento de la imagen de síntesis y su animación. Cuantos más matices y detalles se incorporen a la imagen más complejo será su procesamiento, y más tiempo llevará ejecutar su *rendering*, lo que en muchos casos ha favorecido una tendencia a la simplificación.

También las ilustraciones tridimensionales del diseño industrial, la ingeniería y la arquitectura, responden a esas cualidades de la imagen que hemos venido describiendo. Los recursos de los programas comerciales de edición de imagen tridimensional, han promovido una serie de cualidades en los gráficos, aunque a veces esto se derive de una utilización poco expresiva e imaginativa de los recursos de la ilustración digital. En este sentido, y en relación a este tipo de ilustraciones del diseño industrial, la ingeniería y la arquitectura, teniendo en cuenta que su objetivo no es el de explorar los recursos del *software*, sino más bien, conseguir un determinado nivel de realismo, la uniformidad en la apariencia de sus resultados parece más evidente que en otros trabajos gráficos.

Ciertamente existe una gran variedad de tratamientos en las imágenes de síntesis, que han ido apareciendo según se descubrían nuevas técnicas y algoritmos para simular

procesos aplicables al movimiento y la apariencia de las imágenes. Dentro del estilo sintético hemos hecho una diferenciación en virtud de las tendencias principales que se han venido desarrollando en las imágenes de síntesis. Dentro de este estilo hemos incluido las divisiones “sintético clásico”, “sintético fotorrealista”, y “sintético vectorial”. La primera opción, el estilo sintético clásico, corresponde a los rasgos que hemos señalado: el carácter de formas artificiales, de apariencia pulcra y superficies pulidas y brillantes, a veces coloristas, con efectos de gran nitidez y definición, en muchos casos evidenciando su construcción basada en modelos tridimensionales geométricos, y en general con apariencia de materiales plásticos o sintéticos.

Estas características del estilo sintético clásico fueron propiciadas, en un primer momento, por las limitaciones del *software* y de los ordenadores, que, sin embargo, han perdurado en la producción de imagen digital como tratamientos clásicos en los modelos de representación tridimensional, a pesar de las mejoras que se han llevado a cabo en las técnicas digitales.

El perfeccionamiento de los programas de edición y tratamiento de imagen ha permitido aumentar la flexibilidad en la construcción de formas y en la definición de las superficies, con una tendencia, cada vez más perceptible hacia tratamientos irregulares, orgánicos y en definitiva más “naturales”. De esta forma podríamos hablar de un estilo sintético fotorrealista, representado por imágenes de síntesis cuyo nivel de realismo compite con el medio fotográfico. Algunas secuencias animadas para producciones cinematográficas constituyen ejemplos de imágenes sintéticas de un nivel de realismo y perfección técnica sin precedentes. Ejemplos que ya hemos citado como las secuencias digitales de las películas *Terminator II*, *Parque Jurásico*, o *DragonHeart*, entre otras, constituyen una manifestación del estilo sintético fotorrealista.

La riqueza visual de algunos trabajos desarrolladas con *software* de creación propia, contrasta con los estándares que hemos venido definiendo. Algunos artistas han utilizado las posibilidades de crear imágenes tridimensionales a partir de modelos matemáticos, no solo para la representación visual realista sino también para crear mundos artificiales que evolucionan según los parámetros del modelo conceptual abstracto que lo genera. A principios de los ochenta Yoichiro Kawaguchi sorprendió con sus entornos imaginarios: *Growth: Mysterious Galaxy*, un mundo creado técnicamente con *Metaballs*, un *software* de animación de *blobs* o esferas unidas por campos de fuerza.⁴⁹ Su plasticidad y capacidad de explorar mundos imaginarios en constante crecimiento y mutación, ponía al descubierto todo el potencial visual de los modelos de creación tridimensional y sus posibilidades para la representación visual.

⁴⁹ CABEZAS, ROGER, en *La infografía*, edición de Miguel de Aguilera/Hipólito Vivar, Madrid, Fundesco, 1990, p. 62.

Trabajos como los de Yoichiro Kawaguchi, William Latham, o Ryoichiro Debuchi constituyen ejemplos de cómo el desarrollo de *software* propio permite una mayor libertad en las soluciones, cuestión que se ve más restringida en los programas comerciales, cuyos procesos y recursos están más estandarizados. No obstante, la tendencia actual, en líneas generales, entre los diferentes desarrolladores de *software*, va en la dirección de crear herramientas mucho más flexibles y con mayores prestaciones, lo que permitirá, al menos técnicamente, una mayor diversidad en la representación visual.

Junto a estas dos variantes –el estilo sintético clásico y el fotorrealista–, hemos introducido el estilo sintético vectorial, cuyas características son semejantes al clásico y que está representado principalmente por imágenes digitales realizadas con programas de ilustración bitmap y vectorial. En su tratamiento visual destaca la simplificación geométrica, el tratamiento limpio y preciso del color, con abundante uso de degradados, y el empleo preferente de superficies planas y bien definidas.

III.2.4. La imagen múltiple. El estilo fragmentario.

La multiplicidad ha sido uno de los conceptos más utilizados en relación a la imagen contemporánea. En este sentido Arlindo Machado sostiene que *“Si es posible resumir con pocas palabras el proyecto estético y semiótico inherente a gran parte de la producción audiovisual más reciente, podemos decir que refleja una búsqueda continua de esa multiplicidad que refleja el modo de conocimiento del ser humano contemporáneo.”*⁵⁰

La complejidad y la multiplicidad son consustanciales a las formas contemporáneas y no sólo se reflejan en la producción audiovisual como señala A. Machado. Él mismo añade: *“El mundo es visto y representado como una trama de relaciones de una complejidad inextricable, donde cada instante está marcado por la presencia simultánea de elementos de lo más heterogéneo.”*⁵¹

Antón Patiño también señala, en este sentido: *“Nosotros no heredamos una imagen del mundo sino en su disgregación. Una imagen del mundo atomizada, fragmentada,*

⁵⁰ MACHADO, ARLINDO, “Tendencias recientes del Media Art”, en *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*, edición de Claudia Giannetti, ACC L'Angelot/Goethe-Institut Barcelona, Barcelona, 1997, p.27.

⁵¹ MACHADO, ARLINDO, Ob. cit., p.27.

hecha pedazos. Por eso el collage es consustancial al arte contemporáneo...⁵²

Parece evidente que las tecnologías de la imagen han potenciado las técnicas de fragmentación de la imagen. Desde la introducción del primer mecanismo automatizado que permitía la producción de imágenes, se inició un proceso que afectaría claramente a la condición fragmentaria de la imagen, y que, como veremos en el siguiente capítulo, daría lugar a nuevas formulaciones estéticas y nuevos lenguajes visuales. El estilo fragmentario no es una manifestación original de la imagen digital sino que constituye la expresión actualizada de una de las orientaciones más significativas que se han desarrollado a partir de la introducción de la imagen técnica. Las tecnologías digitales han ampliado los recursos y las técnicas que favorecen la manipulación, y por tanto, la disgregación y articulación de las imágenes. En palabras de William J. Mitchell, el medio digital *“privilegia la fragmentación, la indeterminación y la heterogeneidad...⁵³*

La imagen digital no sólo ha asumido la condición heterogénea y posmoderna de las imágenes actuales, sino que en alguna medida ha colaborado para potenciar su carácter disgregador, fragmentario y múltiple, entroncando con el concepto de *estética de la saturación y del exceso*.

La manipulación digital en la realización de los videoclips musicales a principios de la década de los ochenta ya anticipaba sus efectos, en la poliarticulación de numerosos fragmentos de imágenes de diversa procedencia. Pronto éstos recursos digitales se trasladaron a la publicidad y al diseño gráfico, donde las posibilidades de experimentación de la herramienta digital convirtieron a estas dos disciplinas, íntimamente vinculadas, en verdaderos ámbitos de investigación del lenguaje digital.

Como habíamos señalado, la tradición fragmentaria de la imagen tuvo sus inicios más claros con el nacimiento de la técnica fotográfica, que propiciaría toda una serie de investigaciones en el lenguaje gráfico, entre las que destacan el collage y el fotomontaje. Para Demetrio E. Brisset *“El fotomontaje tiene una larga y brillante historia de creación y estética, de intervención y voluntad comunicativa. Sus principios se potencian ahora en la publicidad o a través de las nuevas tecnologías de la imagen.”⁵⁴*

El creciente proceso de tecnologización de la imagen favorecería el aumento de las

⁵² PATIÑO, ANTÓN, “El principio de instantaneidad. Arte y sociedad mediática”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N.36, Madrid, Fundesco, p. 58.

⁵³ MITCHELL, WILLIAM J., *The Reconfigured Eye. Visual Truth in the Post-photographic Era*, Massachusetts/England, MIT Press, 1994, p. 8.

⁵⁴ BRISSET, DEMETRIO E., “La dinámica del fotomontaje”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N. 47, Madrid, Fundesco, p. 46.

posibilidades de fragmentación de la misma. Siguiendo esta tendencia la técnica digital ha intensificado el proceso de desintegración y reintegración de la imagen. En este proceso ha influido el uso extensivo de las técnicas del collage digital. Los procedimientos y recursos digitales, como las herramientas de selección (“cortar y pegar”), la creación multicapa y multicanal, el control selectivo de la transparencia, el uso de máscaras y plantillas para definir el nivel de integración de las formas en la composición final, y la digitalización, como recurso para incorporar diverso material gráfico, han propiciado la mezcla heterogénea de fragmentos, generando un carácter múltiple y posmoderno en las composiciones gráficas y audiovisuales.

El estilo fragmentario es también un estilo híbrido, potenciado por la diversidad estética de las formas que se articulan y entremezclan en la composición de la imagen. Para Pérez Ornia los procedimientos de manipulación digital ponen de manifiesto esta tendencia: *“Las tecnologías de la posproducción electrónica, la incorporación de la imagen sintética y su mezcla con otras imágenes de origen cinematográfico o electrónico contribuyen a la promiscuidad e hibridez de soportes y de estilos, permeabilidad que tiene como mejor aliado a la industria de la televisión, media al que acaba por afluir casi toda la información y creatividad audiovisual.”*⁵⁵

En contextos como el diseño gráfico y la publicidad, donde, en general, las técnicas del collage han tenido un uso amplio, el desarrollo de una estética fragmentaria se extendió ampliamente con la introducción del ordenador personal. Desde el punto de vista del diseñador Miguel G^a Machín, el ordenador ha potenciado esta tendencia estilística: *“Ahora estamos viviendo una época de barroco gráfico, en donde la superposición, la adición de elementos, el juego tipográfico y el ornamento, son propios de una tendencia facilitada por las posibilidades del ordenador.”*⁵⁶

Entre algunos de los primeros diseñadores que desarrollaron un lenguaje fragmentario, experimentando con las posibilidades de la herramienta digital en sus producciones gráficas, está April Greiman, que bautizó el lenguaje particular de sus composiciones con el nombre de *Híbrid Imagery* (Imágenes híbridas).

También las producciones gráficas del estudio *Emigre Graphics*, se anticiparon a las posibilidades de manipulación e integración de fragmentos de imágenes de procedencia diversa, aprovechando las técnicas de digitalización mediante dispositivos como el escáner.

⁵⁵ PÉREZ ORNIA, JOSÉ RAMÓN (Ed.), *Bienal de la imagen en movimiento '90*, Madrid, Ministerio de Cultura, 1990, p.165.

⁵⁶ GARCÍA MACHÍN, MIGUEL, “Hacia la razón creativa”, entrevista en *Experimenta (Diseño, arquitectura, comunicación)*, No. 16, Madrid, Experimenta S.L., Junio-1997, p. 110.

El alto nivel de mestizaje y eclecticismo formal se puede apreciar en la diversidad de fragmentos de imágenes que se integran en un mismo espacio: fotografías, imagen vídeo, ilustraciones manuales, tipografía o imágenes tridimensionales de síntesis. A esto se añade el uso de diferentes niveles o capas en la construcción de las imágenes, generando composiciones ‘estratificadas’ de gran complejidad.

En algunas producciones videográficas sometidas a sofisticados tratamientos de edición digital, el concepto tradicional de “plano” se desintegra literalmente. Arlindo Machado señala el ejemplo de la serie televisiva *Parabolic People* (1991), de la videoartista brasileña Sandra Kogut. Según A. Machado “[los]recursos de edición y procesamiento digital permiten arrojar hacia dentro del cuadro del vídeo una cantidad casi infinita de imágenes (más exactamente fragmentos de imágenes), mezclándolas en montajes inesperados, para, al instante siguiente, repensar y cuestionar estas combinaciones, volviendo a definirlas mediante nuevas mezclas.”⁵⁷

Este mestizaje de imágenes se ha visto favorecido por la digitalización, que permite la integración en los procesos de producción digital, de cualquier tipo de imagen, sea cual sea su soporte. Como consecuencia de esto se produce un intercambio visual entre los distintos lenguajes gráficos. En palabras de Arlindo Machado, “*Esto significa la disolución de las fronteras formales y materiales entre los soportes y los lenguajes.*”⁵⁸

Los recursos de la edición digital hacen ilimitadas las posibilidades de intervención constructiva en el interior del cuadro, generando una estética fragmentaria y discontinua. A su vez, este universo de múltiples imágenes en constante mutación es el reflejo, como señala Antón Patiño, de *la velocidad como axioma de nuestra época*. Según Patiño, “*existimos en el fulgor del fragmento, en la fosforescencia de lo instantáneo.*”⁵⁹

Algunas de las producciones digitales de los últimos años ponen de manifiesto las posibilidades de las herramientas de creación multicapa y multicanal, en lo que se refiere a la densidad de formas que se integran en las composiciones. En este sentido, la utilización de estos recursos, entre los que cabe destacar el control selectivo de la transparencia, han permitido ampliar el límite de saturación visual del espacio gráfico. La superposición de múltiples capas en la construcción de las imágenes permite la creación de efectos de ambientes tridimensionales en un saturado plano bidimensional.

⁵⁷ MACHADO, ARLINDO, Ob. cit., p.29.

⁵⁸ Ibidem.

⁵⁹ PATIÑO, ANTÓN, Ob. cit., p. 56.

La técnica digital ha potenciado el carácter fragmentario de la imagen, facilitando con sus posibilidades de manipulación y transformación, la continuación de un proceso que ahora alcanza niveles de gran complejidad y barroquismo.

III.2.5. La expresión de la tecnología. El estilo digital.

El fenómeno tecnológico está de moda, o quizás siempre lo ha estado, y ahora recobra una especial intensidad a razón de los acontecimientos vinculados a las tecnologías de la informática y de las telecomunicaciones. Los ordenadores personales, Internet, la cultura visual asociada a estos medios, se han convertido en fenómenos muy populares en los que los medios de comunicación han participado de forma activa. Como señala J. C. Pérez Jiménez,⁶⁰ la televisión y el cine producen un efecto de *retro-alimentación* al recoger los acontecimientos existentes para posteriormente impulsarlos con sus emisiones.

El *mito de la máquina* ha sido desde hace mucho tiempo un fenómeno irresistible para el hombre y ha estado asociado al concepto de progreso y a la idea de futuro. Un mito que adquiere con la tecnología digital una fuerza inusitada. El ordenador, como habíamos señalado, se presenta como el símbolo del paradigma tecnológico actual, y como tal, genera su propio mito y cultura.

El renacimiento de la ciencia ficción es una clara manifestación de la fuerza evocadora de la tecnología actual. Su expresión se hace patente en la actualidad, como fenómeno cultural que tiene un reflejo más directo en diversas publicaciones, en el cine y en algunas series de televisión.

La publicidad y el diseño gráfico no están exentos de esta tendencia que impregna las formas con contenidos tecnológicos, como ya lo hiciera en su momento la máquina y la velocidad en las formas aerodinámicas, verdadera metáfora evocadora del mundo tecnológico.

Este fenómeno característico de la década de los noventa se ha visto favorecido, desde el punto de vista de lo visual, por los sofisticados recursos gráficos de la técnica digital de producción de imagen. La evolución que se ha llevado a cabo en el *software* gráfico en apenas una década ha sido radical. La competencia entre empresas desarrolladoras de *software*, la incorporación de recientes innovaciones tecnológicas

⁶⁰ PÉREZ JIMÉNEZ, J. CARLOS, *Imago Mundi. La cultura audiovisual*. Madrid, Fundesco, 1996, p. 32.

aplicadas a la mejora de los equipos y de los programas gráficos, junto a las crecientes exigencias de los creadores para mejorar su herramienta, han convertido a los sistemas de edición digital de imagen en un auténtico instrumento prodigio de la creación gráfica y audiovisual.

El uso intensivo de los recursos digitales ha propiciado un estilo de imágenes sofisticadas, con frecuentes referencias a la tecnología en general. Las formas de estilo digital son imágenes más evolucionadas desde el punto de vista de su ejecución y de su apariencia visual, ya que reflejan un mayor dominio en la aplicación de los recursos y procesos digitales.

El tratamiento gráfico de las imágenes de estilo digital puede ser muy diverso, aunque presentan algunas similitudes entre sí. Entre los rasgos que caracterizan, al que hemos querido denominar estilo digital, están el uso de referencias visuales propias de su condición de imágenes digitales, es decir, la explícita manifestación de su perfección técnica, perceptible en el nivel de sofisticación, madurez, y acabado de sus formas; el frecuente uso de la transparencia, el difuminado, las cualidades tridimensionales, así como diversos contrastes formales y conceptuales; también es frecuente la presencia de elementos característicos de las interfaces gráficas, de las páginas Web, de los elementos de navegación en las producciones multimedia, o de los tratamientos visuales propios de los videojuegos; la adaptación de elementos gráficos extraídos de la tecnología digital, como las complejas construcciones de un *microchip*; u otras configuraciones que recuperan y adaptan signos tecnológicos del pasado; la preferencia por las formas curvas, lo que se interpreta como un revival de las formas aerodinámicas, asociadas a la idea de futuro, tecnología y progreso.

Las publicaciones periódicas del tipo *Wired*, escaparate de todo lo relacionado con la tecnología digital y la cultura del ciberespacio, promueven el estilo digital. Como señala Negroponte “*el éxito tan sorprendente e inmediato de Wired demuestra que existe un público numeroso que se quiere informar acerca de gente y estilos de vida digitales, no sólo de teorías y equipos.*”⁶¹ Las metáforas sobre cuestiones relativas a la tecnología digital abundan en estas publicaciones, que tienen un espacio paralelo de gran magnitud a través de Internet. Incluso el diseño y la maquetación refleja el estilo digital con recursos compositivos como la estructuración del contenido de las páginas siguiendo esquemas de circuitería electrónica.

La década de los noventa está siendo un momento de gran expansión y promoción de las tecnologías digitales y de las telecomunicaciones. Como fenómeno cultural esto se ha traducido en la búsqueda de referentes visuales que identifiquen y definan ese clima de nuevas vivencias y expresiones tecnológicas. Obviamente este es un tema que conocen muy bien los analistas del mercado y que aplican a través del marketing

⁶¹ NEGROPONTE, NICHOLAS, Ob. cit., p. 21.

a la promoción de productos, servicios, o acontecimientos que quieran estar “a la última”. Dada la vinculación que tienen el diseño gráfico y la publicidad con las estrategias del márketing, ambas disciplinas contribuyen a concretar el estilo digital, promoviendo la definición de un vocabulario visual que expresa la visión actual de la tecnología.

Estas expresiones en torno a las formas digitales y su contexto cultural y tecnológico, promueven el revival y la actualización de formas del pasado que evocan claramente un espíritu de progreso y tecnología. El primer ejemplo de esto lo constituye la sospechosa recuperación de formas tipográficas que evocan contenidos tecnológicos, como es el caso de los tipos OCR-1 y OCR-2, el LCD de Letraset y otros más, a los que hay que añadir la constante aparición de nuevas tipografías inspiradas en estos precedentes con un marcado carácter tecnológico.

Algunos *spots* publicitarios como los desarrollados por la empresa *Nike* en el año 1996, han sabido explotar el estilo digital, combinando su tratamiento visual claramente sofisticado con múltiples referencias al diseño de interfaz gráfica y a Internet.

Incluso la influencia del medio digital en la producción de formas tiene su manifestación en los objetos producidos industrialmente. Los programas de modelado tridimensional aplicados al diseño industrial, han ejercido una influencia clara en las formas de los objetos actuales. Como señala Karim Rashid⁶² los programas de modelado 3D están determinando la apariencia *biomórfica* de los objetos, especialmente de los productos electrónicos. Esta tendencia hacia las líneas y superficies curvas tiene que ver con el revival de las formas aerodinámicas, que siempre han estado vinculadas a la tecnología y a la expresión de futuro, y que ahora se identifican claramente con las tendencias actuales de la estética digital.

⁶² RASHID, KARIM, en *International Design Magazine 42 annual design review*, p.195. [I'm exhausted with all the biomorphic shaping that's taking place in digital products,..., because it's being driven by 3-D modeling programs,...]

IV. ESTÉTICA DE LA IMAGEN DIGITAL.

Después de introducirnos en las principales tendencias estilísticas de la imagen digital, y en los procesos y recursos propios del medio, parecía pertinente plantear un análisis de las implicaciones estéticas que se derivan del modelo digital en la producción de imagen, así como, un acercamiento a las teorías y aportaciones que se están desarrollando en torno a las producciones digitales.

En el desarrollo de este trabajo, hemos partido de la idea de que vivimos un momento especialmente sensible en lo que se refiere a la influencia de la tecnología en las diferentes áreas de la actividad humana. En este sentido hemos propuesto el concepto de modelo digital en la producción de imagen como manifestación del paradigma tecnológico del momento, representado por el ordenador como elemento más emblemático de las nuevas tecnologías. Partiendo del interés que tiene la cuestión tecnológica para el análisis del fenómeno estético actual, hemos buscado en la reciente historia las consecuencias de la relación que se ha producido entre estética y tecnología. La innovación tecnológica ha afectado especialmente la transformación del pensamiento estético. Partiendo de lo que supuso la introducción de la máquina, como evidencia de una presencia radical del fenómeno tecnológico, hemos indagado en algunos rasgos y cualidades que constituyen una manifestación de los cambios estéticos que se han producido en íntima relación con los medios técnicos.

La aparición del primer sistema de representación visual, verdaderamente mecanizado y automatizado, representa uno de los momentos clave en el proceso de desarrollo de una estética vinculada a los medios tecnológicos. La fotografía, constituye nuestro punto de partida para el análisis de la evolución de la estética de la imagen técnica. De la misma forma que ocurrió en su momento con la imagen fotográfica, cuya influencia en el ámbito de las representaciones visuales fue radical, nos encontramos en la actualidad, con un fenómeno de parecidas consecuencias, en relación a las múltiples transformaciones que está propiciando la imagen digital.

La evolución de la imagen técnica ha llevado consigo un proceso de tecnologización cada vez mayor, desde la fotografía hasta la realidad virtual, las imágenes han pasado por múltiples procesos, generando nuevos lenguajes y abriendo nuevas posibilidades para la comunicación y el conocimiento. Los rasgos y cualidades introducidos por la imagen técnica en el lenguaje visual han propiciado numerosas tendencias estéticas, aunque todavía estamos lejos de poder apreciar todos sus efectos.

El análisis estético del modelo digital nos ha llevado a definir los atributos más característicos centrados básicamente en la imagen digital, pero también en relación

a la utilización de los diversos instrumentos que se integran en el medio. Entre las aportaciones que en este sentido se han hecho destaca la interactividad como una de las categorías principales de la estética de los medios digitales. Sus desarrollos, especialmente en las producciones artísticas donde esta cualidad ha tenido una mayor exploración, han introducido con respecto a la experiencia estética tradicional, nuevos elementos de ruptura y aportaciones originales. Temas como el cuestionamiento de la autoría de la obra, derivado de una intervención colectiva en la producción o transformación de la misma; el desarrollo de un concepto de obra no acabada, vinculado a aquellas producciones abiertas a la transformación o a la multiplicidad de “lecturas”; o la potenciación del observador como elemento clave en el desarrollo de las estrategias creativas de numerosas obras interactivas, ponen de manifiesto los recursos estéticos de la interactividad.

Otra de las aportaciones estéticas del modelo digital tiene que ver con el carácter moldeable de la imagen digital, con su constitución altamente manipulable. Entre las consecuencias derivadas de esta condición mutable están, por un lado, la disolución de las diferencias entre las imágenes producidas por distintos medios; y por otro, la propensión a las técnicas de montaje y collage en la producción de imagen, junto a la acentuación de modos de hacer propios del dibujo y la pintura. También hemos señalado el impacto que supone la manipulación digital para la imagen fotográfica, cuestión que abre nuevos debates acerca de su existencia y de su especificidad como medio. En este sentido, hemos apuntado algunas referencias de autores que sugieren una pérdida del valor de la imagen como consecuencia del carácter manipulable del soporte digital, que afecta especialmente a la veracidad de la imagen fotográfica como documento visual.

Otros rasgos importantes que hemos subrayado como característicos del medio digital y que afectan a los planteamientos estéticos, son la virtualidad y la simulación. En el discurso sobre la virtualidad de las imágenes digitales, el fenómeno de la realidad virtual representa el verdadero potencial, aún por explorar, en la investigación de posibilidades inéditas en el conocimiento, la comunicación y la expresión estética. Como consecuencia de sus todavía incipientes desarrollos, hemos apuntado algunas reflexiones de autores que plantean un alejamiento de la experiencia con el mundo físico y la inquietud frente a la posibilidad de indistinción entre lo real y lo virtual. La simulación, que tiene su vinculación con el concepto de virtualidad, constituye para algunos autores la aportación más interesante de la estética digital. Algunas de las reflexiones que citaremos sobre la simulación, inciden también en la relación que se establece entre lo real y lo virtual, en el efecto de *hibridación* que se manifiesta en los modelos de simulación.

Nuestro planteamiento sobre la estética digital se completa con las teorías y propuestas que algunos autores han desarrollado sobre esta cuestión. Rescatando las ideas que consideramos más interesantes, hemos seguido los planteamientos de autores como José Jiménez, Mario Costa, Patricia Search, J. M. Catalá Doménech,

Arlindo Machado, William Mitchell, Edmond Couchot, Steven R. Holtzman y Claudia Giannetti, cuyas aportaciones son coincidentes en algunos casos y, que de cualquier forma, constituyen argumentos fundamentales en el análisis estético del modelo digital.

