

La vanguardia como software^[1]



Lev Manovich

Departamento de Artes Visuales (Universidad de California)

Resumen: El artículo analiza la singularidad de la revolución de los nuevos *media* comparándola con la revolución vanguardista en el diseño, el cine y las artes visuales que tuvo lugar en los años diez y veinte. El autor argumenta que las técnicas vanguardistas de los años veinte se transformaron en convencionalismos del software y la interfaz del ordenador, y reivindica que, en realidad, los nuevos *media* representan una nueva vanguardia para la sociedad de la información, aunque utilicen formas modernas anticuadas. Si la vanguardia de los años veinte surgió con formas nuevas para los nuevos *media* de la época (fotografía, cine, la nueva imprenta y tecnologías arquitectónicas), la nueva vanguardia de los *media* presenta formas radicalmente innovadoras de utilización de los *media* ya existentes. Así, las técnicas informáticas de acceso a los *media*, manipulación y análisis de los mismos constituyen la nueva vanguardia.

1. De la *nueva visión* a los nuevos *media*

Durante los años veinte varios artistas, diseñadores, arquitectos y fotógrafos europeos publicaron varios libros que incluían en su título la palabra *nuevo*: *La nueva tipografía* (Jan Tschichold^[1]), *La nueva visión* (László Moholy-Nagy^[2]), *Hacia una nueva arquitectura* (Le Corbusier^[3]). Aunque nadie, al menos que yo sepa, publicó un libro titulado *El nuevo cine*, en esencia todos los manifiestos escritos por cineastas franceses, alemanes y rusos durante esa década constituyen dicho libro: una llamada de atención en favor de un nuevo lenguaje cinematográfico, ya fuera el montaje, el *cinéma pur* (también conocido como *cine absoluto*) o la *photogénie*. Del mismo modo, a pesar de no estar expuesta en ningún libro, en el campo del diseño gráfico también tuvo lugar una verdadera revolución visual que lo convirtió en un *nuevo* diseño gráfico (Aleksander Rodchenko, El Lissitzky, Moholy-Nagy, etc.).

En los años noventa la palabra *nuevo* volvió a aparecer. Pero ahora no estaba vinculada a *media* concretos, como la fotografía, la imprenta o el cine, sino a los *media* en general. El resultado fue el término *nuevos media*. Este término se usaba como una manera rápida de referirse a las nuevas formas culturales que dependían de los ordenadores digitales para su distribución: CD-ROM y DVD-ROM, sitios web, juegos de ordenador y aplicaciones de hipertexto e hipermedia. Pero, más allá de su significado descriptivo, en parte el término también llevaba consigo la misma promesa que animaba los libros y manifiestos de los años veinte que acabamos de mencionar: la promesa de una renovación cultural radical. Si los nuevos *media* representan de hecho la nueva vanguardia cultural, entonces ¿cómo podemos entender su relación con los anteriores movimientos de vanguardia? Tomando como punto de partida los paralelismos ya señalados, este artículo pretende observar la relación de los nuevos *media* con las vanguardias de los años veinte. Se centrará sobre todo en los lugares donde las

* Traducción del original *Avant-garde as Software*, de Marta García Quiñones, cedida por Mania, Revista de Pensamiento de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Barcelona.

1. TSCHICHOLD, J. (1995). *The new typography: a handbook for modern designers*. Berkeley: University of California Press.

2. Aunque la exposición "Nueva visión" de Moholy-Nagy tuvo lugar en 1932, era una retrospectiva del movimiento que en fotografía tuvo lugar durante la década de los años veinte y que en buena parte ya había finalizado para entonces.

3. CORBUSIER, L. (1963). *Towards a new architecture*. Londres: Architectural Press; Nueva York: Praeger.

actividades de vanguardia de los años veinte se desarrollaron con mayor radicalidad: Rusia y Alemania.

El lector puede preguntarse si es legítimo comparar una revolución tecnológica con una revolución artística. Sin embargo, si volvemos la vista atrás, hacia los años veinte, nos damos cuenta de que, desde el punto de vista de hoy en día, todas las innovaciones clave de entonces se llevaron a cabo en el ámbito de lo que en su día eran los nuevos *media*: la fotografía, el cine, las nuevas técnicas arquitectónicas y las nuevas técnicas de impresión. La *nueva visión* era el lenguaje del *media* fotográfico, la escuela soviética del montaje y el lenguaje clásico del cine eran los nuevos lenguajes para el *media* cinematográfico, la *nueva tipografía* (Tschichold) era el nuevo lenguaje del *media* impreso, la *nueva arquitectura* (Le Corbusier) era el nuevo lenguaje para el *media* espacial (es decir, la arquitectura). En consecuencia, lo que se compara aquí son los nuevos *media* de principios del siglo XX y los nuevos *media* al comienzo del siglo XXI.

Pero ¿por qué tomar los años veinte y no cualquier otra década? Desde el punto de vista del arte, la música y la literatura, las décadas anteriores fueron probablemente tan cruciales como la de los veinte. Por ejemplo, entre 1910 y 1914 la pintura se adentra en la abstracción. Pero desde el punto de vista de la comunicación de masas, la década clave es la de los veinte. Entre la segunda mitad de los años diez y el final de los veinte se desarrollaron todas las técnicas clave de la comunicación visual moderna: el montaje fotográfico y cinematográfico, el *collage*, el lenguaje clásico del cine, el surrealismo, el uso del *sex-appeal* en la publicidad, el diseño gráfico moderno y la tipografía moderna. (No es casual que durante esta misma década adquieran estatus profesional el diseñador, el publicista y el cineasta.) Por supuesto, el ulterior desarrollo y perfeccionamiento de estas técnicas tiene lugar en décadas posteriores: el montaje rápido de películas como *El hombre de la cámara* (Dziga Vertov, 1929) se acelera en los vídeos musicales y en los anuncios, a la vez que su característica experimentación con la composición se convierte en norma en el cine digital. El tratamiento de las tipografías como elemento gráfico, introducido por la nueva tipografía de Tschichold y Lissitzky, alcanza una nueva intensidad tanto en los *media* impresos como en los digitales (gracias, en gran parte, a la disponibilidad de programas como Photoshop o After Effects). Las yuxtaposiciones demasiado clásicas de los surrealistas adquieren una intensidad barroca en los anuncios de hoy en día. El *sex-appeal*, introducido por vez primera en 1922 por los anuncios de J. Walter Thompson, tan tímidos como los primeros intentos de Giotto de representar un espacio tridimensional coherente, alcanza después de la revolución sexual de los sesenta una maestría y agresividad dignas de Tintoretto. Pero después de los años veinte no surge ninguna nueva aproximación fundamental. Las técnicas iniciadas por la vanguardia moderna resultan suficientemente efectivas como para mantenerse durante todo el siglo. La cultura visual de masas sólo lleva más allá lo que ya está inventado, *intensificando* técnicas concretas y mezclando unas