IV.1. ESTÉTICA Y TECNOLOGÍA.

El impacto de la técnica moderna en el pensamiento estético es un hecho histórico, sus efectos se hicieron notar de una forma clara y directa a partir de la Revolución Industrial. La presencia de la máquina en la sociedad occidental constituyó un hecho fundamental en la integración del universo técnico en la cultura. Como señala Pierre Francastel,⁶³ el arte ha sido profundamente influenciado por el inmenso desarrollo de una civilización mecanizada. Para José Jiménez⁶⁴ el imaginario estético contemporáneo es inseparable de la máquina en la tradición mecánica, que ahora, pasa a ser electrónica-digital.

La Revolución Industrial marca un salto cuántico en nuestra historia y su impacto en las ideas estéticas tiene un claro precedente en las teorías del *Arts and Crafts*. Las ideas de John Ruskin y William Morris coinciden en reflejar la importancia de la estética como valor necesario del ser humano, en un momento en el que la máquina se percibe como contraria a esta necesidad. El efecto de la mecanización en la producción de objetos impuso nuevos criterios estéticos basados en las exigencias de la máquina. Ésta supuso la introducción de una actividad de racionalización frente al carácter personal e individual de la producción artística y artesanal. La mecanización introdujo el concepto de uniformidad del objeto seriado frente al carácter diferenciado y espontáneo de los objetos artesanales.

Frente a las críticas contra la máquina que se articularon en torno al movimiento *Arts and Crafts*, se fue desarrollando una actitud positiva y triunfalista en relación a la mecanización, que acabaría por imponer ciertos criterios estéticos en la producción de objetos y en el arte. Esta presencia de la máquina creó las condiciones para una crisis en la mayoría de las actividades. Según Marc Le Bot *“Desde el punto de vista de la pintura, el momento decisivo de esta crisis parece alcanzado alrededor del primer cuarto del siglo XX. Se produce entonces una serie de transformaciones sistemáticas que afectan a la estructura misma de la imagen representativa.”*⁶⁵

Sin embargo, hay un hecho anterior a este primer cuarto del siglo XX que será

⁶³ FRANCASTEL, PIERRE, *Arte y técnica en los siglos XIX y XX*, Madrid, Editorial Debate, 1990.

⁶⁴ JIMÉNEZ, JOSÉ, “La revolución del arte electrónico”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

⁶⁵ LE BOT, MARC, *Pintura y maquinismo*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1979, p. 53.

determinante en el contexto de la representación. El nacimiento de la fotografía significó el impacto directo y revolucionario de la técnica en la creación de imágenes. Previamente el grabado y la litografía habían introducido técnicas de reproducción de la imagen que influirían de forma determinante no sólo en la producción masiva de la imagen sino también en la propia invención de la fotografía. Del mismo modo las diversas etapas de la fotografía tuvieron aplicaciones simultáneas en el campo de las artes gráficas. De este modo la obtención de imágenes por procedimientos mecánicos⁶⁶ iniciaba un proceso que influiría profundamente en las técnicas de creación y en la sensibilidad estética. No es extraño que, como señala Aaron Scharf, “... en una época en la que la eficacia de las máquinas se consideraba una virtud esencial, una máquina con la que la naturaleza misma plasmaba sus propias imágenes cobraba autoridad suficiente para influir de manera fundamental en el arte.”⁶⁷

La popularización de la fotografía a partir de finales del siglo XIX, gracias a la introducción de la cámara *Kodak*, ponía al alcance de cualquiera un medio económico y fácil de utilizar para la obtención de imágenes. Paralelamente aparece una nueva conquista en la historia de las imágenes: la fijación del movimiento, gracias a la utilización de películas mucho más sensibles. Posteriormente llegaría la representación del movimiento con el descubrimiento del cinematógrafo.

La fotografía dio nacimiento a la idea de la perfección de la máquina, según sostiene J. M. Catalá Doménech.⁶⁸ Y en este sentido, como señala José Jiménez, esto supondría que, “La «buena mano» y el ojo corporal del artista ya no sirven como referencia en un mundo que va siendo crecientemente configurado por la máquina y representado por el «ojo mecánico».”⁶⁹

La técnica fotográfica, en conjunción con otras tecnologías de reproducción, como el fotograbado y el offset, facilitaría la extensión de una cultura iconográfica completamente distinta. La reproducción técnica de la imagen se había convertido en algo normal cuyas consecuencias en el ámbito artístico fueron advertidas de forma magistral por Walter Benjamin en el año 1936, en su ensayo *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*, reivindicando la artisticidad de los medios y la

⁶⁶ Nos referimos al hecho de que no es una técnica artesanal, ya que para ser correctos habría que hablar de un procedimiento foto-químico.

⁶⁷ SCHARF, AARON, *Arte y fotografía*, Madrid, Alianza Forma, 1994, p.15.

⁶⁸ CATALÁ DOMÉNECH, JOSEP MARÍA, *La violación de la mirada. La imagen entre el ojo y el espejo*, Madrid, Fundesco, 1993, p.

⁶⁹ JIMÉNEZ, JOSÉ, “La disolución del futuro”, en *Arte en la era electrónica. Perspectiva de una nueva estética*, edición de Claudia Giannetti, ACC L’Angelot/Goethe-Institut Barcelona, Barcelona, 1997, p. 18.

validez de la técnica.

La industria editorial hizo posible a principios del siglo XX la reproducción masiva de la imagen a precios moderados, promoviendo géneros nuevos que estaban condicionados por la mediación tecnológica y comercial. La proliferación de periódicos y revistas gráficas, la historieta, el cartel, la publicidad y el cine surgieron como nuevos lenguajes, como vías no artísticas de esteticidad, a los que se unían también los objetos producidos industrialmente.

Las ideas de la Deutscher Werkbund, el Futurismo, De Stijl, y la Bauhaus, principalmente, promovieron el desarrollo del lenguaje industrial, a través del diseño de productos mecanizados, que tenían en cuenta los procesos de industrialización y su relación con el desarrollo tecnológico, generando así una estética maquinista.

Las consecuencias que estos cambios propiciaban en la apariencia de los objetos cotidianos queda reflejado en las palabras de Reyner Banham: *“El precioso receptáculo de la estética artesanal, transmitido de mano en mano, cayó al suelo y se hizo añicos, sin que nadie se molestara en recogerlo”*⁷⁰

Gropius preconizaba en 1923 la noción de *“arte y tecnología: una nueva unidad”*.⁷¹ No obstante, en sus inicios, la Bauhaus de Gropius proponía algunas ideas “primitivas”, que volvían hacia la artesanía.⁷²

Por otro lado, la convencionalidad del sistema figurativo dominante desde el Renacimiento se vio profundamente afectado, no sólo por la enorme divulgación de la imagen fotográfica y de los nuevos lenguajes, sino también por los progresos tecnológicos y científicos, y las nuevas ideas filosóficas. Según Marc Le Bot, *“...la naturaleza misma de la imagen, sus cualidades formales están relacionadas con las nuevas prácticas científicas, técnicas, cotidianas.”*⁷³

La presencia de la electricidad acentuó el valor de la luz como elemento configurador de la apariencia visual. El descubrimiento de la realidad como algo perceptible desde

⁷⁰ BANHAM, REYNER, *Teoría y diseño en la primera era de la máquina*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1985, p. 14.

⁷¹ HESKETT, JOHN, *Breve historia del diseño industrial*, Barcelona, Ediciones del Serbal, 1985, p. 104.

⁷² Reyner Banham cita, entre otras, algunas referencias como esta: *“No podemos menos que asombrarnos de que una persona como Gropius,... fundamente su posición basándose sólomente en el punto de vista de la artesanía inspirada, a la manera de William Morris.”* Ob. cit., p. 281.

⁷³ LE BOT, MARC, Ob. cit. p. 53.

condiciones físicas variables se ve reflejado en el Impresionismo. *La interpretación de los sueños* de Freud o la *Teoría de la Relatividad* de Einstein cuestionaron profundamente las ideas estéticas. Su expresión en el arte se refleja en la afirmación subjetiva del color explorada por el Fauvismo, en la destrucción del espacio monofocal heredado del Renacimiento y plasmado en el cubismo, y en la exaltación de la velocidad y la simultaneidad como elementos condicionadores de la vida contemporánea, que encuentran su máxima expresión en el Futurismo. La expansión de la técnica, los objetos mecánicos, la velocidad, tendrán consecuencias directas en la estética contemporánea.

Efectivamente, al principio del siglo XX la máquina, su presencia inmediata, sus exigencias, sus normas de funcionamiento, se manifiestan en la sensibilidad estética de la vanguardia artística. Como señala Marc Le Bot *“De una forma muy general, la vanguardia ha creído descubrir, en la lógica funcional de la máquina, una nueva forma de “belleza”, deducida de la racionalidad propia de la fabricación en serie industrial y de las leyes de la mecánica aplicada.”*⁷⁴

La nueva sensibilidad estética desarrollará un interés prioritario por las investigaciones formales en la constitución de la imagen, que en líneas generales se traduce en la destrucción de las formas tradicionales y de sus significaciones, y en la ruptura sistemática con la tradición representativa. Esta estética formalista se manifiesta en una serie de configuraciones como el dinamismo, el movimiento, la velocidad, la repetición de contornos y de planos con frecuencia superpuestos a medias, la fragmentación y la dispersión de signos, muchos de ellos presentes en el futurismo, aparecen como rasgos nuevos en la historia de las formas pictóricas. También las discontinuidades, los desplazamientos y la multiplicación de puntos de vista presentes en el cubismo representan una actitud de agresión contra el orden tradicional de la imagen. Para Marc Le Bot *“Todas las previsiones plásticas de la vanguardia tienen en común introducir en la imagen pintada al menos elementos fragmentarios que deshacen la coherencia del espacio espectacular de la tradición clásica.”*⁷⁵

La integración del universo técnico en la cultura tendrá, pues, un impacto significativo en la producción de formas y en la sensibilidad estética, desarrollados en un primer momento desde una óptica triunfalista del mito de la máquina. Su expresión se hace patente en el desarrollo del Estilo Internacional, que pretendía convertirse en la arquitectura de la era de la máquina. Pero es la forma aerodinámica la que determina, especialmente en la América de finales de los años treinta, el verdadero estilo de la máquina y representa una auténtica revolución formal. En esta Primera Era de la

⁷⁴ Ibid., p. 148.

⁷⁵ LE BOT, MARC, Ob. cit. p. 195.

Máquina, tal como la denomina Reyner Banham,⁷⁶ el automóvil representa la máquina simbólica, cuyas formas estaban íntimamente vinculadas al universo técnico y mecánico.

Sin embargo, la visión ilusionada de la tecnología desapareció tras la Segunda Guerra Mundial, que había puesto en evidencia su potencialidad destructiva. Anteriormente, la estética dadaísta había expresado su rechazo a la lógica racional, al maquinismo y al propio arte, como parte importante del sistema que hizo posible la guerra. Su actitud desmitificadora del arte encontró nuevos medios expresivos en el fotomontaje y en la “poética del objeto encontrado”. La técnica del fotomontaje, ya anticipada en algunos trabajos de Oscar G. Rejlander a mediados del siglo XIX, y desarrollada en sentido estricto por John Heartfield a partir de la primera mitad del siglo XX, representa una nueva modalidad formal en la constitución de la imagen, potenciando el carácter fragmentario de la imagen como uno de los rasgos característicos de la estética contemporánea.

La continuidad de las vanguardias después de la Segunda Guerra Mundial encontrará una nueva dimensión en sus implicaciones con la moderna sociedad tecnológica y de consumo. El Pop Art explora ese universo de imágenes de los medios de comunicación de masas, del diseño industrial y de la publicidad, desmitificando aún más el concepto de arte, donde, además, la reproducción mecánica irrumpe en la obra y desplazaba su construcción manual. Como señala F. Javier De Melo, “*Las técnicas de composición ‘pop’ deben mucho, tanto sintáctica como semánticamente, a medios como la fotografía, el cómic, el cine o el cartel.*”⁷⁷ Como señala el mismo autor, en sus modos de creación artística el Pop Art se acercó al fotomontaje, el *collage*, la supresión o la repetición.

Volviendo a Reyner Banham, en esta Segunda Era de la Máquina, los numerosos adelantos técnicos en forma de pequeñas máquinas invaden nuestro paisaje cotidiano. La televisión, símbolo de esta Era, se convierte en medio de comunicación de masas y en promotor de una nueva cultura visual basada en la electrónica. Superadas las etapas inicial y de desarrollo, la televisión evolucionó, según J. C. Pérez Jiménez,⁷⁸ hasta llegar a una sofisticación del medio, que corresponde al momento actual, para convertirse, según el mismo autor, en la imagen dominante en el panorama iconográfico actual. En este sentido las implicaciones estéticas del lenguaje televisivo van a ser determinantes en el contexto global de nuestra cultura visual. La

⁷⁶ BANHAM, REYNER, Ob. cit.

⁷⁷ DE MELO, FRANCISCO JAVIER, “Teoría estética y medios de masas”, en *Temas de Disseny* 4, 1990, p. 154.

⁷⁸ PÉREZ JIMÉNEZ, JUAN CARLOS, *La imagen múltiple. De la televisión a la realidad virtual*, Madrid, Julio Ollero Editor, 1995, p.19.

instantaneidad y el consumo veloz e incesante de imágenes constituyen una parte importante del lenguaje televisivo.

La introducción del vídeo multiplicó las posibilidades de la televisión y transformó su naturaleza. Con las mejoras de esta nueva tecnología, y sobre todo la accesibilidad de los equipos, se ampliaron las posibilidades para los artistas y usuarios ajenos a las productoras y cadenas de televisión de generar imágenes electrónicas. De esta forma, como señala Pérez Jiménez, *“La imagen electrónica comenzaba a descubrir una alternativa de desarrollo ajena a la producción televisiva.”*⁷⁹ El nombre de Nam June Paik⁸⁰ inauguraba en el año 1965 esta tendencia hacia un uso experimental y transgresor del vídeo y la televisión.

Posteriormente, el ordenador vino a complacer los deseos de controlar y transformar las imágenes electrónicas. Como instrumentos aplicados a la creación de imagen, tanto el vídeo como el ordenador, han ido progresivamente configurando una nueva sensibilidad estética, inmersa en un universo tecnológico cada vez más complejo y en evolución constante. El inmenso volumen de imágenes no artísticas producidas técnicamente ha cambiado por completo el significado y la función de la imagen en nuestra cultura. En este contexto, la pluralidad, la discontinuidad, la instantaneidad, la velocidad y la fragmentación aparecen, como señala José Jiménez,⁸¹ como rasgos dominantes de la estética contemporánea.

Desde el punto de vista de la relación entre estética y tecnología el momento actual es especialmente significativo en cuanto al nivel de tecnologización presente en la imagen contemporánea. Si la influencia de la cultura técnica ha sido determinante en la evolución estética, el impacto de la moderna tecnología informática representa un cambio radical en relación a lo que supuso la tradición mecanicista. Si la máquina ya representaba un nivel de complejidad muy superior al de la herramienta tradicional, la tecnología digital se presenta como un proceso abstracto-simbólico –ininteligible para la mayoría– altamente complejo y opaco, aunque a su vez de gran versatilidad. Las manifestaciones estéticas de esta nueva cultura tecnológica están empezando a emerger paralelamente a su extensión como técnica dominante en la producción, difusión y consumo de la imagen. La digitalización establece un nuevo paradigma en la evolución tecnológica, lo que supone un nuevo status en la condición técnica de la imagen. Como señala J. García Jiménez, la era informática constituye un punto de inflexión, va del imperio de la imagen, nuestra civilización contemporánea, al imperio

⁷⁹ PÉREZ JIMÉNEZ, JUAN CARLOS, Ob. cit., p.79.

⁸⁰ EL día 4 de Octubre de 1965 Nam June Paik exhibió en el café «A go-gó» en Nueva York, una cinta grabada esa misma mañana con un magnetoscopio portátil recién traído del Japón. Citado en PÉREZ JIMÉNEZ, JUAN CARLOS, Ob. cit., p.79.

⁸¹ JIMÉNEZ, JOSÉ, “La revolución del arte electrónico”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

de las “representaciones”: *“De los mundos alternativos, mostrados por la imagen analógica a los mundos virtuales generados por la imagen sintético-digital... Del iconismo y el simulacro a la simulación.”*⁸²

⁸² GARCÍA JIMÉNEZ, JESÚS, *La imagen narrativa*, Madrid, Editorial Paraninfo, 1995, p. 239.

La fotografía inició un proceso técnico radicalmente nuevo en la producción de imagen, que posteriormente, a través de la “cámara de bolsillo”, se puso al alcance de cualquiera, y sentó las premisas sociales y técnicas para el desarrollo del lenguaje fotográfico. La descomposición del movimiento en series de imágenes, la introducción de la película de 35 mm, y la proyección de las mismas en una pantalla, son los fundamentos técnicos que propiciaron el nacimiento del cinematógrafo y el desarrollo de un nuevo lenguaje visual original. En la progresiva tecnologización de la imagen, la televisión, el vídeo y el ordenador representan la introducción de técnicas mucho más complejas en la producción de imagen.

La electrónica constituye la técnica de base de la televisión y también de la informática y de las telecomunicaciones contemporáneas. Sus procedimientos son claramente distintos de los procesos mecanizados y automatizados del cine y la fotografía. La evolución de las tecnologías electrónicas analógicas a las digitales supondría un ámbito nuevo en el proceso de tecnologización de la imagen. Como sostiene Javier Bustamante,⁸³ el punto auténticamente revolucionario en la evolución de la tecnología informática lo constituyó el paso de las técnicas analógicas a las digitales, pues este hecho supuso un salto cuántico en el procesamiento de la información. El tratamiento digital de la imagen se presenta como el eslabón más evolucionado en la cadena de invenciones tecnológicas aplicadas a la imagen, que han contribuido a configurar las tendencias estéticas de las últimas décadas.

Como señala Joan Costa,⁸⁴ la imagen técnica nació con la fotografía, que a su vez supondría el nacimiento de la “civilización de la imagen”. Del mismo modo, la expansión de las técnicas de representación audiovisual vinculadas a la fotografía –cine, vídeo, televisión– ha desbordado el espacio tradicional de la representación para introducirla rotundamente en la cotidianidad. Así lo expresa J. G. Requena: *“hoy la representación visual no sólo invade el universo de lo cotidiano sino que constituye cada vez más intensamente un ámbito privilegiado de relación del sujeto con el*

⁸³ BUSTAMANTE, JAVIER, *Sociedad informatizada ¿Sociedad deshumanizada?*, Madrid, Gaia Ediciones, 1993, p. 156.

⁸⁴ COSTA, JOAN, *Diseño, comunicación y cultura*, Madrid, Fundesco, 1994, p. 296.

mundo."⁸⁵

En cuanto al lenguaje visual, la aparición de una técnica de representación mecánica, automática, supuso un auténtico revulsivo. Los signos de la técnica se manifestaron a través de las delicadas novedades o las sorprendentes aberraciones de la imagen fotográfica. Citando a Aaron Scharf *"La uniformidad tonal y la lógica descriptiva de la imagen fotográfica entraron directamente, o a través de alguna especie de ósmosis pictórica, en la corriente sanguínea del arte decimonónico.*"⁸⁶

Joan Costa⁸⁷ señala dos vías estéticas principales que se iniciaron con la interinfluencia entre la fotografía y el arte. Por un lado lo que él denomina el *fotografismo, el ejercicio manual operando sobre la imagen técnica*, que considera la *'primera ruptura'* con el medio, o con la ortodoxia fotográfica. Y de otro lado la *pasión 'experimental'*, que indaga en la técnica propia del medio, en su especificidad, convertida en lenguaje.

La fotografía introducía nuevos *signos* en la imagen inducidos por su carácter técnico-óptico-químico. La perfección técnica de su "acabado", la instantaneidad, la composición descentralizada, el corte arbitrario, los efectos de barrido, el desenfoque, las sobreimpresiones, las deformaciones, la descomposición del movimiento, las sutiles gradaciones tonales, son algunos de los rasgos característicos producidos por la imagen fotográfica.

El proceso mecánico y automatizado de la imagen fotográfica influyó en la formación de nuevas cualidades estéticas. En este sentido, la fragmentación de la imagen surgió como una de las manifestaciones predominantes en el desarrollo de una nueva estética, cuyo proceso se inicia de una forma clara e irreversible con la fotografía.

Con esta nueva técnica, se conseguía extraer del flujo del tiempo un "trozo" de realidad. La fotografía posibilitaba la labor de fragmentar en múltiples pedazos de papel parte de nuestra historia. Como ya sabemos estas posibilidades no fueron recibidas con el mismo entusiasmo por todos. La representación de la realidad había sido privilegio exclusivo de los artistas hasta el momento de la aparición de la fotografía, cuya influencia en el ámbito de la representación fue de enorme importancia a pesar del rechazo inicial de algunos pintores. S. Marchan Fiz sostiene que *"La presencia de lo fragmentado, lo dividido en la obra artística,..., ha de leerse también como síntoma primerizo de la desintegración de lo «bello» clásico, del cuadro estable*

⁸⁵ GONZÁLEZ REQUENA, JESÚS, *El discurso televisivo: espectáculo de la posmodernidad*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1988, p.76.

⁸⁶ SCHARF, AARON, Ob. cit., p.14.

⁸⁷ COSTA, JOAN, Ob. cit., p. 302.

*de las representaciones artísticas, del Discurso clásico..”*⁸⁸ Como ejemplo claro de la influencia de la técnica fotográfica en otros medios de representación destaca el impulso que experimentó la inventiva en el ámbito de la pintura.⁸⁹

Es importante señalar el hecho de que la singularidad de la técnica fotográfica, en relación a otras técnicas de representación conocidas hasta el momento del nacimiento de la fotografía, iba a introducir nuevas investigaciones formales derivadas de su condición de producción mecánica, y por lo tanto exenta, en cierta forma, del control del artista. Me refiero, entre otras cuestiones, al realismo fotográfico, a la instantaneidad, al estudio del movimiento, a las composiciones arbitrarias creadas por las tomas espontáneas, y a otras técnicas que propiciaban una nueva forma de manipular y crear imágenes. Como señala Aaron Scharf, *“Con frecuencia es la falta de orden, la artificialidad, incluso las distorsiones formales, lo que da a la fotografía una fuerza especial.”*⁹⁰

En relación al proceso de fragmentación que instauró⁹¹ la técnica fotográfica, es significativo el comentario que Philippe Dubois hace sobre la fotografía: *“Temporalmente, en efecto..., la imagen-acto fotográfico interrumpe, detiene, fija, inmoviliza, separa, despega la duración captando sólo un instante. Espacialmente, de la misma manera, fracciona, elige, extrae, aísla, capta, corta una porción de extensión. La foto aparece así, en el sentido fuerte, como una ‘tajada’, una tajada única y singular de espacio-tiempo, literalmente ‘cortada en vivo.’”*⁹²

Estas imágenes obtenidas por procedimientos mecánicos y, en un sentido radical, recortadas de la realidad, llevaban ya de forma implícita su condición de fragmentarias. Este rasgo se fue haciendo más evidente en la medida en que evolucionaba la imagen fotográfica y a su vez los procedimientos técnicos se hacían más complejos hasta dar lugar al cinematógrafo.

Hay algunos ejemplos que son interesantes en relación al proceso de fragmentación de la imagen fotográfica y que anticipan de alguna manera su evolución hacia fórmulas

⁸⁸ MARCHAN FIZ, SIMÓN, *La estética en la cultura moderna*, Madrid, Alianza Editorial, 1987, P. 70.

⁸⁹ Una idea ampliamente ilustrada por Aaron Scharf en su obra *Arte y fotografía*.

⁹⁰ SCHARF, AARON, Ob. cit., p. 221.

⁹¹ Al decir que la técnica fotográfica instauró el proceso de fragmentación, me refiero a que lo hizo y lo propició de una forma rotunda, ya que hay ejemplos anteriores a la fotografía que ya hacían uso de esta característica en la representación; la misma pintura ya anticipaba algunas características de la forma fotográfica.

⁹² DUBOIS, PHILIPPE, *El acto fotográfico. De la representación a la recepción*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1994, p. 141.

más complejas a través de su articulación. Estos ejemplos son las *fotografías compuestas (o de superposición)*, los célebres experimentos de Muybridge y el fotomontaje.

Aproximadamente a mitad del siglo XIX, en la fotografía pictórica inglesa se realizaban fotografías a partir de otras tantas tomadas en diferentes condiciones. Algunas de estas imágenes compuestas estaban hechas hasta con más de treinta negativos.⁹³ Autores como Oscar Gustave Rejlander y H. P. Robinson cultivaron esta especialidad. De las composiciones fotográficas de Robinson comenta Aaron Scharf que están “... *hechas juntando objetos diversos, las cuales, con frecuencia carecen, de una integración formal coherente, como montajes fragmentarios, que es precisamente lo que son.*”⁹⁴

Muchas de estas fotografías compuestas se utilizaron como bocetos fotográficos para la elaboración de cuadros. Aunque la finalidad era sobre todo compositiva, estas fotografías suponen un primer acercamiento al proceso de fragmentación de la imagen y su posterior articulación.

Los trabajos de Muybridge sobre el movimiento animal, desarrollaron un “*vasto vocabulario visual de movimiento.*”⁹⁵ Al fotografiar el trote de un caballo conseguía seccionar el movimiento y representarlo en imágenes que reflejaban su condición de fragmentos de un continuo. Para Catalá, los experimentos de Muybridge “...*pueden ser considerados un ejemplo temprano del fraccionamiento no tan sólo del movimiento, sino también del espacio, puesto que lo que antes habíamos considerado un continuo lo vemos ahora desglosado en varios planos-suceso, cada cual configurando su propio espacio-tiempo, su propia realidad, que es el resultado de esa especial conjunción de espacio y tiempo.*”⁹⁶

También es importante mencionar los trabajos de Marey en la medida en que ejercieron una gran influencia en algunos destacados artistas, interesados en esas nuevas formas que aparecían en las *cronofotografías*. Las superposiciones y transparencias de la forma cronofotográfica se acercaban a la idea de montaje, fragmentación y repetición de la imagen.

A partir de la invención del procedimiento fotográfico no es raro encontrar fragmentos de fotografías utilizados conjuntamente con grabados o dibujos. A principios del siglo

⁹³ SCHARF, AARON, Ob. cit., p. 115.

⁹⁴ Ibid., p. 116.

⁹⁵ SCHARF, AARON, Ob. cit., p. 223.

⁹⁶ CATALÁ DOMÈNECH, JOSEP MARÍA, Ob. cit., p. 77.

XX se utilizaba, en la técnica del *collage*, la imagen fotográfica de forma fragmentada, adquiriendo de esta forma y en relación con otros elementos, nuevos significados.

El fotomontaje, utilizado de forma eficaz por algunos artistas, representó un espacio nuevo donde la articulación de los fragmentos de imágenes fotográficas adquiriría múltiples lecturas. Es significativa la definición que cita Aaron Scharf refiriéndose a Ritcher cuando éste califica el fotomontaje como ...*“una especie de película cinematográfica estática”*.⁹⁷

El fotomontaje encontró un especial ámbito de experimentación en los trabajos dadaístas de algunos autores alemanes como Georges Grosz y John Heartfield y en las obras constructivistas soviéticas de El Lissitzky y Alexander Rodchenko,⁹⁸ dos de los primeros artistas en experimentar con el fotomontaje.

La fotografía ha posibilitado, al hacer más sencillo el proceso de producción de la imagen, nuevas investigaciones en el lenguaje de la imagen, tratando de ir más allá de su condición de imagen fija y circunscrita al espacio del marco. Sin embargo el marco continúa siendo el espacio necesario de la imagen, de cuya presencia Catalá comenta: *“Podría decirse que, en cierta forma, el proceso de fragmentación que han sufrido las imágenes a partir de la fotografía constituye un intento de escapar a esta supuesta esclavitud, pero el marco, a pesar de la creciente intensidad de las fragmentaciones, aún domina la existencia de la imagen, hasta tal punto que, ... ha acabado por erigirse no solamente en fundamento de la misma, sino en su territorio ontológico...”*⁹⁹

Sin duda, otros discursos como el cómic o el cine contribuyeron de forma decisiva a potenciar la fragmentación de la imagen, generando nuevas posibilidades a partir de su articulación y su lenguaje. Las estructuras narrativas desarrolladas por el lenguaje cinematográfico representan un sistema complejo y singular de imágenes fragmentadas con la capacidad de generar un discurso propio.

Según John Wyver,¹⁰⁰ además de la influencia de los juguetes ópticos, de los Panoramas, de las cámaras y proyectores, y de los avances tecnológicos de Muybridge, Dickson, Lumière y demás, la invención del cine estaba estrechamente ligada a muchas de las formas de representación más comunes del siglo XIX, como los

⁹⁷ SCHARF, AARON, Ob. cit., p. 301.

⁹⁸ HOLLIS, RICHARD, *Graphic Design. A Concise History*, Londres, World of Art-Thames and Hudson, 1994, pp. 47-48.

⁹⁹ CATALÀ DOMÈNECH, J. M., Ob. cit., p. 52.

¹⁰⁰ WYVER, JOHN, *La imagen en movimiento. Aproximación a una historia de los medios audiovisuales*, Valencia, Filmoteca de la Generalitat Valenciana, 1992, p. 17.

tableaux vivants teatrales, la fotografía documental, la magia y las viñetas de los tebeos.

El lenguaje del cine evolucionó desde unos primeros escuetos fotogramas de actividades cotidianas o espectáculos teatrales a complicadas estructuras narrativas, moldeadas por numerosas influencias que hacían de la imagen cinematográfica un nuevo ámbito de expresión alejado del concepto tradicional de la representación. Una de las primeras innovaciones fue la fragmentación de una escena en diferentes planos. Los movimientos de cámara, los planos insertados, los fundidos, los primeros planos y los planos largos, como señala John Wyver¹⁰¹, constituyeron las características formales fundamentales que hacia 1906 ya estaban asentadas en la imagen cinematográfica.

Por otro lado, a principios del siglo XX, los sistemas electrónicos empezaban a mostrar sus verdaderas posibilidades en la transmisión de imágenes. Como en el caso del cine, la historia de la televisión empezó con una multitud de inventores. La televisión suponía un medio distinto para la representación y transmisión de imágenes basado en una nueva tecnología, la electrónica. Este nuevo medio inauguraba posibilidades inéditas en el tratamiento de la imagen técnica y suponía un nuevo paso en el consumo a gran escala de las imágenes, que a partir de ahora posibilitaban su transmisión y visualización instantánea.

Las imágenes de la televisión incorporarían nuevos recursos al lenguaje visual. Régis Debray, al desarrollar las particularidades de la imagen en el discurso cinematográfico y el televisivo, establece una diferencia en el modo en que se articulan las imágenes en los dos medios. Considera que *"...entre dos imágenes idénticas, el cine necesita el enlace, pero la televisión gana al 'puzzle'. El uno tiene que 'montar' las imágenes que el otro se puede limitar a 'yuxtaponer' ... La imagen proyectada obedece a una lógica de 'totalización', la imagen difundida a una lógica de 'fragmentación'".*¹⁰²

La evidencia del fenómeno de la fragmentación en el discurso televisivo se manifiesta en diferentes niveles de intervención. En principio la propia constitución de su discurso se basa en la multiplicidad de géneros, códigos y lenguajes que conforman su programación. La heterogeneidad de la imagen televisiva es causa y efecto de la articulación fragmentaria de la diversidad de unidades que constituye la programación. Incluso la propia "integridad" de los programas es sometida a una constante fragmentación por la introducción de cortes publicitarios, mensajes de la programación o informaciones diversas. Sin embargo estos fragmentos de que consta el discurso

¹⁰¹ WYVER, JOHN, Ob. cit., p. 22.

¹⁰² DEBRAY, RÉGIS, *Vida y muerte de la imagen. Historia de la mirada en Occidente*, Barcelona, Paidós Comunicación, 1994, p. 268.

televisivo, es decir, los diversos programas, los *spots* publicitarios, los mensajes de cadena, los logos animados, se insertan en la continuidad de la emisión.

Según Requena, *“En último término, podemos afirmar que la sistemática de la fragmentación y la sistemática de la continuidad constituyen dos caras de una misma moneda: la constante violación de la integridad discursiva de los programas diferenciados remite al fenómeno de la continuidad, como éste remite a aquel.”*¹⁰³

La heterogeneidad genérica que caracteriza al discurso televisivo introduce un nuevo factor potencial de fragmentación. A través del simple recurso del cambio de canal el espectador puede desplazarse constantemente a través de la oferta, realizando nuevas y aleatorias operaciones de fragmentación.

Nuestra sociedad se ha acostumbrado al consumo sistemático de discursos fragmentados. El discurso televisivo actual esta construido con imágenes cada vez más disgregadas y al mismo tiempo articuladas de forma veloz e incesante, al que el espectador incorpora una ruptura más en el discurso a través del *zapping*. *“Con el zapping añadimos una nueva articulación, ejercida libremente, a la infinitud de plegamientos que forman la realidad de la imagen... el zapping no abre los plegamientos efectuados por el medio, no despliega, sino que por el contrario, cierra todavía más esa realidad, sepultándola bajo nuevos pliegues”.*¹⁰⁴

También para Antón Patiño el medio televisivo es *“...un universo caótico de realidades fragmentarias”*. *“El zapping, nos dice, con su espectacular carnicería de imágenes, es el reflejo de la ansiedad contemporánea por destruir todo tipo de referencias, sobredosis de imágenes desmembradas para anular toda remota posibilidad de significación, para desintegrar todo resquicio último de sentido”.*¹⁰⁵

La publicidad como fiel aliada y, como señala Requena, clave de financiación de la industria comunicativa en general y de la televisiva en particular, desafía los cánones de continuidad visual y narrativa que primaron en el cine clásico. Para Requena en el espectáculo televisivo, el *spot*, junto a su hermano gemelo, el vídeo clip, se convierte en el fragmento rey. En este sentido nos dice: *“La cadena de spots constituye un segmento del discurso televisivo que, al verse desligado de todo proyecto de transmisión de información, lleva al máximo la tendencia a la fragmentación e*

¹⁰³ GONZÁLEZ REQUENA, JESÚS, Ob. cit., p. 36.

¹⁰⁴ CATALÀ DOMÈNECH, J. M., Ob. cit. p. 79.

¹⁰⁵ PATIÑO, ANTÓN, “El principio de instantaneidad. Arte y sociedad mediática”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N.36, Madrid, Fundesco, p. 59.

*intensifica al máximo, por tanto, el estímulo visual...”*¹⁰⁶

La publicidad, en virtud del lugar estratégico que ocupa en la cultura electrónica, ha terminado por impregnar todo el tejido de la comunicación y convertirse así en el discurso visual predominante.

Tanto la publicidad como el vídeo clip fueron, desde un primer momento de la introducción de la tecnología digital en el ámbito comercial, un banco de pruebas de las posibilidades que ya se intuían en la aplicación de esta nueva técnica a la producción audiovisual. El desarrollo de la técnica digital en el contexto de la televisión y los *spots* publicitarios, ha elevado hasta niveles insospechados las posibilidades de transformación de la imagen técnica. Sus efectos han potenciado no sólo la fragmentación sino la ampliación ilimitada de los recursos expresivos de la imagen. Creaciones para televisión como los logos animados, cabeceras de programas y ráfagas visuales, elaborados con técnicas digitales, se han convertido, según J. C. Pérez Jiménez, en una actividad emblemática de la televisión, con una tendencia hacia la síntesis visual. Según nos comenta: *“Estas creaciones tienen un alto nivel estético y están generando un lenguaje contemporáneo más relacionado con el arte que con los medios de comunicación.”*¹⁰⁷

En este sentido el vídeo clip puede ser considerado fruto de la aplicación intensiva de los recursos de la edición digital, cuyos resultados han generado un discurso y una estética propios. Según Jesús G. Jiménez el vídeo-clip es quizás el que más ha desarrollado una estética fragmentaria: *“El clip supone un punto de inflexión en la narrativa lineal para entregarse a la elaboración y manipulación intensivas de la imagen. La suya es la estética del ‘scratch’, del ‘collage’ electrónico y del spot publicitario. Testigo de la fragmentación y del discurso-mosaico...”*¹⁰⁸

Peter Weibel habla también de fragmentación pero apunta nuevos elementos que definen la estética del vídeo clip: *“... «collage» electrónico (imágenes movidas de objetos movidos en varias capas espaciales), división, simultaneidad, fragmentación de la narración (niveles) de planos y significados, espacio inmaterial no cartesiano, tiempo no lineal, color televisivo, manipulación digital de todos los colores y formas, absoluta artificiosidad de la composición de la imagen, simulación de escenas, transformaciones geométricas libres, nuevos efectos gráficos...”*¹⁰⁹

¹⁰⁶ GONZÁLEZ REQUENA, JESÚS, Ob. cit., p. 111.

¹⁰⁷ PÉREZ JIMÉNEZ, JUAN CARLOS, Ob. cit., p. 116.

¹⁰⁸ GARCÍA JIMÉNEZ, JESÚS (1995), pp. 247-248.

¹⁰⁹ WEIBEL, PETER, “Vídeos musicales. Del vaudeville al videoville”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N.11, p. 42.

Los recursos expresivos de la edición digital hacen ilimitada las posibilidades de intervención constructiva en la imagen. Como señala Arlindo Machado, dentro de una pantalla única podemos tener la posibilidad de un *montaje 'cubista.'*¹¹⁰ También Jesús García Jiménez señala en este sentido, *“El lenguaje de ordenador ha introducido, junto a la instantaneidad de la visión, la propuesta de innumerables “puntos de vista” sobre el objeto.”*¹¹¹ La intervención de la tecnología digital en el campo de las imágenes técnicas ha acentuado, en algunos casos, la complejidad del discurso visual hasta unos niveles de sofisticación de difícil lectura. Para Catalá *“...La técnica digital ha liberado en las imágenes los impulsos a la disgregación interna...”*¹¹²

De la experiencia visual fragmentaria y discontinua en el discurso audiovisual predominante, pasamos a una nueva modalidad de consumo propia del medio digital: el hipertexto. El discurso audiovisual puede ser ahora, interactivo y multidimensional, permitiendo al “espectador” organizar, manipular y combinar los diferentes ingredientes siguiendo su propia estrategia de consumo no lineal. Como señala Jesús García Jiménez, *“El discurso se ha enriquecido con una pluralidad de sustancias significantes que van de la escritura a la imagen analógica ..., de ésta, a la imagen sintética generada por ordenador y de los sonidos, a la música.”*

En este creciente paisaje digital, las imágenes analógicas, en toda su extensión, son integradas a las imágenes digitales y de síntesis, en un nuevo contexto de experimentación, que permite asumir la gran diversidad de códigos del lenguaje visual. La digitalización promueve la hibridación entre todas las imágenes: la pintura, el dibujo, la fotografía, el cine, el vídeo, la televisión, la imagen digital y la imagen de síntesis. En este sentido, la nueva tecnología digital reúne, como no lo había hecho ninguna técnica hasta ahora, todo el universo iconográfico en un mismo “soporte”, acentuando con su eclecticismo el carácter posmoderno de nuestra cultura, y promoviendo en su evolución la idea de una nueva estética.

Si la cámara fotográfica constituyó el primer mecanismo de obtención de imágenes verdaderamente innovador, el ordenador se presenta como el instrumento paradigmático y revolucionario de la tecnología contemporánea, promotor de un nuevo modelo de representación visual, cuya extensión en los diferentes ámbitos de producción es ya un hecho irreversible, propiciado por la convergencia de los medios hacia la tecnología digital. Los modelos de representación sintético-digitales constituyen un ámbito radicalmente nuevo en la evolución de la imagen técnica. Como señala Tomás Maldonado, *“No se puede negar que dichos modelos aportan algo*

¹¹⁰ MACHADO, ARLINDO, “Tendencias recientes del Media Art”, en *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*, edición de Claudia Giannetti, ACC L'Angelot/Goethe-Institut Barcelona, Barcelona, 1997, p. 29.

¹¹¹ GARCÍA JIMÉNEZ, JESÚS (1995), Ob. cit., p. 28

¹¹² CATALÀ DOMÈNECH, J.M., ob. cit., p. 190.

*nuevo dentro de la historia de la modelación, algo que los distingue de otros modelos anteriores. Ese algo es la convergencia de tres técnicas de modelación que hasta ayer se utilizaban separadamente: la réplica (o imitación), la simulación y la formulación matemática.*¹¹³

La realidad virtual, fruto de la aplicación de las técnicas de representación digital, ha potenciado, como señala Maldonado, el valor cognoscitivo de las imágenes que derivan de ella, como uno de los logros más importantes que se ha producido en la evolución de la imagen técnica. Así lo explica Maldonado: *“Pruebas y errores se dan ahora en el espacio de una realidad eidomática, cuya interacción hace fluida e inmediata nuestra relación de experiencia con el problema que queremos analizar y eventualmente resolver. El ejemplo más conocido es la posibilidad de pasear a través de un espacio arquitectónico virtual.”*¹¹⁴

Sin negar su evidente potencial de aplicación en numerosas áreas, y al margen del tratamiento sensacionalista con que se ha abordado el tema desde los medios de comunicación, lo que parece cierto es que estamos todavía en los comienzos de una investigación que sin duda resultará, cuanto menos fascinante. Para J. C. Pérez Jiménez, *“Como en su momento lo fueron la televisión o el cine, la realidad virtual se perfila, en opinión de Myron Krueger, como algo más que tecnología, para llegar a convertirse en un medio que definirá una cultura.”*¹¹⁵

La imagen técnica ha tenido en su evolución una creciente proyección en el ámbito estético. En palabras de J. G. Jiménez, *“La ‘realidad virtual’ constituye una aportación cualitativa a la pragmática de la comunicación audiovisual: Supone nuevas necesidades y exigencias en los consumidores de comunicación por imágenes, que pueden concretarse en el tratamiento y la síntesis de imágenes, la introducción de nuevos paradigmas significantes (la simulación, el juego, la síntesis de imágenes realistas, la interacción corporal con la máquina y el azar).”*¹¹⁶

¹¹³ MALDONADO, TOMÁS, *Lo real y lo virtual*, Barcelona, Editorial Gedisa, 1994, p. 78.

¹¹⁴ MALDONADO, TOMÁS, Ob. cit., p. 78.

¹¹⁵ PÉREZ JIMÉNEZ, JUAN CARLOS, *Imago Mundi. La cultura audiovisual*, Madrid, Fundesco, 1996, p. 44.

¹¹⁶ GARCÍA JIMÉNEZ, JESÚS (1995), Ob. cit., p. 223.

El pensamiento estético contemporáneo ha venido desarrollándose en un mundo cada vez más configurado por la técnica y los medios de comunicación. En un principio el contacto de lo mecánico, lo tecnológico y lo industrial con las bellas artes, determinó, junto a otras influencias, la formación de múltiples planteamientos estéticos. Cualidades como la fragmentación, la discontinuidad, la dispersión y la pluralidad surgieron paralelamente a los desarrollos de la imagen técnica.

El paso de lo mecánico a lo electrónico y digital ha supuesto en el ámbito de la imagen técnica un cambio radical en todos sus procesos. La tecnología digital está haciendo posible, además de importantes cambios cualitativos en el ámbito de la producción iconográfica, nuevas formas de expresión que promueven la idea de una nueva estética para la era digital. Para Carmen G. Mont, las tecnologías de la información están posibilitando nuevos horizontes a la creación y a la comunicación: *“En efecto, se descubre que las nuevas generaciones de artistas experimentan una orientación directa o indirecta hacia el discurso tecnológico. Su finalidad es explorar formas y contenidos diferentes.”*¹¹⁷

La visión de lo que está ocurriendo con el arte, la cultura de la comunicación y de la información, los nuevos géneros visuales, todo ello inmerso en la progresiva implantación de los sistemas digitales, ha promovido una creciente revisión de conceptos vinculados principalmente a la experiencia artística. También, este análisis se ha situado de pleno en el estudio de los productos digitales, especialmente la imagen de síntesis y sus múltiples aplicaciones, artísticas o no, que abren nuevos interrogantes a lo que hasta ahora habíamos considerado dentro del ámbito estético.

Sin embargo la reciente y breve historia de los medios digitales no permite aventurar conclusiones globales sobre una estética en la era digital, cuestión por la que la mayoría de los autores que han tratado el tema se han centrado en destacar aquellos aspectos que consideran relevantes o innovadores e intuir sus posibilidades. La referencia a numerosos autores será pues constante en este análisis, ya que las conclusiones sobre una estética de la imagen y del medio digital sólo puede establecerse en el marco de las escasas, aunque importantes, aportaciones que se

¹¹⁷ GÓMEZ MONT, CARMEN, “Arte, tecnología y sociedad”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, N.42, p. 61.

han hecho sobre este tema.

Mutación, interactividad y simulación, entre otros, constituyen atributos fundamentales para definir las cualidades estéticas específicas de la imagen digital. Partiendo del análisis de estos conceptos estableceremos, al menos, las principales orientaciones estéticas que se ha venido desarrollando en los últimos años en torno a las producciones digitales. Del mismo modo nos acercaremos a las tesis que reflexionan sobre una nueva estética para la era digital, sin ánimo de establecer con ello una conclusión definitiva sobre esa posibilidad.

IV.3.1. Interactividad, mutabilidad, virtualidad, inmaterialidad y simulación.

En apenas 30 años de historia de imágenes digitales hemos asistido a un proceso breve, aunque intenso, en la rápida evolución y extensión de la tecnología informática y sus aplicaciones al ámbito de la producción de imagen. Este proceso ha introducido cambios radicales en las técnicas de creación de la imagen con consecuencias significativas en los planteamientos estéticos. Algunas de estas implicaciones estéticas están relacionadas con las cualidades más significativas y originales del medio digital, en un sentido amplio, en relación al ordenador, los diferentes programas de tratamiento de imagen, los diversos instrumentos digitales vinculados a la creación gráfica y audiovisual, redes y sistemas de conectividad, así como las producciones digitales. Resulta difícil describir los efectos de esta acelerada transformación digital en relación a un análisis estético del modelo digital, especialmente porque estamos inmersos en ese proceso y muchos de los cambios que se están produciendo, de momento, sólo podemos intuir. No obstante, hay ciertos elementos, que diferentes autores coinciden en destacar como rasgos singulares de la imagen digital, cuya presencia tiene una clara influencia en las transformaciones estéticas. Interactividad, mutabilidad, virtualidad, inmaterialidad o simulación, son algunos de los conceptos importantes a considerar.

En principio, la singularidad de la imagen digital se basa en su condición altamente compleja y tecnologizada, así como, en su carácter abstracto, simbólico. En relación a esto Philippe Quéau sostiene que *“... a diferencia de las imágenes fotográficas o de vídeo, nacidas de las interacciones de la luz real con superficies fotosensibles, estas imágenes no son primero imágenes, sino lenguaje. Se encarnan de forma abstracta, por así decirlo, en modelos matemáticos y programas informáticos.”* Este proceso, que puede parecer irrelevante, es según considero una de las cualidades determinantes en el desarrollo de muchas de las investigaciones que se han llevado a cabo en la imagen digital.

Ello implica al menos un planteamiento nuevo en las condiciones de ejecución de la

imagen digital, especialmente desde el punto de vista del instrumento de producción y de los procedimientos de creación. Como señala J. García Jiménez *“La imagen es directamente escritura... Ella hace posible la formación o transformación de una representación, de un modelo, en virtud de nuevas funciones y procesos: digitalización, sintetización, tridimensionalidad, simulación e interactividad.”*¹¹⁸

La interactividad es en primer lugar un proceso íntimamente ligado al ordenador. Como herramienta aplicada a la creación de imagen permite una interacción con las formas digitales a unos niveles que nada tienen que ver con el carácter pasivo de los instrumentos tradicionales. En este contexto la imagen digital adquiere la condición de forma potencialmente interactiva.

Este concepto es quizás el que ha tenido una mayor atención por parte de aquellos autores que han analizado las implicaciones estéticas de los medios digitales. Dentro de los posibles niveles de interactividad, este concepto se entiende, en muchos casos, como una actuación sobre la imagen digital, o sobre el modelo que la genera. A consecuencia de esto, se ha insistido en el hecho de que la interactividad potencia el carácter de obra no acabada, cuya “lectura” puede generar cambios o redefinirla, cuestionando de esta forma el concepto de autoría de la obra. En este sentido Arlindo Machado señala: *“La disponibilidad instantánea de todas las posibilidades articulatorias del texto verbo-audio-visual favorece un arte de la combinatoria, un arte ‘potencial’, en el cual, al contrario que con una ‘obra’ acabada, uno posee sólo sus elementos y sus leyes de permutación definidas por un algoritmo combinatorio.”*¹¹⁹ La interactividad y su eficaz vinculación con la interfaz del instrumento, constituyen la clave de la excelencia de muchas producciones digitales.

Para Edmond Couchot¹²⁰ la interactividad digital incorpora nuevos comportamientos y experiencias que distan de la interactividad tradicional. El ordenador permite al público, la interactividad instantánea con las imágenes, de forma que el espectador puede relacionarse directamente, y en algunos casos, intervenir en la producción de la obra.

Este concepto ha tenido un mayor tratamiento en obras artísticas que emplean los medios digitales, favoreciendo una mayor especulación en torno a sus consecuencias estéticas. En relación a este hecho, Malcolm Le Grice plantea que *“La interactividad*

¹¹⁸ GARCÍA JIMÉNEZ, JESÚS (1995), Ob. cit., p.239.

¹¹⁹ MACHADO, ARLINDO, Ob. cit., p.34.

¹²⁰ COUCHOT, EDMOND, “¿El arte puede ser todavía un reloj que se adelanta? El autor, la obra y el espectador en la era del tiempo real”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

reemplaza el concepto de espectador pasivo por el de participante activo.¹²¹ También Claudia Giannetti reconoce la posición central que ocupa el observador frente a estas producciones: *“La obra de arte electrónica interactiva exhorta el paso desde la teoría estética clásica, centrada en el objeto de arte, hacia una nueva teoría que tiene como punto de referencia principal el observador, el público, el usuario.”*¹²²

Junto a la potenciación del espectador o consumidor, se introducen fórmulas nuevas en el modo y las condiciones de consumo. La imagen y las obras digitales encuentran nuevas vías para su presentación, que suponen un consumo aleatorio y personalizado, lejos de una lectura ordenada linealmente. El hipertexto, aparece así, como una nueva modalidad de consumo no lineal propia del medio digital.

Hay no pocas referencias al hecho de que el ordenador terminará desarrollando una nueva estética, propiciada por aspectos como la interactividad del medio digital. En este sentido, Roy Ascott sostiene que, *“Mientras que el arte se ha centrado tradicionalmente en la apariencia de las cosas y su representación, las artes digitales tienen que ver con sistemas interactivos de transformación...”*¹²³ También Jeffrey Shaw, desde la óptica de un artista que trabaja con sistemas interactivos y entornos virtuales, insiste en que se está abriendo paso una nueva estética, que el argumenta en los siguientes términos: *“La obra de arte se materializa cada vez más en la interfaz, en la articulación de un espacio dinámico de encuentro entre la obra de arte y el espectador.”*

¹²⁴

Para resumir la reflexión en relación al concepto de interactividad, concluiremos con la observación de José Jiménez,¹²⁵ para quien la interacción se constituye en una de las nuevas categorías de este pensamiento estético derivado del modelo digital.

La mutabilidad es otra de las categorías que han recibido un tratamiento preferente en

¹²¹ LE GRICE, MALCOLM, “Fatum, protagonía y el síndrome Zap Splat”, en *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*, edición de Claudia Giannetti, ACC L’Angelot/Goethe-Institut Barcelona, Barcelona, 1997, p. 52.

¹²² GIANNETTI, CLAUDIA, “Estética de la simulación”, en *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*, edición de Claudia Giannetti, ACC L’Angelot/Goethe-Institut Barcelona, Barcelona, 1997, p. 77.

¹²³ Citado en la tesis doctoral *Arte y ordenadores. Una investigación exploratoria sobre la transformación digital del arte*, Hugo Heyrman, Dpto. Bellas Artes, ULL, 1995, p. 144.

¹²⁴ SHAW, JEFFREY, “El cuerpo des-corporeizado y re-corporeizado”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero) 1997.

¹²⁵ JIMÉNEZ, JOSÉ, “La revolución del arte electrónico”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero) 1997.

los análisis que han planteado diferentes autores. En el capítulo sobre la técnica digital ya adelantamos algunas de las consecuencias de esta cualidad en los procesos de producción de la imagen. La importancia que se ha dado al carácter manipulable de ésta tiene que ver con sus implicaciones estéticas. Autores como Catalá¹²⁶ han destacado el carácter fluido y moldeable de la imagen digital. También Siegfried Zielinski habla de lo electrónico, en su integración con el *hardware* y el *software* del ordenador, como algo “... fluido, incorpóreo, muy fácilmente transformable y en regeneración constante.”¹²⁷

Una de las técnicas más populares que reflejan claramente su cualidad moldeable, fluida, es el *Morphing*, o proceso de transformación de una figura en otra. Su extensa aplicación en infinidad de producciones de baja calidad ha propiciado una banalización de sus efectos. Pero, la técnica del *Morphing*, es sólo una de las muchas posibilidades que se han desarrollado con la mejora de los instrumentos y el desarrollo de algoritmos mucho más complejos y flexibles. El enriquecimiento de las posibilidades de modificación y tratamiento de la información digital ha propiciado nuevos procesos que afectan no sólo a la transformación de las imágenes, sino también, a un intercambio de medios y lenguajes, abriendo nuevas opciones estéticas. Podemos hablar de un proceso de transformación de imagen en sonido, o viceversa, partiendo de los mismos datos. En este sentido, Steven Holtzman¹²⁸ señala que, a partir de esta información, el ordenador puede “formalizarla” de diferentes maneras y por distintos medios. Para Holtzman, las formas simbólico-abstractas que integran estos datos, constituyen una *metarepresentación*. Para su adecuada comprensión a través de los sentidos, se requiere una interpretación, una representación a través de otros medios.

Así, por ejemplo, las señales producidas por un instrumento musical pueden ser interpretadas como formas visuales a partir de las estructuras abstractas que maneja el ordenador. Como señala Manuel M. Serrano, “podemos transformar las formas y esto hace que se transformen los contenidos. Es decir, yo puedo pasar de un código numérico a una composición musical, o de un código numérico a la construcción de un

¹²⁶ CATALÁ DOMÈNECH, JOSEP M^a, “Pensamiento técnico y espacio líquido (la génesis de la moderna paranoia)”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

¹²⁷ ZIELINSKI, SIEGFRIED, “Máquinas buenas y malas. Alegato por una heterogeneidad vivaz en las artes visuales”, en *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*, edición de Claudia Giannetti, ACC L’Angelot/Goethe-Institut Barcelona, Barcelona, 1997, p. 53.

¹²⁸ “Computers construct abstract representations –abstract structures– that can, with appropriate rules, be mapped onto any number of different media.

A structure might be realized visually, in space in the form of a sculpture, in time in the form of sounds, a sequence of abstract colors, or an animation of a real or imaginary world...” HOLTZMAN, STEVEN R., Ob. cit., p.215.

*dibujo, siempre en el ordenador. Son cambios de forma expresiva.*¹²⁹

El carácter totalmente abstracto de la información digital, formada por códigos numéricos, ha sido determinante en el desarrollo de la manipulabilidad como categoría estética de la imagen digital. Su naturaleza metamórfica, propiciada por su condición de imagen técnica, a la vez compleja y versátil, supone, desde un punto de vista formal, que ésta puede adaptarse a una gran diversidad de estilos y lenguajes visuales. Esta cualidad de la imagen digital, propicia la tendencia a diluir las diferencias que tradicionalmente hemos establecido entre diferentes medios, que se han distinguido por sus particulares modos de operar sobre la imagen. El medio digital puede adaptarse a la infinita riqueza del vocabulario visual, y puede también, propiciar nuevas formas y nuevos lenguajes.

Por otro lado, el carácter moldeable y manipulable que promueve la técnica digital, favorece los procesos de construcción de la imagen basados en técnicas de montaje, de transformación, y de collage, e incluso la tendencia clara hacia los procedimientos de modificación y elaboración de las formas que se emplean en la pintura y el dibujo. Estos procesos a su vez determinan una mayor complejidad y saturación en las imágenes contemporáneas, tendencia que Catalá denomina *barroca manipulación tecnológica*.¹³⁰ También la manipulabilidad tiene una especial incidencia en la imagen fotográfica, ya que los procesos de transformación que permite realizar la herramienta digital, condicionan su carácter de documento visual, eliminan la supuesta veracidad de la fotografía. Esta es una idea ampliamente ilustrada por William Mitchell¹³¹ en su obra *The Reconfigured Eye. Visual Truth in the Post-photographic Era*, que hemos citado en numerosas ocasiones a lo largo de este trabajo. También David Hockney apunta en esta dirección, frente a la anunciada muerte de la pintura, afirma que, “es la fotografía, por el contrario, la que está en vías de extinción. El dibujo la está modificando; el dibujo entendido como la reestructuración de las cosas sobre una superficie plana, pretendiendo que se trata de un espacio... Los nuevos programas informáticos, los nuevos monitores, nos devuelven al dibujo”.¹³²

¹²⁹ MARTÍN SERRANO, MANUELA, “La integración de las nuevas tecnologías en nuestro entorno no hubiese tenido lugar sin la televisión”, entrevista de Moisés Egido a Manuel Martín Serrano en *Boletín Fundesco*, No. 172, 1996, p. 8.

¹³⁰ CATALÁ DOMÈNECH, JOSEP M^a, “Pensamiento técnico y espacio líquido (la génesis de la moderna paranoia)”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

¹³¹ MITCHELL, WILLIAM J., *The Reconfigured Eye. Visual Truth in the Post-photographic Era*, Massachusetts/England, The MIT Press, 1994, p. 7.

¹³² HOCKNEY, DAVID, citado en MARR, ANDREW, “El retorno a la pintura figurativa y al dibujo”, suplemento Babelia 273, El País 18/01/97, p. 19.

El concepto de virtualidad es otro de los atributos vinculados a la estética digital. Edmond Couchot parte de la idea de que el concepto de virtualidad estaba en el origen mismo de la imagen digital. Los ordenadores se concibieron como herramientas que pudieran simular procesos que recreaban determinados parámetros de una realidad auténtica y compleja. De este modo la información contenida en el ordenador constituía una forma puramente virtual. En un primer momento de la tecnología de los ordenadores no era posible acceder a esa información virtual, y sólo se disponía de algunos trazadores o impresoras para poder visualizar las imágenes. Los primeros desarrollos importantes en cuanto a la interfaz hombre-máquina sólo se dieron cuando se conectó un tubo de rayos catódicos al ordenador, de forma que a través de la imagen electrónica de la pantalla se pudo establecer un diálogo más eficaz con las formas abstractas y virtuales. Esto supuso un cierto nivel de interactividad con el ordenador. A partir de los desarrollos introducidos por Ivan Sutherland, y especialmente a partir de la década de los setenta, se hizo posible la obtención de imágenes virtuales, simuladas y complejas, con un mayor grado de interactividad.

La realidad virtual, a pesar de que su denominación evidencia una contradicción, constituye la máxima expresión de la virtualidad de las imágenes digitales, al hacer posible mediante extensiones o dispositivos técnicos acoplados al cuerpo, una percepción más real de lo que en esencia son cálculos numéricos, una *inmersión* en entornos de carácter virtual. Javier Bustamante la define en los siguientes términos: *“... la llamada ‘realidad virtual (virtual reality)’, fenómeno tecnológico por el cual la vivencia de lo que es esencialmente un simple videojuego se hace más y más cercana a los mecanismos de percepción, de tal manera que el concepto de ‘medio’ se diluye, hasta llegar al ideal de una estimulación cerebral directa, eliminando toda mediación entre ojo e imagen, marcando así un patrón de percepción, enseñando al ojo a ver y al oído a oír. La ‘realidad virtual’ crea así un nuevo ‘umwelt’, una realidad cocinada por el computador que puede llegar a provocar que acabemos olvidando cómo digerir la realidad ‘cruda’.”*¹³³

Como consecuencia de estas “percepciones nuevas”, como señala Bustamante, en la experiencia y en la reflexión sobre la virtualidad, se pone de manifiesto una dinámica de indistinción entre lo real y lo simulado, lo físico y lo electrónico.

Para Tomás Maldonado, *“... las realidades virtuales deshacen nuestro vínculo con el mundo de las cosas y de los cuerpos, disminuyen cada vez más nuestras posibilidades de experiencia con el mundo físico.”*¹³⁴ Maldonado ha destacado el carácter *cerrado* y *autorreferencial* de los espacios virtuales. Se trata, como señala, de modelos que por sí solos no pueden obrar sobre la realidad, aunque pueden romper el cerco de su *virtualidad autorreferencial*, siempre por medio de artefactos operativos. En realidad,

¹³³ BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., p. 104.

¹³⁴ MALDONADO, TOMÁS, Ob. cit., p. 76.

sostiene que “... existe una ambivalencia de fondo en las realidades virtuales y hasta en toda la cultura de la virtualidad.”¹³⁵ Según su planteamiento, a la vez que las realidades virtuales nos alejan de la experiencia, dichas realidades son experiencias, caen... dentro y no fuera de los confines de la experiencia.

Ampliando el discurso sobre la virtualidad, Maldonado señala algunas implicaciones más: “Junto a los esfuerzos para hacer cada vez más cercanas a lo verdadero las representaciones de la realidad (y por lo tanto hacer más real lo virtual), se registra el intento opuesto, el de hacer más ‘virtual’ lo ‘real’, con lo que se pone en discusión la materialidad misma de los materiales... En otras palabras, una virtualización que asume las formas de una desmaterialización de los materiales.”¹³⁶

El concepto de inmaterialidad se ha relacionado frecuentemente con los medios electrónicos, y ha sido con la tecnología digital que ha adquirido nuevamente protagonismo. La exposición *Les Immateriaux*, organizada por el Centro Pompidou en 1985 y concebida por J. F. Lyotard y Th. Chaput, quiso destacar la inmaterialidad como concepto vinculado a numerosas obras artísticas concebidas con ayuda de instrumentos tecnológicos, contribuyendo al debate sobre la idea de la desmaterialización. La inmaterialidad ha sido también planteada como uno de los rasgos característicos de la imagen digital. Para Arlindo Machado,¹³⁷ la inmaterialidad remite al hecho de que la imagen digital, en cuanto a su condición de imagen electrónica, carece de sustancia, o al menos, su constitución se reduce a un flujo de corriente eléctrica que no puede ser agarrado con las manos.

Es de suponer que además de la condición electrónica de la imagen digital, lo que ha promovido el debate sobre el concepto de inmaterialidad, sea el carácter abstracto y simbólico de la información digital. La imagen digital debe su existencia a la versatilidad de la tecnología digital, al hecho de que podía ser interpretada en los términos que requería dicha tecnología, es decir, podía ser reducida a un pensamiento algorítmico. Según Javier Bustamante, el ordenador delimita el área de problemas que pueden ser racionalmente tratados: “Sólo aquello que es susceptible de ser tratado de forma numérica o simbólica, en términos de valores discretos, cuantitativamente, aquello que arroja una solución óptima única en un número finito de pasos, con una entrada de datos también definibles en forma numérica o simbólica puede ser definido como problema”¹³⁸ Este proceso de abstracción y reducción a elementos numéricos –algoritmos que han tomado normalmente la forma de rutinas o programas

¹³⁵ Ibid., p. 67.

¹³⁶ Ibid., p. 111.

¹³⁷ MACHADO, ARLINDO, Ob. cit., p. 32.

¹³⁸ BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., pp.116-117.

informáticos— ha sido determinante para el desarrollo de la singularidad de la imagen digital.

La información digital, los cálculos algorítmicos y las operaciones lógicas constituyen la “materia prima” con la que se crean las imágenes digitales. En este sentido algunos autores insisten en la cualidad inmaterial de estos procesos. Como señala Edmond Couchot: “*El artista ya no trabaja a partir de materiales en bruto, en estado salvaje, ni con la materia o la energía –pigmentos, mármol, película sensible a la luz, señales electrónicas, etc.– sino con materiales abstractos, con modelos: con leyes inteligibles, interpretaciones formalizadas de la realidad, descripciones de lo real purificadas mediante el fuego del cálculo y de la inteligencia, productos del conocimiento.*”¹³⁹ También Peter Weibel¹⁴⁰ habla de la imagen digital como una entidad *descorporeizada* y *desmaterializada*, que sitúa en lo que denomina *estética de la ausencia*, como reflejo de la vivencia de un mundo en transición que ha estado marcado por múltiples experiencias históricas, entre ellas las tecno-ciencias.

Sin embargo, otros autores como José Jiménez,¹⁴¹ prefieren hablar de nuevas formas de materialidad: número y luz. Para Jiménez entre las modificaciones en el status de la imagen que introduce la técnica digital está la de su *materialidad no fisicalista*.

Entre quienes critican las frecuentes atribuciones de inmaterialidad están autores como Tomás Maldonado, para quien, por ejemplo, resulta discutible definir como inmaterial al *software*. Según sus términos: “*Mirándolo bien, el software es una tecnología, es decir, un instrumento cognoscitivo que de manera directa o indirecta contribuye en definitiva a cambios sin duda de naturaleza material.*”¹⁴² En el discurso de la desmaterialización Maldonado ve ciertas *formas exasperantes de misticismo* o de *idealismo subjetivo*. También subraya que probablemente haya malentendidos terminológicos o residuos de problemas teóricos no resueltos.

Sea o no considerada como inmaterial, la imagen digital está constituida por sistemas simbólicos abstractos y complejos. Esta complejidad técnica y de cálculo necesaria para su desarrollo, pasa desapercibida para el usuario. Detrás de cada imagen hay complicados cálculos matemáticos que no son aparentes ni comprensibles para el que

¹³⁹ COUCHOT, EDMOND, Ob. cit., p.82.

¹⁴⁰ WEIBEL, PETER, “La era de la ausencia”, en *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*, edición de Claudia Giannetti, ACC L’Angelot/Goethe-Institut Barcelona, Barcelona, 1997, pp. 101-121.

¹⁴¹ JIMÉNEZ, JOSÉ, “La revolución del arte electrónico”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

¹⁴² MALDONADO, TOMÁS, Ob. cit., p. 17.

utiliza el programa, pero que constituyen su fundamento.

Esto nos lleva a otro de los rasgos que consideramos significativos de la imagen digital: la opacidad o ininteligibilidad de su proceso interno. Salvo para un determinado grupo, entre artistas, técnicos o productores de imagen en general, que se han interesado por conocer los secretos de la programación, el resto de usuarios de programas digitales desconocen el contenido y el proceso que ocultan las dos *cajas negras*,¹⁴³ *hardware* y *software*. Las estructuras matemáticas que constituyen los algoritmos aplicados a la creación de imagen digital permanecen ocultas como enigmas para la mayoría de los usuarios. Este conocimiento era, en los primeros momentos de la aplicación de la tecnología en el ámbito artístico, fundamental para muchos de los pioneros del *Computer Art*, que fueron estudiosos de la caja negra, de la ingeniería informática.

La cuestión de si debe el usuario intervenir en las cajas negras, de si debe saber programar o sólo conocer un programa comercial, ha suscitado un debate importante en cuanto al nivel de competencia tecnológica que deben tener los artistas o profesionales vinculados a la creación de imagen digital.

En este sentido se podría decir que el fotógrafo no conoce todas las ciencias y materias que hacen posible la fotografía, pero esto no le impide desarrollar plena y eficazmente su labor. Con la tecnología digital ocurre algo parecido. Sin embargo, el ordenador es genérico, programable. En este sentido Arlindo Machado¹⁴⁴ sugiere desarrollar una competencia algorítmica para combatir la tendencia a la homogeneización. Para Machado, el trabajo en equipo es una solución para el acercamiento a la caja negra, donde la asociación artista-ingeniero-programador favorece un mejor aprovechamiento de la tecnología. Cuestión que, sin embargo, ha sido la tónica general, al menos en las fases de desarrollo de la mayoría del *software* comercial.

La ininteligibilidad del proceso digital, desde el punto de vista de la mayoría de usuarios, puede compensarse con el desarrollo de programas y algoritmos suficientemente flexibles para permitir una utilización de los mismos de forma diferenciada y personal, lejos de una determinación homogeneizante.

En esta tarea tendrán una importancia cada vez mayor, los desarrollos que se están

¹⁴³ Este concepto fue introducido por Arlindo Machado en la conferencia "Las imágenes digitales en el panorama del arte contemporáneo", conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

¹⁴⁴ MACHADO, ARLINDO, "Las imágenes digitales en el panorama del arte contemporáneo", conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

llevando a cabo con los sistemas expertos y la inteligencia artificial. Su aplicación al ámbito de la creación gráfica y audiovisual representaría un salto cualitativo en el desarrollo del modelo digital.

La simulación constituye también otro de los atributos más importantes y característicos de la imagen digital, un concepto que ya estaba presente en la esencia misma del instrumento digital. La simulación implica, como sostiene Javier Bustamante,¹⁴⁵ un predominio del trabajo teórico, mediante la codificación del conocimiento en forma de algoritmos y sistemas abstractos simbólicos. Esto significa que la simulación constituye un proceso de abstracción y reducción de realidades y conceptos a elementos numéricos.

En palabras de Bustamante, *“La simulación consiste en la representación de un sistema complejo real mediante un modelo matemático, es decir, un conjunto de datos y parámetros organizados de forma que constituyen una representación teórica de dicha realidad.”*¹⁴⁶ Pero este sistema al que alude Bustamante puede no tener nada que ver con la realidad, por ejemplo, con las condiciones del espacio real, la materia, la gravedad, y las leyes físicas.

Podríamos distinguir tres posibilidades en el uso de la simulación. En primer lugar destaca la interfaz del ordenador, que a través del programa representa una reproducción de un entorno de trabajo, simulando técnicas y procedimientos reales. En este sentido la simulación nos permite interactuar con la herramienta digital, de forma que un programa de edición de imagen hace una simulación de ciertas técnicas propias de la creación gráfica. En segundo lugar las técnicas de simulación pueden ser utilizadas para describir y reproducir determinados elementos o fenómenos según se manifiestan en el mundo real. Este es el caso de las técnicas de Trazado de rayos y Radiosidad, empleadas para reproducir con gran fidelidad las condiciones de iluminación en las imágenes de síntesis. También fenómenos como la dinámica de fluidos o el crecimiento vegetal, por poner dos ejemplos, constituyen simulaciones de procesos reales. Y una tercera posibilidad sería la que trasciende la representación de fenómenos naturales y se entrega a una simulación completamente libre, creando espacios virtuales que parecen imposibles.

En general, el objetivo de los modelos de simulación digital es hacerse comprensibles a nuestra percepción, por lo que frecuentemente constituyen modelos lógicos que están basados en la realidad misma. En el contexto de las representaciones visuales la simulación requiere de interpretaciones formalizadas de modelos del color, de la forma, de la iluminación, del movimiento, que pueden ir más allá de la descripción de

¹⁴⁵ BUSTAMANTE, JAVIER, Ob. cit., p. 156.

¹⁴⁶ Ibid., p. 159.

lo real. En este sentido la simulación permite acercarse y alejarse de la realidad, aunque los modelos de simulación, como señala Couchot, sólo pueden hacer visible lo que en principio es inteligible.

Los modelos de simulación digital en el ámbito de la creación gráfica y audiovisual, promueven diversos planteamientos que van desde la imitación realista de formas y fenómenos naturales –como las imágenes de síntesis denominadas *Artificial Life* (Vida artificial) o la creación de criaturas y personajes en las producciones cinematográficas–, hasta la simulación de procesos y técnicas creativas. Este es el caso de los programas denominados *Gramática de Formas*,¹⁴⁷ creados a partir de las características formales de las obras de algunos pintores y que simulan sus estilos. Según Claudia Giannetti, en los últimos años se han desarrollado algoritmos que producen obras en el estilo de Kandinsky, Miró o Piet Mondrian. Pero quizás, el más importante de los autores que ha trabajado en esta cuestión sea Harold Cohen, que lleva desarrollando desde 1973 su programa *Aaron*, un proyecto que ha pasado al menos por tres estados diferentes correspondientes a las tres últimas décadas, y que inició con el objetivo de describir y estudiar su propio proceso de creación artística. *Aaron* es, básicamente, un modelo de simulación especializado en las obras de Cohen, pero es también, según Steven R. Holtzman,¹⁴⁸ el propósito de determinar si es posible simular el proceso de creación artístico.

La realidad virtual constituye la máxima expresión de los modelos de simulación digital. Como señala Philippe Quéau “...la verdadera revolución consiste en las posibilidades específicas de la infografía y, en particular, en sus capacidades de interacción con el espectador y de generación en tiempo real, que causan esa sensación de «inmersión en la imagen».”¹⁴⁹

La imagen digital ha posibilitado el desarrollo de la simulación como modelo de expresión. Los mundos virtuales abstractos y artificialmente concebidos que definen a la simulación constituyen un nuevo “material” y un nuevo “territorio” para la creación de imagen, que plantea importantes y profundas consecuencias a nivel estético. En este sentido Jesús G. Jiménez sostiene que “*El paso de los universos representados por la imagen analógica a los mundos de la realidad virtual ..., creados por la imagen sintético-digital y tridimensional, generada por ordenador, es un salto cualitativo.*”¹⁵⁰

¹⁴⁷ GIANNETTI, CLAUDIA, Ob. cit., p.76.

¹⁴⁸ R. HOLTZMAN, STEVEN, *Digital Mantras. The Languages of Abstract and Virtual Worlds*, Cambridge/London, The MIT Press, 1994, p.188.

¹⁴⁹ QUÉAU, PHILIPPE, Ob. cit., p. 35.

¹⁵⁰ GARCÍA JIMÉNEZ, JESÚS, “La realidad virtual. El nacimiento de una nueva narratividad”, en *Telos: Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, No.34, 1993,p. 26.

Según Couchot los modelos de simulación digital crean una estética de la *hibridación* entre lo real y lo virtual. Según su planteamiento, *“Si lo virtual conlleva sin duda un arte de los modelos de simulación, conlleva más aún un arte de la hibridación. No un arte del collage, de la mezcla, del ‘patchwork’, que actúa solamente sobre fragmentos de lo real (por yuxtaposición, inserción, incrustación, etc.), sino un arte que actúa en la trama, la estructura, el conocimiento mismo de lo real y de su homólogo simulado, lo virtual.”*¹⁵¹

Para Frank Popper¹⁵² no hay duda de que la conjunción de lo real y lo virtual engendrado por simulación constituye el centro de las investigaciones de muchos artistas. Considera que para ellos las “realidades virtuales”, los “entornos virtuales” representan una experiencia multisensorial totalmente nueva que evidencian una nueva era de la expresión.

IV.3.2. Propuestas para una nueva estética.

La búsqueda de respuestas adecuadas a las transformaciones estético-tecnológicas de este siglo ha propiciado la revisión de conceptos y teorías en el marco de una nueva unión arte-técnica. Partiendo de este nexo, José Jiménez ha investigado ampliamente los aspectos principales de una estética cuyos antecedentes se remontan, al menos, a la presencia de la máquina en nuestra civilización, cuestión que ya analizamos al principio de este capítulo.

Jiménez¹⁵³ habla, desde el punto de vista de la tecnología actual, de una auténtica revolución estética, que se inicia con la influencia que la tecnología ha venido ejerciendo en el arte desde el siglo XIX. Siguiendo su planteamiento podemos partir de los rasgos estéticos que se desarrollaron en las vanguardias para acercarnos a la dimensión contemporánea de las imágenes, donde el fenómeno estético se enfrenta a un mundo configurado por la técnica y la hiperabundancia de la comunicación.

La expansión de la técnica, la multiplicación de los objetos mecánicos, la velocidad, la representación visual a través de la máquina, reflejaban la creciente configuración técnica del mundo que, dentro de la amplitud de las convulsiones que se sucedieron, contribuyeron a alentar el nacimiento de las vanguardias. Desde el punto de vista estético, surgen nuevos conceptos vinculados a las transformaciones técnicas y científicas. La dispersión, la pluralidad, la discontinuidad, la fugacidad, la

¹⁵¹ COUCHOT, EDMOND, Ob. cit., p.84.

¹⁵² POPPER, FRANK, Ob. cit., p. 175.

¹⁵³ JIMÉNEZ, JOSÉ, Ob. cit., p. 14.

fragmentación, la acentuación del dinamismo y la velocidad, constituyen según José Jiménez¹⁵⁴ los rasgos o despliegues más relevantes de la modernidad.

Para Mario Costa el trabajo desarrollado por las vanguardias ha de comprenderse en el marco de las innovaciones tecnológicas que lo acompañan. En este sentido, sostiene que, “... las vanguardias constituyen, dentro de su complejidad, una respuesta de los media tradicionales a los nuevos media.”¹⁵⁵ Para él el destino del Arte está indisolublemente asociado a las nuevas tecnologías. En larga evolución tecno-estética, Costa distingue tres estados: el paso de la “técnica” –que asocia a la pintura– a la “tecnología” –representada por la fotografía– y posteriormente la “neo-tecnología”, que relaciona con la imagen de síntesis.

La sensibilidad estética ha sido testigo directo de la particular visión del mundo que manifiestan las teorías científicas. Desde el espacio mecanicista, infinito y absoluto, como señala J. M. Catalá,¹⁵⁶ comienza desde el siglo pasado un lento transcurrir en el que se va formando un pensamiento técnico. Según Patricia Search,¹⁵⁷ la causalidad y la lógica determinista han sido sustituidas por las teorías científicas de la relatividad y la mecánica cuántica. La mecánica Newtoniana se construyó sobre la teoría reduccionista de que tiempo y espacio eran rígidos y constantes. En sus teorías de la relatividad, Albert Einstein demostró que espacio y tiempo no son absolutos. Ambos, espacio y tiempo son fuerzas multidimensionales que desafían las limitaciones de la interpretación perceptiva. Con la introducción de la relatividad y la física cuántica, surgió un nuevo modelo científico del mundo en el que las interacciones dinámicas sustituían a las fuerzas estáticas y lineales. En contraste con esta disposición rígida y mecánica del espacio Newtoniano, Catalá defiende la formación de un nuevo espacio contemporáneo más fluido, acorde con una visión distinta del mundo y que se ve reflejado en los nuevos desarrollos filosóficos de la física y la matemática, así como en la tecnología actual.

La sensibilidad contemporánea refleja la visión de ese *espacio líquido* que propone Catalá, se manifiesta en lo fluido y moldeable de la imagen digital y encuentra un

¹⁵⁴ JIMÉNEZ, JOSÉ, “La revolución del arte electrónico”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

¹⁵⁵ COSTA, MARIO, Ob. cit., p. 9.

¹⁵⁶ DOMÈNECH CATALÁ, JOSEP M^a, “Pensamiento técnico y espacio líquido (la génesis de la moderna paranoia)” en *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*, edición de Claudia Giannetti, ACC L’Angelot/Goethe-Institut Barcelona, Barcelona, 1997, p. 29.

¹⁵⁷ SEARCH, PATRICIA, “The Semiotics of the Digital Image”, en *Leonardo (Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology)*, Vol. 28, No. 4, 1995, p. 311.

ejemplo de continuo movimiento, de viaje, en las imágenes de animaciones digitales como Devil's Mine (La Mina del Diablo) del director Jos Claesen, o Sub Oceanic Shuttle (Lanzadera Suboceánica) de Ex-Machina, que Catalá ve como expresión de un viaje a la profundidad de las imágenes.

La aparición de un nuevo ámbito de desarrollo tecnológico vinculado especialmente a la electrónica digital, la informática y las tecnologías de las telecomunicaciones, junto a la formación de múltiples industrias de la comunicación han promovido una explosión de la imagen con importantes consecuencias en los planteamientos estéticos. En este marco, el desarrollo de la imagen técnica promueve nuevas posibilidades creativas que cuestionan una vez más los conceptos tradicionales vinculados a la experiencia estética. Ahora la técnica impregna la imagen y la comunicación, generando percepciones nuevas desconocidas que generan un cierto vértigo. Movilidad, desasosiego y pluralidad son, según Jiménez,¹⁵⁸ constantes en la estética contemporánea.

En la era electrónica se da un cambio radical en el status de la imagen. Las imágenes digitales son cambiantes, fugaces, son altamente moldeables, tienen un *carácter fluido* que constituyen una manifestación de ese *espacio líquido* que señalaba Catalá. Esta condición mutable constituye uno de los rasgos estéticos más característicos de las imágenes digitales y a ella se han referido numerosos autores. Para Jiménez el carácter cambiante o metamórfico constituye una de las modificaciones importantes del status de la imagen, junto a su *materialidad no fisicalista*, determinada por sus nuevos constituyentes: número y luz.

Como ampliación del concepto de dimensión moldeable de la imagen digital es destacable la idea que introduce Patricia Search¹⁵⁹ sobre las *dinámicas metaestructurales*. Partiendo de las técnicas de modelado en 3D, muchas obras digitales construyen entornos metaestructurales que amplían las dimensiones intuitivas de espacio y tiempo, creando modelos abstractos de un mundo virtual dinámico. Definiendo un sistema arquitectónico de perspectivas, composiciones, colores, formas e iluminación, se puede redefinir la sintaxis geométrica en un entorno de espacio y tiempo experimental. Esta estética visual es apreciable en las animaciones digitales de Yoichiro Kawaguchi (*Origin*, 1985; *Ocean*, 1988) donde las superficies transparentes y reflectivas presentan un ambiente envolvente, transformando sus formas orgánicas en visiones reflejadas del espacio dentro del espacio.

Para Arlindo Machado, es a través de las obras producidas en los últimos años donde podemos percatarnos de la introducción de nuevas sensibilidades, nuevos problemas

¹⁵⁸ JIMÉNEZ, JOSÉ, "La revolución del arte electrónico", conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

¹⁵⁹ SEARCH, PATRICIA,

de representación y nuevos conceptos estéticos. Estos deben comprenderse en el contexto de una cultura que Machado resume: “...en la conciencia de una complejidad cada vez mayor del pensamiento y de la vida, el reciente descubrimiento del comportamiento inestable y caótico del universo...”¹⁶⁰ Para Machado el concepto de alteración y mutabilidad característico del soporte digital condiciona el carácter de las imágenes digitales. Estas posibilidades de transformación han incrementado los recursos expresivos de la imagen, ampliando el abanico de herramientas, lo que ha permitido tener un mayor control sobre las imágenes.

El concepto de *metamorfosis* que propone Machado se identifica claramente con las cualidades de la imagen digital. En este sentido apunta: “La imagen es susceptible de todas las transformaciones, de todas las anamorfosis y de todas las distorsiones...”¹⁶¹ El potencial metamórfico se revela especialmente radical en los procesos de edición digital, cuyos límites sólo dependen de la imaginación de los artistas, o de los programadores que desarrollan los algoritmos de transformación aplicados a la construcción de la imagen. El vídeo y la infografía reflejan la estética de la metamorfosis por excelencia, donde el registro de la cámara es únicamente materia prima sometida a todo tipo de manipulaciones a través de procedimientos de posproducción.

Esta capacidad de metamorfosis de la imagen digital ha propiciado que se hable de un retorno a la pintura. Al menos, como señala William J. Mitchell,¹⁶² la imagen digital desdibuja las diferencias normales entre pintura y fotografía, y entre ilustración manual e imagen técnica. Las cualidades plásticas en el tratamiento de las formas y el color, cada vez más frecuentes en las imágenes digitales, y la tendencia creciente a desarrollar recursos gráficos de carácter pictórico, sugieren esta orientación. Incluso algunos estilos pictóricos tradicionales son utilizados como una opción más, disponible en las herramientas de los programas de edición digital.

También Mitchell destaca los conceptos de mutabilidad y manipulación como expresión de la esencial característica de la información digital, que en la práctica, según define el propio autor, se reduce a una simple cuestión de sustituir unos dígitos por otros. Esto determina una mayor predisposición de las imágenes digitales a su alteración. Según Mitchell “Las herramientas computacionales para transformar, combinar, alterar y analizar imágenes son tan esenciales al artista digital como los pinceles y pigmentos al pintor, y una comprensión de ellas es el fundamento del arte de la creación digital.”

¹⁶⁰ MACHADO, ARLINDO, Ob. cit., p. 27.

¹⁶¹ Ibid., p. 32.

¹⁶² MITCHELL, WILLIAM J., *The Reconfigured Eye. Visual Truth in the Post-photographic Era*, Massachusetts/England, The MIT Press, 1994, p. 7.

En este sentido las técnicas del montaje y del collage adquiere una especial relevancia. Sin embargo, frente al collage o fotomontaje tradicional, realizado con la técnica de cortar y pegar fragmentos fotográficos, y también enmascarando, retocando con el aerógrafo, refotografiando, o haciendo exposiciones múltiples, se “impone” ahora el collage digital. Para Mitchell la situación ha cambiado drásticamente con la aparición de esta nueva tecnología: *“las herramientas para el collage electrónico de fragmentos de imagen digital comienzan a estar ampliamente disponibles, son rápidas y fáciles de usar y su aplicación puede ser casi imposible de detectar.”*¹⁶⁴ Las operaciones de selección, transformación y ensamblaje de imágenes son fundamentales en la imagen digital. Se acentúa el valor de los procesos de apropiación, procesamiento y recombinación. En definitiva, para Mitchell, hemos entrado en la era del *electrobricollage*.

En la era electrónica, la tecnología posibilita magníficas oportunidades creativas, pero, según Machado, una de las consecuencias de esta hegemonía de la electrónica es la pérdida del valor de la imagen. El procesamiento digital ha permitido la alteración de las imágenes fotográficas en todos sus parámetros, desde la intensidad de la luz, el enfoque, la distribución de los elementos en el interior del cuadro, hasta llegar a su nivel constitutivo más elemental, el píxel. Para Machado la intervención de la electrónica en el campo de las imágenes técnicas supone la destrucción definitiva, y *posiblemente irreversible*, del mito de la objetividad fotográfica: *“En la era de la manipulación digital de las imágenes y de su síntesis directa por ordenador, la fotografía ya no se distingue de la pintura, ya no está exenta de subjetividad y ya no puede testimoniar la existencia de cosa alguna.”*¹⁶⁵ Para Machado los mitos de la objetividad y la veracidad de la imagen fotográfica son sustituidos, en el contexto de la producción digital, *“... por la idea mucho más justa de la imagen como construcción y como discurso visual.”*¹⁶⁶

Esto ha determinado que autores como William J. Mitchell hablen del momento actual como la era *postfotográfica*, en la que los cambios introducidos por la tecnología digital han propiciado una pérdida de la tradicional concepción sobre la verdad, la autenticidad y la originalidad de la imagen. Claudia Giannetti señala al respecto: *“No es mera coincidencia que tanto en el campo de la ciencia y de la tecnología, como en el campo de la estética se profese la crisis de los discursos sobre la originalidad, la*

¹⁶³ MITCHELL, WILLIAM J., Ob. cit., p. 7.

¹⁶⁴ Ibid., p. 164.

¹⁶⁵ MACHADO, ARLINDO, Ob. cit., p. 30.

¹⁶⁶ Ibid., p. 31.

materialidad, la razón, la autenticidad y, en especial, la verdad."¹⁶⁷

Machado destaca, además de una pérdida del valor de la imagen, la *multiplicidad* como rasgo del pensamiento contemporáneo que se refleja en el proyecto estético de gran parte de la producción audiovisual más reciente. Algunas obras, como la que señala el mismo autor *Parabolic People* (1991) de la videoartista Sandra Kogut, constituyen un espacio híbrido de múltiples imágenes, voces y textos, construido con los recursos de la edición y procesamiento digital. Para definir como opera la multiplicidad Machado analiza estos procedimientos de la edición digital en algunas obras videográficas y destaca la tendencia a utilizar la técnica de la *escritura múltiple*, es decir, la composición de una estructura variada constituida por diversas fuentes o materiales que incorporan texto, sonidos e imágenes combinados y articulados de una forma original y compleja.

Estos trabajos constituyen, según Machado, la evidencia de lo que se suele llamar una *estética de la 'saturación'*, del *'exceso'* y también de la *'inestabilidad'*, su estrategia consiste, en *superponer todo*.¹⁶⁸ Las tendencias actuales en el ámbito del vídeo y los productos digitales multimedia apuntan, como sostiene el mismo autor, hacia la posibilidad de una nueva *'gramática'* de los medios audiovisuales. La continuidad y la homogeneidad del espacio de la representación clásica es sustituido por una configuración *híbrida*, en la que los elementos, sacados de diferentes contextos espaciales y temporales, se superponen a través de sofisticados tratamientos digitales.

Esta tendencia incide en lo que se denomina *mestizaje de imágenes*, lo que equivale, como señala Machado, a "... *la disolución de las fronteras formales y materiales entre los soportes y los lenguajes.*"¹⁶⁹ La amalgama de elementos contribuye a formar una "materia" visual altamente compleja en su constitución y articulación, donde resulta imposible identificar la naturaleza y procedencia de sus elementos constitutivos.

El concepto de mutación continua y multiplicidad de variaciones adquiere fuerza frente a un planteamiento de obra acabada. Como señala William J. Mitchell un documento o fichero digital no se corresponde con el concepto de obra acabada, definitiva, impresa. En general el documento digital que contiene la información de una imagen o producción audiovisual está abierto a la modificación en cualquier momento y sus variaciones pueden ser interminables. Según Mitchell, "... *debemos abandonar la concepción tradicional de un mundo del arte poblado por obras estables, duraderas, acabadas y sustituirlo por uno que reconozca la proliferación y mutación continua de*

¹⁶⁷ GIANNETTI, CLAUDIA, Ob. cit., p.72.

¹⁶⁸ MACHADO, ARLINDO, Ob. cit., p. 28.

¹⁶⁹ Ibid., p. 29.

variantes."¹⁷⁰

Las imágenes digitales adquieren un nuevo potencial. Frente a la concepción tradicional de obra de arte o de objeto de consumo, las imágenes digitales se convierten en fragmentos de información que circulan en las redes de comunicación y que pueden ser recibidas, transformadas y recombinadas. Mitchell sostiene que si la reproducción mecánica de la imagen reemplazó el valor de culto por el valor de exhibición, como reivindicaba Walter Benjamin, la producción de imagen digital sustituye el valor de exhibición por un nuevo tipo de valor de uso, el valor de *input*, es decir, la capacidad de ser manipulada por el ordenador.

La procesabilidad se convierte en un rasgo fundamental en el modelo de producción digital, cuyas consecuencias estéticas se adivinan en los procesos de hibridación y en la constante autoreferencialidad de las imágenes. Para Mitchell la pérdida del referente externo y la creciente autoreferencialidad de los sistemas de símbolos han adquirido ahora una nueva dimensión.

No sólo se potencia el concepto de mutación continua sino el de múltiples lecturas. Machado utiliza el concepto de *potencialidad* para referirse al carácter abierto de determinadas obras digitales. Bajo el término hipermedia se engloban obras que interrelacionan diferentes medios y que permiten un acceso aleatorio a la información, al contrario que una obra definida lineal y secuencialmente.

La obra hipermedia se multiplica en una variedad de posibilidades, a partir de las alternativas combinatorias de los elementos que la constituyen. En palabras de Machado: "*Un documento hipermedia no expresa jamás un concepto, en el sentido de una verdad dada, a través de una línea de raciocinio. Sino que se abre hacia la esperanza amplia del pensamiento y de la imaginación como un proceso vivo que se modifica sin cesar,..., que juega con los datos disponibles.*"¹⁷¹ La obra hipermedia es, pues, como señala Machado, abierta, imprevisible y múltiple.

Además de la interacción o interactividad, del carácter cambiante o metamórfico de la imagen digital y de su materialidad no fisicalista, José Jiménez¹⁷² ha introducido también los conceptos de *integracionismo mente-cuerpo* y *multidimensionalidad expresiva*, siendo, esta última cualidad, considerada radicalmente nueva por el autor.

¹⁷⁰ MITCHELL, WILLIAM J., Ob. cit., p. 52.

¹⁷¹ MACHADO, ARLINDO, Ob. cit., p. 35.

¹⁷² JIMÉNEZ, JOSÉ, "La revolución del arte electrónico", conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

En este contexto surgen nuevas experiencias y condiciones que Jiménez¹⁷³ denomina: *globalización perceptiva y mental* –desde el punto de vista del observador–, *enriquecimiento estético, simultaneidad, instantaneidad, y multidimensionalidad* de la imagen, a través de una convergencia, una fusión de soportes, lenguajes, palabras y sonidos.

Edmond Couchot¹⁷⁴ señalaba que todo en nuestra cultura tiende a la interactividad. Quizás la creciente omnipresencia de lo digital esté favoreciendo y propiciando esta tendencia, que por otro lado, la mayoría de los autores coinciden en señalar como factor clave en el desarrollo de una nueva estética en la era digital. También Mario Costa, dentro de su teoría sobre una nueva experiencia estética alejada de las categorías tradicionales, sostiene que el trabajo se hace “...‘colectivo, interactivo y procesual’, ...”¹⁷⁵ Interconectados en redes, la interacción se establece con la colectividad a través de la obra. Según Jurgen Claus, “*en la imagen electrónica construida digitalmente, se halla el código para una nueva serie de imágenes, que el ‘usuario’ ... abre, desarrolla y modifica.*”¹⁷⁶ En el contexto artístico surge la necesidad de una revisión de las nociones de autor, obra, y espectador.

La cuestión sobre las transformaciones estéticas derivadas del modelo digital han llevado a varios autores a proponer diversas teorías y planteamientos. Mario Costa sugiere una nueva forma de experiencia estética, que considera, no es enteramente nueva, sino que ha ido madurando progresivamente desde las vanguardias artísticas. A esta nueva forma de experiencia estética la denomina lo “*sublime tecnológico*” en contraposición a lo que él llama lo “*sublime estético*”, que corresponde al plano de la experiencia estética tradicional. Para Costa: “*Las nuevas tecnologías rompen con toda categoría tradicional de pensamiento sobre el arte, llevan a cabo algunas tendencias que ya emergían en las vanguardias y delinear todo un nuevo campo de lo estético.*”¹⁷⁷ Esta nueva forma de *sublime* viene acompañada, según su planteamiento, de una superación de la dimensión artística y de las categorías que la integran, como son, el tema, la personalidad, el estilo, la expresión, la intuición, etc.

Para el autor, en este nuevo contexto se realiza el declive del sujeto y de la

¹⁷³ Ibidem.

¹⁷⁴ COUCHOT, EDMOND, “¿El arte puede ser todavía un reloj que se adelanta? El autor, la obra y el espectador en la era del tiempo real”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

¹⁷⁵ COSTA, MARIO, Ob. cit., p. 13.

¹⁷⁶ JURGEN, CLAUS, “Viaje a la evolución del arte electrónico” en *El País (World Media)* 9 de marzo de 1995, p. 44.

¹⁷⁷ COSTA, MARIO, Ob. cit., p. 13

personalidad estética, como vectores sustanciales de la experiencia estética tradicional, o por lo menos, se debilita. Lo sublime tecnológico marca el final de la expresión, de la experiencia estética como expresión. Desaparece el estilo personal, clave de la estética tradicional. En palabras de Costa, “... *ya no es expresarse sino ejercitar una fantasía de tipo epistemológico.*”¹⁷⁸

Para Costa, este es un periodo de auténtica metamorfosis estética en la que el sujeto se transforma en *hipersujeto*, se produce la *deshumanización de la obra* y la *desmaterialización* del producto. En este contexto la imagen se ensimisma, se atribuye más sentido a los dispositivos y menos al sujeto. Supone, en definitiva, el *fin de la época de la expresión* y el *fin del estilo*. Costa destaca que estas nociones no son tan nuevas como parecen, sino más bien maduraciones de ideas que ya estaban presentes en las vanguardias.

Lo que propone Costa es que hay que inventar la estética de los nuevos medios, que no se puede combinar con lo anterior. En este sentido, para él, desde el punto de vista estético, lo nuevo no es la imagen de síntesis, ni el CD-ROM, lo realmente nuevo es la red. Sugiere que está madurando algo que podemos intuir pero que no podemos comprender. Las nociones de interactividad e hipersujeto destacan en ese proceso.

Frente a la propuesta de Costa que sugiere las características de una nueva era de la estética abierta por la posmodernidad, Patricia Search señala que tanto la modernidad como la posmodernidad no aportan un marco adecuado para la interpretación de muchas formas del arte digital. Las características del medio digital como cinética, interactividad y conectividad, simulación, realidad virtual, y análisis numérico, utilizados como criterios principales para definir y evaluar las estéticas del arte digital, tienen para Search reminiscencias de la modernidad.

En su planteamiento Search parte de un análisis semiótico de la imagen digital en el contexto de los desarrollos filosóficos en matemática y física, tales como las teorías científicas de la relatividad y la mecánica cuántica, y las matemáticas “descriptivas”. Según Search, “*Los conceptos detrás de estos nuevos modelos científicos de la realidad son también una parte integral de la estructura semántica-sintáctica de la imagen digital.*”¹⁷⁹ Search indaga especialmente en aquellas obras que reflejan una aportación significativa en relación a los rasgos que considera innovadores en la estética de la imagen digital.

¹⁷⁸ COSTA, MARIO, “Lo sublime tecnológico: excavaciones y zonas de relieve”, conferencia impartida en el congreso *Arte en la era electrónica*, Barcelona, (29 de enero-1 de febrero)1997.

¹⁷⁹ SEARCH, PATRICIA, “The Semiotics of the Digital Image”, en *Leonardo (Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology)*, Vol. 28, No. 4, 1995, p. 311.

Según Search, en el arte digital el resultado es una nueva estética visual que se hace eco de las perspectivas filosóficas de la física y la matemática moderna en diversas estructuras semióticas que denomina: *Dinámicas metaestructurales, Mapeado Cognitivo y Lógica Visual*. Estos conceptos se han desarrollado gracias a los ordenadores, que han hecho más fácil para los matemáticos, científicos y artistas la construcción y representación de modelos de conocimiento.

Para Search la estructura semiótica de la imagen digital define una nueva estética visual, en la que *“los símbolos comienzan a ser interpretaciones de símbolos, y los niveles múltiples de codificación gráfica asumen características discursivas similares a la sintaxis lingüística.”*¹⁸⁰

En otra línea de pensamiento Steven R. Holtzman¹⁸¹ sostiene que estamos en la antesala de una nueva era de expresión creativa. En la búsqueda de una estética del medio digital, Holtzman parte del análisis de lo que supone la integración del ordenador en los procesos creativos. A partir de esta exploración ha introducido el concepto de *expresión digital*.

Parte de la idea de que los ordenadores son esencialmente manipuladores de estructuras abstractas, procesadas y representadas a partir de operaciones lógicas, aplicando diferentes tipos de reglas, algoritmos, fórmulas y otros procesos. Los ordenadores son máquinas excelentes para aquellos sistemas de símbolos, que en lo esencial, representan o procesan estructuras abstractas. Siguiendo este criterio Holtzman defiende la idea de que diferentes medios de expresión pueden ser considerados en términos de su estructura, lo que permitiría explorar esos medios de expresión.

Según Holtzman la integración de los ordenadores requiere un cambio radical de paradigma en los procesos creativos. Algunos pioneros en el uso de los ordenadores en diversos ámbitos creativos se dieron cuenta de esta necesidad. Destaca los trabajos de autores como Harold Cohen, con su programa de representación visual *AARON*; los de Gottfried Michael Koenig, con su programa de composición musical *Project 1*; o los de Brian Evans, con sus animaciones visuales abstractas.¹⁸² En la base de sus trabajos hay una descripción abstracta de sus procesos creativos como sistemas normalizados. Aunque Holtzman considera que todavía no parece normal pensar en la expresión en términos de estructuras abstractas, sin embargo, señala,

¹⁸⁰ SEARCH, PATRICIA, Ob. cit., p. 311.

¹⁸¹ R. HOLTZMAN, STEVEN, Ob. cit., p.116.

¹⁸² R. HOLTZMAN, STEVEN, Ob. cit., p. 140.

este proceso es necesario a la hora de integrar los ordenadores en los procesos creativos.

Esto supone que los procesos de expresión artística requerirán lenguajes para describir las normas y estructuras de sus formas de expresión. Todavía tenemos que desarrollar las herramientas necesarias para la exploración, las herramientas que permitan a los ordenadores comenzar a ser una parte integral de los procesos creativos.

Holtzman sostiene que veremos a los ordenadores desde una perspectiva diferente: en términos digitales. Los ordenadores serán utilizados para crear nuevos lenguajes, lenguajes digitales, caracterizados por las cualidades *idiomáticas* de los ordenadores. Los medios digitales representarán nuevos instrumentos para la expresión.

También señala que la mayoría de las herramientas actuales disponibles en los ordenadores fueron diseñadas para otros propósitos, generalmente motivados por intereses comerciales de incremento de la productividad y la eficiencia en el contexto comercial. En el caso de numerosos trabajos artísticos las herramientas digitales deben ser reconstruidas para adaptarse al propósito de la expresión creativa.

Siguiendo este criterio propone que deberíamos diseñar los ordenadores no para trabajar en el sentido en que lo hacemos actualmente, enfocados hacia la efectividad y la productividad en la resolución de tareas, sino estimulados por los propios procesos del ordenador, lo que nos facilitará la aproximación a fronteras completamente nuevas. Esto equivale a pensar de forma diferente sobre los procesos creativos.

Hasta la fecha muchos de los trabajos que usan el ordenador para crear imágenes se han centrado en la simulación con calidad fotográfica de nuestro entorno real. Las herramientas digitales se han adaptado para una mayor facilidad de uso a través de analogías con las técnicas artísticas tradicionales. El software orientado a la creación gráfica *utiliza* lápices, pinceles y otros instrumentos virtuales para simular técnicas diversas como la pintura o el dibujo. Sin embargo el ordenador puede revelar nuevas técnicas y, con ellas, nuevas oportunidades para que los artistas puedan explorar y crear, ampliando el concepto de expresión digital.

Como señala Holtzman lo que se ha hecho con los medios tradicionales, lo que puede ser representado con estos medios, no necesariamente es más interesante porque se haya generado utilizando un ordenador. Lo que es particularmente interesante es que no haya sido concebido antes de los ordenadores. Holtzman destaca que la realización de las imágenes fractales fue posible gracias a la tecnología digital. Los fractales pueden ser considerados como una forma de arte única y dependiente de los ordenadores. Lo interesante está en descubrir las formas visuales que son propias o

idiomáticas al ordenador.

La *expresión digital*, según Holtzman, representa un nuevo paradigma radical. Para ilustrar esto, establece una comparación con la ruptura que supuso la abstracción frente a la representación en las artes visuales, o la consideración del lenguaje en términos de estructura como modelo radical en lingüística. Considera que es una ruptura con los procedimientos tradicionales. El uso en sí mismo de los ordenadores estimulará un cambio en la naturaleza misma de los lenguajes expresivos. Las nuevas herramientas del ordenador que intervienen en los procesos creativos requieren una forma diferente de pensar sobre la expresión, es decir, en términos de normas explícitas y estructuras abstractas.

En resumen, Holtzman defiende la *expresión digital* como reflejo de la utilización de las nuevas capacidades únicas del ordenador, y como manifestación propia de nuestro tiempo. La expresión con los ordenadores debe ser una expresión digital. En este sentido señala, *“Estamos en la antesala del descubrimiento de nuevos mundos. Los ordenadores aportarán nuevos lenguajes –nuevos medios de expresión– que no eran posibles ni incluso concebibles antes... Debemos tener los ojos abiertos y los oídos abiertos, las mentes abiertas, si queremos percibir estos nuevos mundos. Debemos desarrollar una nueva estética, una estética digital.”*¹⁸³

Si para Holtzman la *expresión digital* es lo que define una nueva estética propia de este medio, para Claudia Giannetti el concepto clave es la simulación. Ambos tienen mucho en común.

En torno a las definiciones sobre la simulación Giannetti defiende que ésta se presenta como una *realidad hipotética*, como una *realidad “virtual”*. En un primer momento establece dos niveles de lo que sería el proceso de simulación. Distingue entre la *seudosimulación* como aproximación a las características de lo simulado, y simulación como copia exacta de lo simulado, sólo que creado de manera artificial. No obstante, siguiendo el planteamiento de que la realidad no puede ser entendida como algo independiente del observador y por lo tanto reconociendo su posición central, defiende que *“... el problema no consiste en diferenciar entre realidad (hipotética), ilusión, simulación o realidad virtual. Lo que diferencia las diversas realidades que se perciben es cómo el sujeto experimenta e incorpora las vivencias.”*¹⁸⁴

Uno de los interrogantes que se plantea Giannetti en relación a la estética de la

¹⁸³ R. HOLTZMAN, STEVEN, Ob. cit., p. 252. [We are on the verge of discovering new worlds. Computers will open new languages –new means of expression– not before possible or even conceivable... We must have open eyes and open ears, open minds, if we are to appreciate these new worlds. We must develop a new aesthetic, a digital aesthetic.]

¹⁸⁴ GIANNETTI, CLAUDIA, Ob. cit., p.77.

simulación es el siguiente: “¿puede un ordenador simular la capacidad creativa en el sentido estético?”¹⁸⁵ Su respuesta está vinculada a las posibilidades crecientes de los sistemas de Inteligencia Artificial. Harold Cohen es uno de los artistas que ha investigado estas posibilidades, desarrollando el sistema *Aaron* para simular su propio proceso creativo. También Giannetti destaca en este sentido, los programas informáticos denominados Gramáticas de las Formas creados a partir del estudio exhaustivo de las características formales de las obras de determinados artistas, que permiten una simulación del estilo pictórico de estos autores.

Para Giannetti la realidad virtual y la inteligencia artificial plantean nuevas experiencias participativas e interactivas, pero advierte la necesidad de resistir la tendencia a la especulación funcional y nimia en torno al fenómeno tecnodigital: “sustituir la comunicación (contenido, cualidad) por la información (cantidad). ... convertir la simulación y la interacción en simples procesos operativos; convertir al público en manipulador de códigos. Todo esto supondría que, sea cual sea el medio o la complejidad de las herramientas empleadas en la obra, las especificidades estéticas se restringirían al grado de espectacularidad de la información.”¹⁸⁶

La simulación como modo de figuración y expresión virtual tiende a ser, para Edmond Couchot, *un arte de la hibridación*.¹⁸⁷ En lo virtual y en los modelos de simulación, según este autor, la hibridación se da en múltiples niveles: entre las formas que constituyen los datos sensibles de la percepción (imágenes, texto, sonidos), entre todas las imágenes (por medio de la digitalización), entre el universo simbólico de los modelos (hechos de lenguaje y de números) y el universo instrumental de lo práctico (de las técnicas), entre el pensamiento tecnocientífico (formalizable, automatizable) y el pensamiento figurativo y creador, entre lo real y lo virtual. El arte de la hibridación sólo representa una de las posibilidades abiertas por las tecnologías digitales y, no necesariamente probable, como señala.

185

186

187

Desde un primer momento en el desarrollo de esta hipótesis sobre el modelo digital, tuve el propósito de hacer un planteamiento que enfocara la cuestión de la producción de imagen, no exclusivamente desde el punto de vista de sus hallazgos técnicos, sino más bien, dentro de un marco general que nos permitiera, en primer lugar, demostrar su irrupción en el ámbito visual como consecuencia del fenómeno tecnológico global, en el que la informática –en virtud de su versatilidad prácticamente ilimitada–, se presenta como tecnología dominante, invasora, flexible, y de un potencial sin precedentes. También, la pretensión de un análisis general de la imagen digital responde a la necesidad de demostrar sus diversas rupturas y aportaciones en el contexto de las producciones visuales, desde los ámbitos teórico, histórico, técnico, estilístico o estético. El título “El modelo digital en la producción de imagen” evoca este planteamiento global y resume la hipótesis teórica de que la irrupción de la tecnología informática en el ámbito de la producción de imagen supone un salto cualitativo, un nuevo paradigma, que se demuestra en el cambio radical promovido por esta tecnología en su aplicación como sistema de representación visual, y se concreta en la serie de modificaciones sustanciales y aportaciones inéditas que introduce en la producción de imágenes, en sus diferentes disciplinas gráficas y audiovisuales.

Como conclusión a nuestro planteamiento sobre el fenómeno tecnológico, desarrollado en el primer capítulo, hemos destacado el papel central que juega la tecnología en nuestra sociedad, de su fuerza evocadora de mitos y fobias, de su carácter configurador, como argumento para demostrar su determinación en la formación del modelo digital.

Hemos visto como el potencial de la informática digital y su creciente utilización, promueven una intervención cada vez más intensa y profunda en las actividades humanas. El ordenador concebido como un poderoso instrumento, amplificador de las capacidades humanas, se presenta, en su consideración más radical, como metáfora de la mente. La inteligencia y la creatividad humana aparecen como elementos potencialmente susceptibles de replicación por parte de la tecnología digital. Con ello, se pone de manifiesto el alcance de este nuevo instrumento, cuya determinación es radicalmente distinta de otras tecnologías e instrumentos anteriores.

En este sentido hemos argumentado que el potencial tecnológico de la informática y su capacidad de invasión, determina la configuración de un nuevo paradigma en la evolución de los sistemas de representación visual. Este nuevo paradigma, al que

hemos denominado “el modelo digital”, es una manifestación clara del predominio de la cultura tecnológica en la sociedad actual, y como tal, un reflejo del modelo tecnológico dominante, representado por el ordenador como elemento más emblemático del universo técnico actual. Como habíamos dicho, su implacable invasión se debe, entre otras razones, a su condición de máquina de utilidad general, cuya adaptación al ámbito de la producción de imagen se ha visto favorecida por la vinculación con otras tecnologías de la imagen técnica.

El ordenador, convertido en herramienta universal, en símbolo y mito de nuestra época, representa la herramienta básica en el modelo digital de producción de imagen, que supera, o al menos amplía, el concepto tradicional de instrumento. Su determinación e impacto, en el contexto de la producción de imagen, supone un paso más en el proceso de tecnologización, iniciado con la fotografía. Pero éste, es un paso cualitativamente superior, que conlleva un cambio radical en las técnicas de creación, y supone, un alto nivel de complejidad y sofisticación en la evolución de la imagen técnica. En este sentido, destacábamos la importancia que ha tenido la tecnología de la televisión, del tubo de rayos catódico, como instrumento gráfico que ha permitido la visualización y la entrada y salida de datos del ordenador.

Este nuevo paradigma técnico, ha establecido múltiples cambios en los diversos ámbitos que hemos analizado. Desde el punto de vista de la producción, el modelo digital implica un nuevo concepto de herramienta. El ordenador como medio que permite almacenar y procesar información, que tiene gran versatilidad y funcionalidad, y que se caracteriza por su interactividad, no puede ser comparado con otros instrumentos de la creación gráfica, ya que representa un nivel cualitativamente superior en relación al concepto tradicional de herramienta, de carácter puramente instrumental. El *software*, como fundamento y esencia del instrumento digital, se convierte a su vez en una *metaherramienta*, flexible, versátil, sofisticada y compleja, sometida a una transformación y a un perfeccionamiento constante. Como consecuencia de estas cualidades, la herramienta digital ha introducido técnicas y procedimientos innovadores en la creación de imagen, recursos gráficos y procesos de transformación, que han determinado en ésta un nivel de manipulabilidad sin precedentes. Mayor control, rapidez, perfección técnica y facilidad de ejecución, constituyen algunas de las aportaciones de la herramienta digital en los procesos de creación gráfica y audiovisual.

El acierto en el desarrollo de conceptos de interfaz basados en lo analógico permitió concebir la herramienta digital, al menos en su aplicación a los procesos de creación gráfica, como un instrumento mucho más cercano a la experiencia de los usuarios, y alejado de sus complejos y enigmáticos procesos internos. Esto ha favorecido su creciente implantación en las diferentes disciplinas de la producción visual, reemplazando, en algunos casos, los métodos tradicionales. El desarrollo de *software* orientado a objetos, junto a la creación de interfaces de usuario gráficas, y la

simulación de técnicas tradicionales del dibujo, la pintura y la ilustración, han propiciado el éxito de la herramienta digital.

Sin embargo, las posibilidades del *software* no se limitan a la simulación de procedimientos tradicionales, con toda la importancia que ello tiene, sino que sus aportaciones innovadoras están, más bien, en los recursos gráficos y procesos de transformación introducidos por la programación y las técnicas algorítmicas. Son cualidades inéditas que se perfeccionan y evolucionan en la medida en que lo hace la programación y, por supuesto, el propio equipamiento tecnológico.

Son varias las consecuencias que se derivan de la aplicación de las técnicas digitales en el contexto de las disciplinas gráficas y audiovisuales:

1. En primer lugar hay que destacar la progresiva sustitución de técnicas y procedimientos tradicionales aplicados a la producción de imagen, que en ámbitos como el diseño gráfico se ha efectuado de una forma radical, y en otros, como la producción televisiva o cinematográfica se ha hecho de forma parcial, combinando los procesos digitales con otras técnicas y tecnologías tradicionales. En otros contextos como la producción artística no se puede hablar en términos de sustitución de técnicas, sino más bien de la incorporación de los procesos digitales a la experimentación y la expresión plástica, destacando además el uso diferenciado y transgresor que hacen los artistas de los medios digitales. También, en relación a la producción fotográfica, vinculada a otros ámbitos como la publicidad, el diseño gráfico, o la expresión artística, se está incorporando progresivamente la fotografía digital.

Junto a la aplicación de estas técnicas y su mejora constante, se observa también un proceso de integración y de convergencia entre diferentes medios y tecnologías, lo que determina una mayor compatibilidad y funcionalidad, favoreciendo su extensión.

2. La técnica digital implica unos procesos de construcción de la imagen totalmente distintos, basados en su construcción numérica, constituida esencialmente por manipulaciones simbólicas, lenguajes lógico-matemáticos que van a potenciar, en primer lugar, su carácter cambiante. Desde el punto de vista de la producción de imagen el rasgo fundamental que afecta a sus procedimientos y a su estética es su condición de manipulabilidad.

3. Control, rapidez, facilidad de ejecución, perfección técnica, manipulabilidad, flexibilidad, sofisticación y complejidad, son algunas de las cualidades que definen la técnica digital de creación de imagen y que tienen una proyección clara en el desarrollo del lenguaje visual. No obstante, como ya habíamos señalado algunas de estas cualidades tienen sus matices y excepciones.

4. Como aportación original, la técnica digital ha contribuido, con sus múltiples

recursos gráficos, técnicas y procesos de transformación, a renovar y a incrementar considerablemente los procedimientos creativos en la producción visual. Su contribución en este sentido convierte a la herramienta digital en un instrumento innovador.

5. La aplicación de las técnicas digitales favorece determinados procedimientos en la producción visual. Es destacable un mayor nivel de transformación de las imágenes, en virtud de los procesos y recursos inherentes al medio digital. Éstos a su vez amplían y promueven la experimentación gráfica, dada la diversidad de modificaciones que permiten aplicar a las imágenes. La multiplicidad de variables ha potenciado en las tareas creativas el desarrollo de ejercicios de exploración puramente visual. La integración de imágenes analógicas con las formas digitales, junto a sus múltiples posibilidades de retoque, elaboración y transformación, está promoviendo un uso creciente de las técnicas de montaje en la construcción de la imagen, favoreciendo la utilización de imágenes fuente como material básico para su elaboración, y en algunos casos propiciando un carácter híbrido en las producciones visuales. El collage digital constituye una de las manifestaciones más claras de la aplicación de los recursos y técnicas digitales, promoviendo, en líneas generales, la tendencia a un discurso visual fragmentario.

Paralelamente, también es apreciable la propensión a crear imágenes y secuencias animadas de gran sofisticación y complejidad visual, promovida fundamentalmente por los métodos de creación multicapa y multicanal. También, hemos sugerido, como consecuencia de la aplicación de las técnicas digitales –y siguiendo las reflexiones de autores como David Hockney, Arlindo Machado o William Mitchell–, dos fenómenos que en virtud de los procesos digitales parecen tomar cada día mayor consistencia: el retorno a la pintura y la pérdida del valor de la imagen, ambas parecen estar relacionadas.

Con respecto a la primera, en líneas generales, parece evidente que la herramienta digital promueve las técnicas de creación y construcción de la imagen cercanas a la pintura, a la vez que busca sus efectos y su riqueza visual. Estos mismos tratamientos, unidos a la capacidad de manipulación de la imagen digital, a su nivel de realismo y a su perfección técnica, están propiciando una pérdida del valor de la imagen, en relación a la veracidad de la fotografía. Esto ha determinado que algunos autores se refieran al modelo de producción digital como el paradigma *postfotográfico*.

6. El análisis de los recursos gráficos y procesos de transformación aplicados a la producción visual, nos ha permitido valorar los cambios y las aportaciones innovadoras que ha introducido la técnica digital. Estos procesos han determinado un mayor control sobre la imagen y sus técnicas de producción, favoreciendo una mayor autonomía en el proceso creativo. Como resultado de la aplicación intensiva de los recursos y técnicas digitales podemos hablar de una renovación y enriquecimiento del lenguaje

visual, de la creación de nuevos estilos en la imagen, pero también de la formación de tendencias que acentúan los aspectos formales en la producción visual, y promueven la banalización y la pérdida de calidad en las producciones visuales, favorecida en parte, por la engañosa facilidad de ejecución que introduce la herramienta digital.

7. El modelo digital ha generado, si no un concepto de nuevas imágenes, al menos sí, unas condiciones nuevas que han cambiado los procesos de producción y han posibilitado un enriquecimiento de la cultura visual, generando nuevos lenguajes, formas de expresión y géneros visuales. Las imágenes de síntesis, los videojuegos, la interfaz gráfica, las páginas Web, los entornos virtuales accesibles a través de redes de comunicación, las producciones multimedia en CD-Rom, la realidad virtual, son manifestaciones de la tecnología digital vinculadas a la producción de imagen.

El análisis del impacto de la técnica digital en las diferentes disciplinas creativas gráficas y audiovisuales nos ha permitido establecer de forma general, y en relación a lo que ha sido la evolución histórica de la imagen digital, las consecuencias más importantes de esta irrupción en los diferentes contextos de la producción visual. Desde sus primeras aplicaciones en el cine y la televisión, pasando por el diseño gráfico y la publicidad, hasta las manifestaciones artísticas, la implantación del nuevo modelo de producción de imagen ha determinado numerosas transformaciones en cada uno de estos contextos. El hecho de constituir una tecnología, radicalmente distinta de las anteriores, ha propiciado numerosas investigaciones en los diferentes lenguajes visuales, algunos de los cuales se han visto beneficiados por su condición de medios electrónicos.

Como punto de partida en el análisis del impacto de la técnica digital en los diferentes contextos de la producción visual, hemos abordado una visión general de lo que fueron los primeros sistemas gráficos desarrollados con el nuevo medio. Entre las primeras aportaciones importantes destacamos el *Sketchpad* de Ivan Sutherland, el desarrollo de los sistemas de representación vectorial y de trama, las investigaciones en modelos de representación tridimensional de síntesis en los contextos militar y aeroespacial, y las técnicas y equipos digitales desarrollados a nivel comercial en el ámbito de las cadenas de televisión y las productoras audiovisuales.

Muchas de estas técnicas comenzaron a desarrollarse desde los años sesenta, principalmente en centros de investigación, y progresivamente, en ámbitos comerciales durante los años setenta. En la década de los ochenta se produce un importante desarrollo de técnicas aplicadas a la creación gráfica y audiovisual, que tendrá como consecuencia una toma de conciencia de las verdaderas posibilidades de esta tecnología para la producción de imagen, paralelamente a la llegada del ordenador personal, que haría posible la extensión de la tecnología digital a un mayor número de usuarios, potenciando un conocimiento y una experimentación más amplia de las posibilidades de este nuevo medio.

Tanto la televisión como el vídeo, dada su condición de medios electrónicos, integraron rápidamente los avances en imagen digital. La producción visual para televisión dio un gran impulso a los sistemas gráficos aplicados a tareas como la creación de logotipos distintivos de las cadenas de televisión, extendiéndose, el uso de los ordenadores en la producción gráfica del medio televisivo. La creciente presencia del medio digital en el mundo de la producción audiovisual está determinando profundos cambios en los centros de producción de televisión, donde surge el nuevo concepto de estudio digital, que modifica los procesos productivos tradicionales.

La publicidad puede ser considerada como el territorio donde se dan cita todas las vanguardias y la experimentación de la imagen. Es por ello que, como disciplina independiente, pero con una clara vinculación al soporte televisivo, ha profundizado en los recursos expresivos de la nueva herramienta. Dado su alto nivel de experimentación visual, la creatividad publicitaria congenió rápidamente con la técnica digital, aún a pesar de que en sus inicios las producciones tenían un coste económico muy elevado.

Junto a esta última, el vídeo también contribuyó a desarrollar su propio lenguaje visual a partir de las posibilidades de manipulación y transformación de la imagen digital, explorando una vertiente más experimental, especialmente en el videoclip y la videocreación.

En el caso de su introducción en las producciones cinematográficas no se llevó a cabo, como hemos visto, con toda su eficacia hasta finales de los 70 y principios de los 80, debido fundamentalmente a la falta de equipos informáticos capaces de producir animaciones digitales con la suficiente rapidez y calidad. Entre los precedentes en la aplicación de técnicas de creación digital en el cine hemos destacado *Vértigo* de 1958 de Alfred Hitchcock –con una cabecera electrónica creada por John Whitney (Padre) y Saul Bass–, *Catalog* de 1961-62, también realizada por John Whitney, *2001: Una Odisea del espacio* de Stanley Kubrick, *Star Wars* de George Lucas, y *Tron* (1982), de Steven Lisberger, que marcó una nueva conciencia en relación a la aplicación de técnicas digitales en la creación de secuencias cinematográficas.

En el caso concreto de la aplicación de la técnica digital a la producción cinematográfica hemos señalado dos vías de investigación claramente diferenciadas, pero que frecuentemente confluyen. Por un lado está el desarrollo de técnicas digitales orientadas a la creación de imagen y su animación digital, y por otro su aplicación a las tareas de montaje y posproducción.

La creciente importancia que ha adquirido la técnica digital en la producción cinematográfica en las dos últimas décadas, se manifiesta por un lado en la creación de numerosos laboratorios o centros especializados en animación digital, entre los que destaca *Industrial Light & Magic*, convertida en una de las más importantes compañías

creadoras de imágenes digitales. Y por otro lado, en la posibilidad de desarrollar películas completamente digitales, como es el caso de *Toy Story*, de Jonh Lasseter, considerado el primer largometraje íntegramente digital, lo que demuestra el nivel de implantación y el perfeccionamiento alcanzado por las técnicas digitales en la producción cinematográfica en los últimos años.

En líneas generales se puede considerar que la utilización de las técnicas digitales en el cine ha estado orientada, en mayor medida, a la creación de efectos especiales y efectos de realismo. Pero también, a la integración de imágenes analógicas y digitales con eficacia y verosimilitud, a la producción de cortos de animación, y más recientemente, a la realización de trabajos de posproducción y a la creación de películas íntegramente digitales.

En el contexto del diseño gráfico, el momento clave de la introducción de la técnica digital se produjo a mediados de la década de los ochenta, con la llegada del ordenador personal. Entre los precedentes en la aplicación de las técnicas digitales al diseño gráfico destacábamos la labor llevada a cabo por el *Visible Language Workshop* del Laboratorio de Medios del MIT, bajo la dirección de Muriel Cooper. Una de las primeras consecuencias que apuntábamos en relación a la introducción del ordenador personal como herramienta de diseño, es el nacimiento de la autoedición o “edición de mesa”. A partir de mediados de los ochenta el ordenador se convirtió en el medio preferido para la producción en el diseño gráfico, sustituyendo progresivamente los procedimientos tradicionales en la práctica del diseño.

La obra de algunos pioneros en el uso de la técnica digital aplicada a las tareas creativas del diseño, tuvo una importante influencia en el resto de la comunidad internacional de diseñadores, contribuyendo al desarrollo de un amplio debate sobre las posibilidades de la nueva herramienta para la expresión gráfica.

En conclusión, en la actualidad, el medio digital no sólo se ha integrado definitivamente en los procesos creativos del diseño, sino que además, está promoviendo nuevas posibilidades en el lenguaje gráfico y en la comunicación visual. En ese sentido, hemos citado a algunos autores, cuyas obras, desde la introducción del ordenador personal, han promovido una renovación del vocabulario visual y han ampliado las posibilidades de intervención creativa en las imágenes y en la tipografía, contribuyendo a un renacimiento visual.

También aportaciones como el incremento del control sobre las imágenes y el tipo, y la multiplicación de sus posibilidades de tratamiento, ha propiciado una mayor libertad creativa. En consecuencia, la técnica digital ha promovido la democratización en el uso y diseño de los tipos, lo que ha conducido a una mayor flexibilidad en los tratamientos y composiciones tipográficas, en el aumento de la oferta disponible de fuentes, en la explotación creativa del diseño de los tipos, y en la tendencia a utilizarlos como

instrumento gráfico. También concluíamos, que partiendo de las posibilidades de los medios digitales se abre un nuevo campo de investigaciones en la representación del tipo y la imagen, como la presentación multinivel sobre la pantalla o el concepto de tipografía tridimensional.

Pero también hemos de señalar, como contrapartida, un destacable aumento del nivel de polución visual, una cierta saturación de “ruido” gráfico. También los procesos digitales han propiciado una relativa tendencia a la homogeneización, especialmente en sus primeros momentos, y una banalización de ciertas fórmulas y hallazgos del lenguaje gráfico. En una parte importante de las producciones gráficas se evidencia una preferencia por el fuego de artificio, la obsesión por el impacto súbito y simple, el efectismo de los “filtros” *Photoshop*, y un triunfo de la expresión puramente formal, alejada de una intención y de un contenido.

En el contexto artístico hemos señalado que las primeras aplicaciones del ordenador comenzaron a conocerse con el término *Computer Art*. y que los primeros trabajos producidos con ordenadores digitales se desarrollaron en 1965. Pero fue la llegada del ordenador personal lo que permitió el acceso a las técnicas digitales para un número creciente de artistas. Como característica singular de las producciones artísticas digitales hemos destacado el interés en indagar en el lenguaje de la programación. Hemos mostrado cómo las obras que han sido programadas por los propios artistas –la mayoría de las veces con la colaboración de ingenieros programadores– las que han profundizado más en las posibilidades de la técnica digital aplicada a la representación visual, y también, las que han tenido, quizás, una mayor repercusión. Artistas como Yoichiro Kawaguchi, William Latham, Karl Sims, o Jon McCormack, han sabido explorar y adaptar las posibilidades de las técnicas digitales a sus planteamientos estéticos, produciendo imágenes de una gran belleza.

Pero también de forma paralela en el ámbito artístico se han desarrollado numerosas propuestas que combinan soportes, técnicas y medios tradicionales con los recursos digitales. Artistas como Jeremy Gardiner, Kammerer-Luka, Margot Lovejoy, Jean Pierre Yvaral, Roman Verostko, y muchos más, han experimentado diversos tratamientos y combinaciones de técnicas y soportes que evidencian el tratamiento original y transgresor que hacen los artistas del medio digital. Un ejemplo de estos planteamientos corresponde a la obra de Verostko, desarrollada con software original, e impresa sobre papel utilizando un *plotter* modificado al que se le han añadido pinceles.

También en el ámbito artístico, la relación entre fotografía e imagen digital ha propiciado un renovado interés por lo que se ha dado en llamar la *foto inventada*, y ha determinado según algunos autores un pérdida de la veracidad de la imagen fotográfica. Entre los artistas que trabajan en esta línea hemos destacado, entre otros, a Nancy Burson o Daniel Lee.

En conclusión, y en líneas generales, la introducción de la técnica digital en las producciones artísticas, frente a su aplicación en otras disciplinas, se puede calificar de más heterogénea. Por un lado parece haber una mayor diversidad en las obras como consecuencia de las diferentes estrategias creativas seguidas por cada artista. También destaca una mayor variedad de planteamientos en el uso de la técnica y de los medios digitales. Su integración con otros soportes y técnicas tradicionales de la creación artística ha sido un procedimiento habitual en numerosos autores. El tema de la programación ha generado un mayor interés en la comunidad de artistas que en otros ámbitos como el diseño gráfico o la publicidad, donde la atención se ha centrado en el uso del software comercial. Las producciones artísticas reflejan en gran medida la actitud transgresora de los artistas. La necesidad de oponerse a las limitaciones o imposiciones de la herramienta digital ha animado a muchos artistas a descifrar los secretos de la programación, para ampliar así, sus posibilidades de expresión y explorar nuevos lenguajes artísticos, en muchos casos transformando el medio y adaptándolo a nuevas exigencias.

Pero hay un hecho especialmente destacable, de cuanto hemos señalado respecto de las técnicas digitales en su aplicación a la producción artística; éstas no sólo han influido en la producción de imagen, sino también, y quizás de una forma más significativa, en la generación de nuevas formas de arte. En estas nuevas formas artísticas basadas en la tecnología digital es de gran importancia el concepto de interactividad y la dilución de la identidad del autor, ligados a nuevos “soportes” como los espacios virtuales o la red Internet.

Por otro lado, los procesos digitales en la producción artística han promovido una serie de cambios, desde el cuestionamiento de los conceptos tradicionales de herramienta, proceso creativo, obra y espectador, pasando por la introducción de posibilidades inéditas para la representación visual, la promoción de la interactividad entre la obra y el espectador, el protagonismo del proceso frente a la obra de arte acabada, la introducción de técnicas que facilitan el estudio de los procesos creativos, o la renovación, en general, de planteamientos estéticos. Como reflejo de la multiplicidad de propuestas y enfoques en la aplicación de las técnicas digitales a la producción artística, ésta manifiesta de forma evidente su gran riqueza y diversidad.

Este mapa general de las producciones visuales, que acabamos de resumir y que habíamos planteado en el capítulo II, nos ha permitido describir los efectos de la progresiva introducción de las técnicas digitales en el panorama general de la producción iconográfica. Pero también ha contribuido a definir algunas de las tendencias y estilos que se manifiestan en las imágenes digitales, y que hemos planteado en el capítulo III.

La producción iconográfica contemporánea refleja una convivencia de estilos, modas y opciones, una pluralidad y complejidad que hace muy difícil establecer corrientes o

tendencias en las producciones visuales. No obstante, hemos señalado que los múltiples recursos introducidos por el medio digital, han favorecido de manera significativa algunos fenómenos presentes en las imágenes contemporáneas. Entre estas tendencias hemos destacado, dentro de la heterogeneidad que caracteriza la producción de imagen digital, la homogeneización, la banalización, y la apropiación. También, nos hemos referido a la densidad iconográfica, como un hecho que se ve ampliado e impulsado, con las posibilidades de conectividad y difusión que permiten los medios digitales.

La homogeneidad de las soluciones en la imagen digital y especialmente en la imagen de síntesis ha estado condicionada, quizás de forma más clara, por una cuestión técnica que de otra índole. La poca eficacia y flexibilidad del *software* comercial en sus primeras versiones y en los primeros años de perfeccionamiento, repercutió de una manera más directa en la estandarización y homogeneización de los resultados. También, por otro lado, el abuso de determinados recursos expresivos del lenguaje digital, especialmente en contextos con una producción abundante, como es el caso del diseño gráfico, han marcado ciertas similitudes en los resultados.

De igual modo, el fenómeno de la banalización es un proceso que afecta a una parte importante de la producción iconográfica actual. La incidencia en los aspectos formales y no tanto en el contenido de las imágenes se ve favorecida por la engañosa facilidad de ejecución que introducen las herramientas digitales. El interés por el juego de sus efectos, la preferencia por el collage, el montaje, y la inclinación por técnicas y modos surgidos del medio digital, que son de fácil aplicación, promueven la banalización de la imagen. Por otro lado, la incidencia que el mercado tiene actualmente sobre una parte importante de la producción y consumo de imágenes influye también en este fenómeno. A través de mecanismos que priman la eficacia de la forma frente al contenido, las imágenes se ven sometidas a un discurso casi exclusivamente estetizante.

Paralelo al uso intensivo de determinados lenguajes gráficos, la apropiación es un hecho constatable y afecta principalmente a las formas, y más concretamente al significante de éstas. En el momento actual, de auténtico crecimiento y expansión de la imagen, su producción se ve sometida en determinados ámbitos, a un permanente reciclaje, reutilización y recombinación, en definitiva, a una constante apropiación de sus formas y de sus códigos, empleando diversas estrategias, que en algunos casos manifiestan una clara vocación camaleónica. El acceso a la información a través de Internet y el uso de instrumentos como el escáner, facilitan la apropiación y transformación constante de las imágenes. La facilidad de ejecución de determinados recursos digitales en la elaboración de las imágenes y la digitalización de cualquier material visual, posibilitan la copia y el plagio. Los ejemplos de apropiación en el lenguaje gráfico son abundantes en el diseño y la comunicación visual, como lo demuestra la gran cantidad de producciones que han explotado las fórmulas gráficas

de diseñadores estrella como Neville Brody.

En la corta historia de las imágenes digitales, la mayor parte de su producción se ha concentrado en las dos últimas décadas, en las que las diferentes disciplinas gráficas y audiovisuales han contribuido a la formación de nuevos rasgos, cualidades inéditas y estilos originales en el lenguaje visual. Nuestra propuesta de estilos esta basada en las características visuales de las producciones digitales y en algunas reflexiones teóricas que analizan la diversidad de imágenes digitales producidas en diferentes contextos, interpretando sus rasgos y cualidades, su influencia temática y expresiva, así como las tendencias propiciadas por las técnicas y recursos inherentes al medio digital.

Siguiendo este criterio hemos hecho cuatro divisiones básicas, que corresponden a estilos a los que hemos denominado pixelado o primitivo, sintético, fragmentario y digital. Tales propuestas no han pretendido ser totalmente exhaustivas. Eso tal vez sea imposible, ni tampoco he presentado a ninguna de ellas como dominante en el panorama iconográfico actual.

Las primeras formas digitales aparecieron vinculadas a los instrumentos de impresión, antes de que empezara a utilizarse ningún tipo de sistema de representación visual electrónica con el ordenador. Los trazadores fueron los primeros instrumentos periféricos conectados al ordenador que permitían trazar un dibujo moviendo el lápiz entre la coordenadas que le facilitaba el ordenador. También los sistemas de representación vectorial favorecieron el tratamiento lineal de las formas representadas en pantalla. La línea se convertía en uno de los primeros rasgos característicos de las formas digitales, en un primer momento asociada a gráficos bidimensionales, y posteriormente, con la elaboración de modelos matemáticos en tres dimensiones, relacionada con los gráficos llamados de “estructura de alambre”.

Más o menos simultáneamente a la evolución de los sistemas de representación vectorial se estaba desarrollando la tecnología del procesado de imágenes basadas en elementos pictóricos o píxeles. El píxel se convertiría en el signo más característico de las formas digitales. La estética del píxel se desarrolló ampliamente con la introducción del ordenador personal y las imágenes de baja resolución producidas por los programas de ilustración *bitmap*.

Quienes más aportaron al debate sobre las formas pixeladas y a desarrollar este estilo, fueron los primeros diseñadores gráficos que experimentaron con el lenguaje digital en la década de los ochenta, momento en el que como tendencia estilística tuvo su producción más abundante. A pesar de que las limitaciones que favorecieron la formación de este estilo, fueron superadas rápidamente por la mejora de las técnicas y de los equipos digitales, la forma pixelada ha quedado inequívocamente y definitivamente asociada al medio digital.

De forma contraria, el estilo sintético representa la perfección técnica de las imágenes digitales de síntesis, que partiendo de los logros de la perspectiva lineal, y de los modelos y procedimientos de creación tridimensional, han permitido ampliar las técnicas aplicadas a la representación visual realista. A medida que se perfeccionaban estas técnicas, comenzaron a definirse algunos estándares, perceptibles en producciones como gráficos para televisión, *spots* publicitarios, animaciones digitales, e ilustraciones tridimensionales.

En un primer momento, en muchas de las producciones de síntesis, la perfección técnica, unida a un tratamiento visual geométrico, libre de texturas e irregularidades, con una abundante explotación de los efectos de luz, y el uso frecuente de superficies brillantes y de colores puros, propició en las imágenes de síntesis un aspecto aséptico y artificial, características básicas del estilo sintético clásico. Posteriormente la evolución del *software* de creación tridimensional y la mejora de los equipos permitiría la producción de formas mucho más naturales, generando un estilo sintético fotorrealista.

El estilo fragmentario corresponde a una de las tendencias claras propiciadas por los recursos y procedimientos de creación de la imagen digital. No es una manifestación original de la imagen digital sino que constituye la expresión actualizada de una de las orientaciones más significativas que se han desarrollado a partir de la aparición de la imagen técnica. Desde la introducción del primer mecanismo automatizado que permitía la producción de imágenes, se inició un proceso que afectaría claramente a la condición fragmentaria de la imagen. Las técnicas digitales han ampliado los recursos y los procedimientos que favorecen la manipulación, y por tanto, la fragmentación, la disgregación y la articulación de las imágenes.

La manipulación digital en la realización de los videoclips musicales a principios de la década de los ochenta ya anticipaba sus efectos, en la poliarticulación de numerosos fragmentos de imágenes de diversa procedencia. Pronto éstos recursos digitales se trasladaron a la publicidad y al diseño gráfico, donde las posibilidades de experimentación de la herramienta digital convirtieron a estas dos disciplinas, íntimamente vinculadas, en verdaderos ámbitos de investigación del lenguaje digital y en promotores del estilo fragmentario.

La técnica digital ha intensificado el proceso de desintegración y reintegración de la imagen. En este proceso ha influido el uso extensivo de las técnicas del collage digital. Los procedimientos y recursos digitales, como las herramientas de selección y manipulación, la creación multicapa y multicanal, el control selectivo de la transparencia, el uso de máscaras y plantillas para definir el nivel de integración de las formas en la composición final, y la digitalización, como recurso para incorporar diverso material gráfico, han propiciado la mezcla heterogénea de fragmentos, generando un carácter múltiple y posmoderno en las composiciones gráficas y

audiovisuales. El estilo fragmentario es también un estilo híbrido, potenciado por la diversidad estética de las formas que se articulan y entremezclan en la composición de la imagen.

Y por último, en lo que se refiere al análisis estilístico, el estilo digital representa una tendencia que impregna las formas con contenidos tecnológicos. Este fenómeno característico de la década de los noventa se ha visto favorecido, desde el punto de vista de lo visual, por los sofisticados recursos gráficos de la nueva herramienta. El uso intensivo de estos recursos y procedimientos ha propiciado un estilo de imágenes sofisticadas, con frecuentes referencias a la tecnología, en un sentido general. Las formas de estilo digital son imágenes más evolucionadas desde el punto de vista de su ejecución y de su apariencia visual, ya que reflejan un mayor dominio en la aplicación de los recursos y procesos digitales.

Entre los rasgos que apuntábamos como característicos del estilo digital, están el uso de referencias visuales propias de su condición de imágenes digitales, es decir, la explícita manifestación de su perfección técnica, perceptible en el nivel de sofisticación, madurez, y acabado de sus formas; el frecuente uso de la transparencia, el difuminado, las cualidades tridimensionales, y diversos contrastes formales y conceptuales; la presencia frecuente de elementos característicos de las interfaces gráficas, de las páginas Web, o de los elementos de navegación en las producciones multimedia; y la preferencia por las formas curvas, lo que se interpreta como un revival de las formas aerodinámicas, asociadas a la idea de futuro y tecnología.

Como aportación final sobre la hipótesis del modelo digital que proponemos, hemos indagado en las consecuencias estéticas que se derivan de la extensión de la tecnología digital, en los diferentes ámbitos de producción, partiendo para ello, de un análisis de la relación entre tecnología y estética en la reciente historia de las representaciones visuales, y profundizando especialmente en los rasgos que han caracterizado la evolución de la imagen técnica.

En este sentido hemos apuntado los rasgos más significativos de la influencia del universo técnico en las ideas estéticas, partiendo para ello de lo que supuso la máquina, su presencia inmediata, sus exigencias, sus normas de funcionamiento, cuyo rastro se manifiesta en la sensibilidad estética de la vanguardia artística. Entre otras cuestiones apuntábamos la crisis profunda que se desarrolló en la convencionalidad del sistema figurativo dominante desde el Renacimiento, afectado, no sólo por la enorme divulgación de la imagen fotográfica y de los nuevos lenguajes, sino también por los progresos tecnológicos y científicos, y las ideas filosóficas.

Señalábamos que la nueva sensibilidad estética desarrolló un interés prioritario por las investigaciones formales en la constitución de la imagen, que en líneas generales se traducían en la destrucción de las formas tradicionales y de sus significaciones, y en la

ruptura sistemática con la tradición representativa.

En nuestro argumento la fotografía y sus consecuencias ocupa un lugar destacado. El nacimiento de ésta significó, como habíamos señalado, el impacto directo y revolucionario de la técnica en la creación de imágenes. La fotografía, inició un proceso técnico radicalmente nuevo en la producción de imagen. Su procedimiento mecánico y automatizado influyó en el desarrollo de nuevas cualidades estéticas. Desde el punto de vista del lenguaje visual, la imagen fotográfica introdujo numerosas aportaciones inéditas, entre ellas, la perfección técnica de sus representaciones. También destacábamos, el proceso de fragmentación de la imagen que surgió como una de las manifestaciones predominantes en el desarrollo de una nueva estética, iniciada de una forma clara e irreversible con la fotografía.

En este análisis, citábamos las fotografías compuestas, los célebres experimentos de Muybridge, las *cronofotografías* de Marey y el fotomontaje, que contribuirían enormemente a enriquecer el lenguaje visual y a desarrollar una particular estética basada en la fragmentación de la imagen. Sin duda, otros discursos como el cómic o el cine contribuyeron de forma decisiva a potenciar la fragmentación de la imagen, generando nuevas posibilidades a partir de su articulación y su lenguaje.

Pero a partir de la televisión, se introduce una nueva tecnología en la producción de imagen, inaugurando posibilidades inéditas en el tratamiento de la imagen técnica. La introducción del vídeo multiplicó las posibilidades de la televisión y transformó su naturaleza. Posteriormente, el ordenador vino a complacer los deseos de controlar y transformar las imágenes electrónicas.

En este sentido, la tecnología digital aplicada a la producción visual se presenta como el eslabón más evolucionado en la cadena de invenciones tecnológicas aplicadas a la imagen. Los modelos de representación sintético-digitales constituyen un ámbito radicalmente nuevo en la evolución de la imagen técnica.

En resumen, desde el punto de vista estético, el desarrollo de los procesos digitales ha elevado hasta niveles insospechados las posibilidades de transformación de la imagen técnica. Sus efectos han potenciado no sólo la fragmentación sino la ampliación ilimitada de los recursos expresivos de la imagen, que han contribuido a configurar las tendencias estéticas actuales.

Profundizando en el discurso sobre la estética digital, hemos destacado los conceptos de interactividad, mutabilidad, virtualidad, inmaterialidad o simulación, como argumentos básicos para un análisis amplio de las diversas producciones digitales.

Entre los conceptos propuestos, la mutabilidad destaca como categoría que ha recibido un tratamiento preferente en el análisis estético de la imagen digital. Su

naturaleza metamórfica, propiciada por su condición de imagen técnica, a la vez compleja y versátil, supone, desde un punto de vista formal, que ésta puede adaptarse a una gran diversidad de estilos y lenguajes visuales. Esta cualidad de la imagen digital, propicia la tendencia a diluir las diferencias que tradicionalmente hemos establecido entre diferentes medios, que se han distinguido por sus particulares modos de operar sobre la imagen. El medio digital puede adaptarse a la infinita riqueza del vocabulario visual, y puede también, propiciar nuevas formas y nuevos lenguajes.

También, la simulación constituye uno de los atributos más importantes y característicos de la imagen digital. Los mundos virtuales abstractos y artificialmente concebidos que definen a la simulación constituyen un nuevo “material” y un nuevo “territorio” para la creación de imagen, que plantea importantes y profundas consecuencias a nivel estético. La simulación es para algunos autores la aportación más singular de la estética digital.

En definitiva, el modelo digital en la producción de imagen se presenta como el paradigma actual en los sistemas de representación visual, y en promotor de una nueva cultura iconográfica basada en unos procesos de la imagen altamente tecnologizados. Pero es también, un paradigma en formación, cuyas rupturas y aportaciones, que hemos venido describiendo, a pesar de su radicalidad, representan sólo el punto de partida, que por el momento está permitiendo ampliar los recursos del lenguaje visual en el ámbito de la expresión, la comunicación y el conocimiento.

Partiendo de estos conceptos, y siguiendo el planteamiento de diferentes autores, hemos indagado en la posibilidad de una nueva estética para la era digital, sin aportar una definición concreta en este sentido, dada la dificultad de este objetivo y la falta de perspectiva histórica para abordar el tema.

No se ha pretendido ser exhaustivo, esto sería imposible, aunque sí empieza a haber una perspectiva clara y positiva en el desarrollo que hemos planteado del modelo digital. Se han hecho numerosas aportaciones desde varios ámbitos de reflexión, con referencias y citas a temas clave en el contexto de la producción iconográfica actual que ya hemos citado.

Sin embargo, quedan algunas reflexiones que plantear sobre el modelo digital, quizás, el capítulo pendiente de este proyecto, en especial, en lo que se refiere al impacto actual de la imagen de síntesis y sus paralelismos con el nacimiento de la fotografía, al futuro inmediato de los desarrollos tecnológicos y conceptuales vinculados a la imagen, a la influencia de estos cambios en la cultura y el conocimiento, y a los nuevos territorios que se abren en la conexión entre realidad, ficción y virtualidad.

Casi finalizando este trabajo, nos llama la atención un suceso ocurrido recientemente, con la destrucción de parte de la basílica de San Francisco de Asís a causa de un

terremoto, cuyos frescos pintados por Giotto y Cimabue en los siglos XIII y XIV, podrán ser visitados y contemplados, al menos virtualmente, gracias a una producción interactiva en CD-Rom realizada poco antes de la desaparición de parte de este importante patrimonio artístico. Este hecho simboliza las posibilidades abiertas en este nuevo paradigma y contribuyen a abrir nuevos interrogantes de cara al futuro.

V. BIBLIOGRAFÍA.

ABRAMS, HARRY N.:

1987:

“Digital Visions. Computers and art”

Charles Miers. -New York.

ALGORA, MONTXO (Editor):

1991:

“Cibermedia”.

Catálogo de Art Futura 91. -Barcelona.

1992:

“Mente global”.

Catálogo de Art Futura 92. -Barcelona.

1993:

“Vida artificial”.

Catálogo de Art Futura 93. -Barcelona.

1994:

“Cibercultura”.

Catálogo de Art Futura 94. -Madrid.

1996:

“Robots & knowbots”

Catálogo de Art Futura 96. -Madrid.

APARICI, R.:

1993:

“La revolución de los medios audiovisuales”.

Ediciones de la Torre. -Madrid.

AUMONT, JACQUES:

1992:

“La imagen”.

1ª edición. Ediciones Paidós. -Barcelona.

BAKER, ROBIN:

1993:

“Designing the future: The Computer Transformation of Reality”.

Thames and Hudson. -London.

BANHAM, REYNER:

1985:

design "Teoría y estética en la primera era de la máquina". (Theory and in the first machine age). Trad. de Luis Fabricant.

Paidós Iberica S.A.- Barcelona.

BAUDRILLARD, JEAN:

1969: “El sistema de los objetos”

- S.XXI.- Mexico.
1987 (1978):
"Cultura y simulacro".
Kairós.- Barcelona.
- BENJAMIN, WALTER:
1982:
"Discursos interrumpidos I".
Taurus.- Madrid.
- BIERUT, MICHAEL/DRENTTEL W./HELLER S. (& DK HOLLAND) (Ed.):
1994:
"Looking closer. Critical writings on graphic design".
Allworth Press. Copublished with the American Institute of Graphic Arts -
New York.
- BLACKWELL, LEWIS:
1993:
"La tipografía del siglo XX".
Gustavo Gili. -Barcelona.
1995:
"The End of Print: the graphic design of David Carson".
Laurence King Publishing. -Londres.
- BLACKWELL, LEWIS / BRODY, NEVILLE:
1996:
"G1. Subj: contemp. design, graphic".
Laurence King Publishing. -Londres.
- BRAUN, ERNST:
1986 (1984):
"Tecnología rebelde".
Fundesco (Tecnos). -Madrid.
- BROWN, ALEX:
1991(1989):
"Autoedición. Texto y tipografía en la era de la edición electrónica".
ACK Publish. -Madrid.
- BUSTAMANTE, JAVIER:
1993:
"Sociedad informatizada. ¿Sociedad deshumanizada?".
GAIA Ediciones. -Madrid.
- CADOZ, CLAUDE:
1995:
"Las realidades virtuales"
Debate. -Madrid.
- CASTILLA, ADOLFO/ALONSO, M^a CRUZ/DÍAZ, JOSÉ A. (Eds.):
1986:
"El desafío de los años noventa".

- Funesco. -Madrid.
CATALÀ DOMÉNECH, JOSEP M.:
1993:
"La violación de la mirada. La imagen entre el ojo y el espejo".
Fundesco. - Madrid.
- CEREZO, JOSÉ MARÍA:
1997:
"Diseñadores en la nebulosa. El diseño gráfico en la era digital".
Editorial Biblioteca Nueva. -Madrid.
- COSTA, JOAN:
1994:
"Diseño, comunicación y cultura".
Fundesco. -Madrid.
- COTTON, BOB / OLIVER, RICHARD:
1993:
"Understanding hypermedia, from multimedia to virtual reality."
1ª edición. Phaidon Press Ltd. -London.
- CHECA CREMADES, F./ GARCÍA FELGUERA/ MORÁN TURINA:
1980:
"Guía para el estudio de la historia del arte".
Ediciones Cátedra. -Madrid.
- DE AGUILERA, MIGUEL / VIVAR, HIPÓLITO:
1990:
"La infografía"
Fundesco, Madrid.
- DEBRAY, RÉGIS:
1994:
"Vida y muerte de la imagen. Historia de la mirada en Occidente".
Paidós Comunicación. -Barcelona.
- DEKEN, JOSEPH:
1983:
"Computer Images: State of the Art".
Steward, Tabori & Chang, Publishers, Inc. -New York.
- DIE GESTALTEN VERLAG (Editor):
1995:
"Localizer 1.0. The Techno house book".
Die Gestalten Berlin/Chromapark e.V. -Berlin.
- DORMER, PETER:
1993:
"El diseño desde 1945".

- 1ª edición. Ediciones Destino. -Barcelona.
- DUBOIS, PHILIPPE:
1994:
"El acto fotográfico. De la representación a la recepción".
2ª edición. Ediciones Paidós. -Barcelona.
- FOX, DAVID / WAITE, MITCHELL:
1986:
"Gráficos animados por computadora"
McGraw-Hill.- USA. Ediciones La Colina, España.
- FRANCASTEL, PIERRE:
1990:
"Arte y técnica en los Siglos XIX y XX".
Debate (pensamiento). - Madrid.
- FRIEDMAN, DAN:
1994:
"Radical Modernism".
Yale University Press. -New Haven and London.
- FRIEDMAN, MILDRED/FRESHMAN PHIL (Ed.):
1989:
"Graphic Design in America. A Visual Language History".
Walker Art Center. -Minneapolis.
- G. STORK, DAVID (Ed.):
1997:
"Hal's Legacy. 2001's Computer as Dream and Reality".
The MIT Press. Editado por David G. Stork. -Cambridge/London.
- GALÍ, MONTSERRAT:
1988:
"El arte en la era de los medios de comunicación".
Fundesco. -Madrid.
- GARCIA JIMENEZ, JESUS:
1995:
"La imagen narrativa".
Editorial Paraninfo. - Madrid.
- GARDINER, JEREMY:
1994:
"Digital Photo Illustration".
Van Nostrand Reinhold. -New York.
- GARTEL, LAURENCE M.:
1989:
"A Cybernetic Romance". (Introduction by Nam June Paik)

- Gibbs Smith, Publisher. -Utah.
- GIANNETTI, CLAUDIA (Edi.):
1997:
"Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética".
L'Angelot / Goette Institut Barcelona. -Barcelona.
- GIEDION, SIEGFRIED:
1978:
"La mecanización toma el mando"
Ed. Gustavo Gili. S.A. -Barcelona.
- GIORDAN, DANIEL:
1996:
"Las herramientas mágicas de Kai". Título original "Kai's Magic Toolbox".
Traducción de Rebeca Alicia Sánchez López.
Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. -México.
- GONZÁLEZ REQUENA, JESÚS:
1988:
"El discurso televisivo: espectáculo de la posmodernidad".
Ediciones Cátedra. -Madrid.
- GREIMAN, APRIL:
1990:
"Hybrid imagery. The fusion of technology and graphic design".
Architecture Design and Technology Press. -Londres.
- GUBERN, ROMÁN:
1988 (1987):
"El simio informatizado".
3ª edición. Fundesco. -Madrid.
- HEYRMAN, HUGO:
1995:
"Arte y ordenadores. Una investigación exploratoria sobre la transformación digital del arte". Tesis Doctoral.
Dpto. Bellas Artes. -Universidad de La Laguna.
- HOLLIS, RICHARD:
1994:
"Graphic Design. A concise history".
Thames and Hudson Ltd. -Londres.
- HOLTZ-BONNEAU, FRANCOISE:
1986:
"La imagen y el ordenador".
Editorial Tecnos, S. A. -Madrid.
- HOLTZMAN, STEVEN R.:
1994:

- “Digital mantras. The languages of abstract and virtual worlds”.
The MIT Press. -Massachusetts - London.
- HOLZMANN, GERARD J.:
1988:
“Beyond Photography. The Digital Darkroom”.
Prentice Hall. -New Jersey.f
- KOJIMA, HISAKA (Editor):
1996:
“Digital Image Creation. Insights into the New Photography”.
Peachpit Press. -Berkeley, CA.
- KRANZBERG- MELVIN- PURSELL- CARROLL W Jr.:
1981:
"Historia de la tecnología. La técnica en occidente desde la prehistoria hasta 1900".
Gustavo Gili.- Barcelona.- 2 vols..
- LABUZ, RONALD:
1993:
“The computer in graphic design. From technology to style”.
Van Nostrand Reinhold (International Thomson Publishing). -New York.
- LATHAM, WILLIAM/TODD, STEPHEN:
1992:
“Evolutionary Art and Computers”.
Academic Press. -UK.
- LOVEJOY, MARGOT:
1992:
“Postmodern Currents: art and artist in the age of electronic media”.
Prentice Hall. -New Jersey.
- LE BOT, MARK:
1979:
“Pintura y maquinismo”. Título original “Peinture et machinisme”,
traducción de Jesús Fernández Cinto.
Ediciones Cátedra, S. A. -Madrid.
- LEWELL, JOHN:
1986 (1985):
“Aplicaciones gráficas del ordenador”. Título original “Computer Graphics”,
traducción de Pilar Vázquez Alvarez.
Hermann Blume. -Madrid.
- LUPTON, ELLEN:
1996:
“Mixing Messages. Contemporary Graphic Design in America”
Cooper-Hewitt National Design Museum, Smithsonian Institution /
Thames and Hudson LTD. -London.

MALDONADO, TOMÁS:

1993 (1977):

“El diseño industrial reconsiderado”.

Gustavo Gili (Diseño).-Barcelona.

1994 (1992):

“Lo real y lo virtual”. Título original “Reale e virtuale”, traducción de Alberto Luis Bixio.

Editorial Gedisa. -Barcelona.

MARCHÁN FIZ, SIMÓN:

1987:

“La estética en la cultura moderna”.

Alianza Editorial. -Madrid.

MARGOLIN, VICTOR (Ed.):

1989:

“Design Discourse. History-Theory-Criticism.”

The University of Chicago Press. -Chicago/London.

MAZLISH, BRUCE:

1995 (1993):

“La cuarta discontinuidad. La coevolución de hombres y máquinas”.

Alianza Editorial. -Madrid.

MCLUHAN, MARSHALL:

1996 (1964/1994):

“Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano”. Título original “Understanding Media. The Extensions of Man”, traducción de Patrick Ducher.

Ediciones Paidós Ibérica (Comunicación). -Barcelona.

MCLUHAN, M. & POWERS, B.R.:

1989:

“The global Village: Transformation in World Life and Media in the 21st Century”.

Oxford University Press. -NY.

MEDINA, MANUEL/SANMARTÍN, JOSÉ (Eds.):

1990:

“Ciencia, tecnología y sociedad”.

Editorial Anthropos en coedición con el Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. -Barcelona.

MILLER, NOD/ALLEN, PROD (Eds.):

1996:

“The post-broadcasting age. New technologies new communities”.

- John Libbey. Luton.
- MITCHELL, WILLIAM J.:
- 1994 (1992):
 "The reconfigured eye. Visual Truth in the post-photographic era".
 The MIT Press. -Massachusetts - London.
- 1995:
 "City of Bits. Space, Place, and the Infobahn".
 The MIT Press. -Massachusetts - London.
- MOLES, ABRAHAM:
- 1975:
 "La comunicación y los mass media".
 Mensajero. -Bilbao.
- 1991:
 "La imagen. Comunicación funcional"
 Trillas. -México.
- MORRISON, MIKE:
- 1994:
 "The Magic of Interactive entertainment".
 Sams Publishing.-USA.
- MUMFORD, LEWIS:
- 1979:
 "Técnica y civilización".
 Alianza Editorial.- Madrid.
- NEGROPONTE, NICHOLAS:
- 1995:
 "El mundo digital".
 Ediciones B. -Barcelona.
- O'CONNELL, KEN (Ed.):
- 1994,1995,1996:
 "Visual Proceedings. Computer Graphics Annual Conference".
 ACM. Siggraph. -USA.
- PÉREZ JIMÉNEZ, J. CARLOS:
- 1995:
 "La imagen múltiple. De la televisión a la realidad virtual".
 Julio Ollero Editor. -Madrid.
- 1996:
 "Imago Mundi. La cultura audiovisual".
 Fundesco. -Madrid.
- PÉREZ, ORNIA J. R.:
- 1991:
 "El arte del vídeo. Introducción a la historia del vídeo experimental".
 Servicio de publicaciones de RTVE/ Ediciones del Serbal. -Barcelona.

PÉREZ, JIMÉNEZ MAURICIO:

1991:

“VÍdeo y ordenador: elementos para la enseñanza y la investigación en las facultades de Bellas Artes”. Tesis Doctoral.

Depto. Bellas Artes. -Universidad de La Laguna.

PICKOVER, CLIFFORD A.:

1991:

“Computer and the Imagination, Visual Adventures Beyond the Edge”.

St. Martin's Press. -New York.

PIPES, ALAN:

1989:

“El diseño tridimensional. Del boceto a la pantalla”.

Gustavo Gili. -Barcelona.

POPPER, FRANK:

1993:

“Art of the electronic age”.

Thames and Hudson Ltd. -Londres.

PRUEITT, MELVIN L.:

1985:

“El arte y la computadora”.

McGraw-Hill. -México.

QUÉAU, PHILIPPE:

1995 (1993)

“Lo virtual. Virtudes y vértigos”. Título original: “Le virtuel. Vertus et Vertiges”. Ediciones Paidós. Barcelona.

QUINTANILLA, MIGUEL ANGEL:

1989:

“Tecnología: un enfoque filosófico”.

Fundesco. -Madrid.

RAND, PAUL:

1993:

“Design, Form and Chaos”.

Yale University Press. -New Haven y Londres.

RHINGOLD, HOWARD:

1994:

“Realidad virtual”

1ª edición. Gedisa. -Barcelona.

RICK, POYNOR:

1995 (1991):

“Typography now. The next wave”.

Rick Poynor & Edward Booth-Clibborn. -Londres.

1995 (1993):

“The graphic edge”.

Booth-Clibborn Editions. -Londres.

GUBERN, ROMÁN:

1987:

“El simio informatizado”.

Fundesco (Colección Impactos). -Madrid.

1987:

“La mirada opulenta.Exploración de la iconosfera contemporánea”

Editorial Gustavo Gili. S.A.. Barcelona.

ROSENBERG, NATHAN:

1979 (1976):

“Tecnología y economía”.

Editorial Gustavo Gili. -Barcelona.

1993 (1982):

“Dentro de la caja negra: tecnología y economía”.

Llibres dels Quaderns de Tecnologia / Hogar del libro. Primera edición,

Abril de 1993. -Barcelona.

RUIZ RALLO, ALFONSO:

1993:

”Nuevas tecnologías y archivo de imágenes”.

Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

SÁEZ VACAS, FERNANDO:

1987:

“Computadores personales”.

Fundesco. -Madrid.

SATUÉ, ENRIC:

1995 (1988):

“El diseño gráfico. Desde los orígenes hasta nuestros días”.

Alianza Editorial. -Madrid.

1994:

“Diseñador”.

Ediciones Grijalbo. -Barcelona.

SCHARF, AARON:

1994:

“Arte y fotografía”.

Alianza. -MAdrid.

SONTAG, SUSAN:

1981:

“Sobre la fotografía”.

- Edhasa.- Barcelona.
- STELZER, O.:
1981:
"Arte y fotografía".
Gustavo Gili. -Barcelona.
- TAKENOBU, IGARASHI (Editor):
1992:
"Designers on Mac".
Graphic-Sha. -Tokio. Textos de Diane Burns.
- TRIGGS, TEAL (Ed.):
1995:
"Communicating design. Essays in Visual Communication"
B.T. Batsford Ltd. -London.
- TRUCKENBROD, JOAN:
1988:
"Creative Computer Imaging".
Prentice Hall. -New Jersey.
- VEGARA, JOSEP M^a:
1989:
"Ensayos económicos sobre innovación tecnológica".
Alianza Ed. -Madrid.
- VEYRAT-MASSON, ISABEL/DAYAN, DANIEL (Comps.):
1997:
"Espacios públicos en imágenes".
Editorial Gedisa. -Barcelona.
- VILCHES, LORENZO:
1983:
"La lectura de la imagen. Prensa, cine y televisión"
Ed. Paidós (comunicación). -Barcelona.
- VINCE, JOHN:
1992:
"Computer Graphics".
The Design Council. -Londres.
- VIRILO, PAUL:
1989:
"La máquina de visión".
Cátedra. -Madrid.
- V.V.A.A.:
1993:
"Future Visions. New Technologies of the Screen"

- British Film Institute. -Norfolk.
- V.V.A.A.:
1992:
"The Computer Artist`s Handbook. Concepts, Techniques and Applications". 1ª edición.
W.W. Norton & Company. -New York.
- V.V.A.A.:
1992:
"Digital Photography".
Random House. -New York.
- V.V.A.A.:
1986:
"Culturas y nuevas tecnologías. Procesos".
Ministerio de Cultura-Novatex ediciones, s.a. -Madrid.
- V.V.A.A.:
1994:
"Comunicación social 1994 / Tendencias".
Fundesco (Informes Anuales de Fundesco). -Madrid.
- V.V.A.A.:
1994:
"Apuntes de la sociedad interactiva. Autopistas inteligentes y negocios multimedia".
Fundesco. -Madrid.
- V.V.A.A.:
1996:
"Computer Graphics Proceedings."
ACM. Siggraph. Annual Conference Series. -USA.
- WEIZENBAUM, JOSEPH:
1987:
"La frontera entre el ordenador y la mente".
Pirámide.
- WILLIAMS, TREVOR I:
1987:
"Historia de la tecnología" (A short history of twenty century technology).
S.XXI Editores.- Madrid .- 5 Vols.
- WINNER, LANGDON:
1979 (1977):
"Tecnología autónoma".
Editorial Gustavo Gili. -Barcelona.
1987 (1986):
"La ballena y el reactor".
Editorial Gedisa. -Barcelona.

WOOLLEY, BENJAMIN:

1994(1992):

“El universo virtual”. Título original: “Virtual Worlds”.

Acento Editorial. - Madrid.

WOZENCROFT, JON:

1994:

“The Graphic Language of Neville Brody”.

Vol. part 2. Thames and Hudson. -London.

WYVER, JOHN:

1992 (1989):

“La imagen en movimiento. Aproximación a una historia de los medios audiovisuales”. Título original: “The moving image: an international history of film, television and video”.

Filmoteca de la Generalitat Valenciana.- Valencia.

ZUNZUNEGUI, SANTOS:

1984:

“Mirar la imagen”.

Servicio Editorial. Universidad del País Vasco.

1989:

“Pensar la imagen”.

Cátedra. -Madrid.

PUBLICACIONES PERIÓDICAS

“Axis”. World Design Journal.

Editor: Axis Incorporated. Tokio.

“Communication Arts”.

Coyne & Blanchard, Inc. California.

“Emigre”.

Editor: Rudy VanderLans. California.

“Experimenta”. Revista para la cultura del proyecto.

Edita Experimenta S.L. -Madrid.

“Eye”. The international review of graphic design.

Butterworth Architecture. -Oxford.

“ID”. The International Design Magazine.

Magazine Publications. - New York.
"Leonardo". Journal of the International Society for the Arts, Sciences and

Technology. Pergamon press. -Oxford, New York.
"Quaderns de tecnologia". Innovació, cultura, societat. .

Institut catalá de tecnologia. -Barcelona.
"Telos". Cuadernos de comunicación, tecnología y sociedad.

Fundesco. -Madrid.
"Temes de disseny". Disseny, comunicació, cultura.

Servicio de Publicaciones Elisava. -Barcelona.
"Wired".

Editor: Louis Rossetto. Londres.

EL MODELO DIGITAL EN LA PRODUCCIÓN DE IMAGEN

Tesis Doctoral

Volumen 2

Alfredo Rivero Rivero

Director:
Dr. Alfonso Ruiz Rallo

Noviembre de 1997

VOLUMEN II

VI. CATÁLOGO DE IMAGEN DIGITAL.

VI.1. Criterios de clasificación de las imágenes digitales.	218.
VI.2. Catálogo de imagen digital. Selección impresa.	224.
VI.3. Clasificación del <i>software</i> de edición y tratamiento de imagen.	225.
VI.4. Base de datos de imagen digital en soporte CD-ROM.	226.

Nota del autor: El catálogo de imagen digital, tanto la selección impresa que se incluía en el Volumen II de los ejemplares impresos de esta Tesis, como la base de datos de imagen digital completa en formato CD-Rom, que se incluía también con el segundo volumen, no aparecen en esta publicación. Del mismo modo se han eliminado las imágenes que acompañaban al texto a lo largo del desarrollo de la Tesis y que constituían un argumento visual importante. Debido a la enorme dificultad de la tarea que supone hacer compatibles dos sistemas informáticos distintos y del coste que ello implica no ha sido posible incluir dicho material en esta publicación.

Al comienzo de este trabajo no se había pensado en la necesidad de hacer una catalogación de las imágenes digitales. Pero a medida que iba madurando el proyecto se ponía en evidencia la necesidad de saber, al menos, de qué tipo de imágenes estábamos hablando y en qué contextos se producían. Esto obligaría a desarrollar un trabajo de campo que nos permitiera no sólo teorizar sobre las imágenes digitales sino, también, poder acceder a ellas, lo que resultaría fundamental para extraer numerosas conclusiones que aparecen a lo largo de este trabajo.

Una de las dificultades que se planteó a medida que se desarrollaba la recopilación de las imágenes digitales era su clasificación. Su diversidad tanto en los contenidos y en las formas, como en los ámbitos de creación, exigía una simplificación y generalización de las categorías. También, la ambigüedad de muchas producciones gráficas hacía más difícil catalogar las imágenes en campos muy específicos.

Partiendo de estos criterios se fue desarrollando una propuesta de catalogación sencilla pero que abarcara la gran diversidad de producciones digitales. Para ello, se seleccionaron tres descriptores principales a los que hemos denominado: tipología, temática y estilo.

En el campo “tipología” hemos querido centrarnos en la definición de imagen digital como primer criterio para dividir las imágenes digitales. Según J. García Jiménez hay dos tipos de imágenes digitales: “... *tratamiento digital de imágenes en general pero no necesariamente analógicas (‘tratamiento de formas’)* y *la generación de imágenes nuevas por ordenador a partir de las instrucciones codificadas que introduce el programador (‘creación de imagen sintética’)*.”¹⁸⁸

Independientemente de la categoría o subdivisión en la que se incluya cada imagen éstas siempre pertenecerían a la definición general de “imagen digital”, que además se corresponde con la que hemos empleado a lo largo de este trabajo. Para especificar qué imágenes de todas las del grupo “digitales” son además imágenes de síntesis, hemos añadido a la categoría principal “imagen digital” el término “síntesis”.

Hemos conseguido establecer las diferencias mínimas necesarias para hacer una

catalogación sencilla y coherente. No obstante, hay una diferencia importante, además de la que ya hemos señalado, que consideramos necesario especificar dentro de este descriptor: la diferencia entre imágenes fijas e imágenes animadas o en movimiento, ya que sus procedimientos y recursos utilizados en su creación son suficientemente importantes para establecer su diferenciación. Para este grupo de imágenes animadas o en movimiento hemos utilizado el término “animación digital”. Al margen de su precisión conceptual, dada la diversidad de producciones que agrupa, nos pareció el término más adecuado para distinguir esta variante, procurando reducir al máximo la terminología a emplear en las divisiones del descriptor.

De este modo tenemos en el descriptor “tipología”, cuatro divisiones que nos permiten clasificar las imágenes digitales según unos criterios básicos y fundamentales:

- Imagen digital.
- Imagen digital (síntesis).
- Animación digital.
- Animación digital (síntesis).

En el segundo descriptor que hemos utilizado en la catalogación de las imágenes digitales nos referimos a los contenidos y a las diferentes disciplinas de la producción gráfica y audiovisual. A este descriptor le hemos denominado “temática”. También aquí hemos tratado de seguir un criterio simplificador, aunque con una mayor cantidad de divisiones debido a la diversidad de conceptos que se recogen. En total hemos considerado cinco divisiones o grupos:

- Arte, fotografía, ilustración.
- Diseño gráfico, edición, tipografía.
- Cine, vídeo, TV, producciones animadas.
- Arquitectura, ingeniería, ciencia.
- Interfaz gráfica, páginas Web, producciones multimedia en CD-Rom, videojuegos.
- Realidad virtual.

En el primer grupo que hemos establecido pretendemos agrupar aquellas imágenes que son consideradas dentro de alguna disciplina artística, o al menos, su definición está más cerca de este ámbito. La primera objeción que surge de esta categorización es que muchas imágenes que son consideradas dentro de este grupo, pueden también pertenecer a otros grupos. En estos casos hemos establecido el criterio de considerar principalmente la opción temática, de ahí el nombre del descriptor. Un ejemplo claro lo constituyen las animaciones digitales que pueden estar en el primer grupo pero también en el de “Cine, vídeo, TV, producciones animadas”. Si la imagen en cuestión es considerada por su autor como obra artística, será seleccionada en el primer grupo, es decir, como integrante de la división “Arte, fotografía, ilustración.”

Pueden darse casos ambiguos, sin embargo, en líneas generales no existe dificultad para agrupar las imágenes de forma flexible. Además, todas las divisiones que se han establecido están integradas por diferentes producciones que son afines, de manera que pueden considerarse bajo un mismo criterio, sin necesidad de extenderse en el número de variantes o grupos.

El primer caso que estábamos definiendo, el grupo “Arte, fotografía, ilustración” representa un ámbito especialmente diverso en sus formas, contenidos y planteamientos. Esta es una conclusión que se deduce precisamente del análisis de las imágenes catalogadas. Cuestión que en otros grupos, como hemos visto, se manifiesta de una manera más homogénea.

La segunda división que hemos establecido, el grupo “Diseño gráfico, edición, tipografía”, es también especialmente amplio por su carácter comercial, su dinamismo y su expansión. Las imágenes que aquí se recogen agrupan diferentes manifestaciones, desde las diversas publicaciones, los carteles, las ilustraciones, la publicidad impresa, y las tipografías digitales. En este grupo podemos apreciar que la técnica digital ha favorecido una mayor homogeneidad en el tratamiento de la imagen.

El grupo “Cine, vídeo, TV, producciones animadas” agrupa diversas manifestaciones con procedimientos similares en la producción de imagen, cuya cualidad más significativa es la imagen en movimiento. Su referencia a los diferentes soportes de la imagen, cine, vídeo o televisión, implica una diversidad de tratamientos, vinculados a la comunicación o a la expresión audiovisual. Su importancia es fundamental ya que muchas de las investigaciones en *hardware* y *software* aplicados al tratamiento de la imagen se han desarrollado dentro de este contexto de producción. El tratamiento digital de la imagen no afecta por igual a todos estos soportes que hemos señalado aunque su tendencia general es la de confluir en esta nueva tecnología.

Con la denominación “Arquitectura, ingeniería, ciencia” hemos agrupado a una serie de imágenes digitales cuya finalidad está orientada a la representación de problemas constructivos o a la simulación de fenómenos complejos en diferentes áreas de aplicación. Su utilización en áreas científicas y técnicas ha permitido sustituir la experimentación por la simulación, haciendo visible y comprensible una gran diversidad de procesos y fenómenos.

En el grupo “Interfaz gráfica, páginas Web, producciones multimedia en CD-Rom, videojuegos” hemos incluido a las imágenes digitales que se han desarrollado o están vinculadas a soportes y medios propios de la tecnología digital. Algunos casos, como la interfaz gráfica de los programas han tenido una evolución íntimamente ligada al ordenador. Son imágenes desarrolladas para facilitar la comunicación usuario-máquina, pero que progresivamente han ido incorporando un tratamiento estetizante del entorno digital. El resto de modalidades tiene mucho que ver con la

interfaz, pero con diferencias claras según el soporte. Tanto las páginas Web (World Wide Web) como las producciones en CD-Rom tienen un tratamiento específico de las imágenes digitales que podrían estar incluidas en el grupo de diseño gráfico, sin embargo, son manifestaciones originales del medio digital y por lo tanto preferimos agruparlas en esta categoría. En menor medida, se podría decir lo mismo de las producciones multimedia en CD-Rom, en las que la imagen adquiere un protagonismo relevante y adquiere nuevas posibilidades en combinación con otros medios. En los videojuegos las imágenes digitales han desarrollado su propia estética y lenguaje, con resultados muy diversos que han evolucionado enormemente desde unos comienzos muy toscos y primitivos. También, esta última opción podría estar incluida en el grupo "Cine, vídeo, TV, producciones animadas", ya que presenta algunas afinidades con el lenguaje visual de las manifestaciones incluidas en esta categoría, en cuanto que los videojuegos incluyen imágenes en movimiento y éstas desarrollan ciertos planteamientos narrativos. No obstante, hemos considerado pertinente su inclusión en el grupo actual por constituir un género propio de la tecnología digital. La mayoría de las manifestaciones incluidas en esta categoría están condicionadas por el soporte digital, que en líneas generales, impone una resolución limitada a las imágenes, por cuestiones de mayor efectividad en su consumo, especialmente en las páginas Web. Esta última representa un género nuevo, propio del medio digital, que también es multimedia, aunque con la diferencia de que es un sistema *on line*, es decir, accesible en red y que aprovecha las posibilidades de conectividad de la tecnología digital. Su impacto es considerable por la instantaneidad que permite en el acceso a la información a nivel mundial, aunque con importantes limitaciones todavía en lo que se refiere a la utilización de la imagen. Las páginas Web son un híbrido entre interfaz gráfica, publicación impresa y producción multimedia, con grandes posibilidades para la comunicación visual.

Hemos considerado que la realidad virtual debería constituir un grupo independiente, en virtud de las peculiaridades que la diferencian de las demás manifestaciones propias del medio digital. Las imágenes de realidad virtual requieren para su visualización un equipamiento específico que permite una *inmersión* en las imágenes y cuya experiencia perceptiva constituye un hecho radicalmente distinto de cuantos se han desarrollado en el ámbito de las técnicas de representación visual. Las imágenes virtuales son todavía muy limitadas, debido a la enorme cantidad de datos que se necesita procesar para obtener una visualización en tiempo real con un mínimo de resolución. Sus numerosas aplicaciones, todavía por explorar, contribuyen a situarla como categoría autónoma.

El tercer descriptor fundamental en la catalogación de las imágenes, al que hemos denominado "estilo", se centra en las tendencias estéticas. Dentro del análisis de las imágenes digitales, una de las conclusiones destacables es que el medio digital propicia la multiplicidad de estilos en la producción de imagen. Esta división presenta mayor dificultad en cuanto a la definición de los estilos, ya que su reconocimiento

requiere un estudio más pormenorizado de las imágenes. No obstante, se han clasificado en función de los estilos que hemos establecido en el capítulo III, lo que implica que no todas las imágenes catalogadas pueden clasificarse según esta división. Puesto que la diversidad de estilos presentes en las imágenes digitales no está limitada a las que hemos incluido en este descriptor, hemos añadido una opción que agrupa bajo la denominación “único” a los estilos no definidos. Las restantes opciones estilísticas responden a los planteamientos que hemos descrito en el capítulo III, estilos que son característicos de la imagen digital y que tienen una presencia más clara en determinados contextos de la producción iconográfica actual. Así pues, hemos incluido las siguientes divisiones en este descriptor:

- Pixelado.
- Sintético (Clásico/ Vectorial/ Fotorrealista).
- Fragmentario.
- Digital.
- Único.

El catálogo de imagen digital se completa con cinco apartados que amplían la información sobre la imagen. Estas cinco nuevas divisiones son las siguientes:

- Autor.
- Obra.
- Software*.
- Hardware*.
- Notas.

En el apartado autor puede constar el nombre o nombres de los autores de la obra, o bien del estudio o productora que la haya realizado. Cuando no aparecen datos es que no ha sido posible averiguar el autor o responsable de la imagen, de la misma forma ocurre con el resto de apartados.

No es frecuente encontrar referencias sobre el software y hardware con el que se han creado las imágenes. No obstante, sí se ha podido incorporar este dato en muchas de las imágenes catalogadas. De su contenido se desprende qué tipo de software es el más utilizado y en qué ámbitos de producción se aplica. Del mismo modo podemos saber, de forma general, qué hardware se utiliza en la producción de imagen digital, el índice de ordenadores personales o estaciones de trabajo empleados, y en qué contextos de la producción son utilizados. No obstante, estos datos son sólo orientativos, ya que nos estamos refiriendo sólo a una pequeña parte de toda la producción de imagen digital.

El último apartado “Notas” completa toda aquella información relacionada con las obras catalogadas. Se recoge la información de la fuente de donde se ha obtenido la

imagen, y se añaden referencias del autor de la obra o descripciones de cómo se realizó la imagen, en aquellos casos en que es posible incorporar estas informaciones.

El catálogo de imagen digital se ha elaborado de dos formas. Dado el número de registros catalogados y el interés en facilitar el acceso a la visualización de las imágenes, se ha planteado una selección impresa de dicho catálogo, que permite, al menos, una primera consulta de forma directa. Su contenido total se incluye en formato CD-Rom, organizado como base de datos de imagen, lo que permite, desde el software *FileMaker Pro*, establecer búsquedas y relacionar el contenido. Las imágenes incluidas en la base de datos han sido recopiladas de numerosas fuentes, fundamentalmente de publicaciones impresas, pero también de producciones en CD-Rom y de servidores Web en Internet. Las imágenes que originalmente no estaban en formato digital, fueron “escaneadas” y posteriormente tratadas con el programa *Adobe Photoshop*, para ajustar su tamaño y adecuarlas a un determinado formato de imagen que fuera efectivo con la base de datos utilizada.

La selección impresa recoge 418 registros de imágenes digitales de un total de 840 que integran la base de datos original. Se ha tratado de seleccionar, para este formato impreso, las mejores imágenes catalogadas, muchas de ellas clásicos en la historia de las producciones digitales, y se ha tenido en cuenta, además, la mayor variedad posible desde el punto de vista visual. Algunos autores tienen una representación más abundante de su obra. En algunos casos esto se debe a su condición de pioneros en el uso de la técnica digital, y en otros casos a la calidad e importancia de sus producciones visuales, lo que nos ha animado a recopilar y presentar el mayor número posible de sus obras. Sin embargo, otros trabajos con igual o mayor interés, no han podido ser catalogados, especialmente en las producciones audiovisuales y animadas, a las que resulta más difícil acceder.

La ordenación en este catálogo impreso se ha hecho por autores y por orden alfabético, aunque ésta puede hacerse desde otros descriptores, como el de temática, estilo o tipología, para lo cual hay que utilizar la versión digital.

En el caso del catálogo en formato digital, grabado en CD-Rom, éste se presenta como documento original del *software FileMaker Pro 3.0*, lo que permite consultar, establecer búsquedas, relacionar y ordenar su contenido, así como, otras posibles opciones propias de un programa de base de datos. Todo el trabajo de desarrollo de esta base de datos de imagen se ha hecho desde ordenadores Macintosh, y con *software* específico para este sistema.

Como habíamos señalado en el capítulo II, esta clasificación responde a la utilidad principal para la que están destinadas las distintas aplicaciones gráficas. En esta clasificación aparece una división de los principales programas comerciales de edición y tratamiento de imagen, desarrollados para los sistemas operativos más comunes, y clasificados según las siguientes categorías:

1. Programas de ilustración y diseño vectorial (*Draw systems*).
2. Programas de edición de imagen *bitmap* (*Paint systems*).
3. Programas de edición 3D, CAD y animación (*3D systems*).
4. Programas de videoedición y postproducción.
5. Programas de tratamientos gráficos específicos, "filtros" y efectos especiales.

Como habíamos señalado, esta división no es excluyente y ha de interpretarse de manera flexible, ya que algunos programas pueden pertenecer a dos o más categorías. Se ha incluido en la base de datos que clasifica la información recopilada, el nombre comercial de la aplicación, la referencia del sistema operativo para el que está optimizado, la categoría a la que pertenece dentro de la división que hemos planteado, y la empresa desarrolladora o distribuidora del software.

(Nota: La base de datos con la clasificación del *software* no se incluye en esta publicación)

La base de datos en CD-Rom que acompaña al segundo volumen impreso de esta Tesis contiene 840 registros de imágenes en formato PICT comprimido, en la mayoría de los casos con resolución media, y algunas *movies* en formato *QuickTime*, ocupando un total de 52 MBytes. Su formato corresponde al de la base de datos *FileMaker Pro 3.0.*, por lo que su consulta ha de hacerse desde este software. Originalmente todo el trabajo de elaboración de la base de datos se desarrolló en aplicaciones para *Macintosh*. Para que la base de datos pueda “reconocer” las imágenes es necesario que el sistema del ordenador tenga instalada la extensión *QuickTime*.

Para utilizar la base de datos es suficiente una configuración básica de memoria para ordenadores personales, aunque siempre se obtiene un mejor rendimiento con el aumento de memoria y con procesadores más rápidos.

La organización de la base de datos, los criterios de clasificación y la relación de descriptores aparecen desarrollados en el subcapítulo VI. 1.

(Nota: La base de datos de imagen digital no se incluye en esta publicación)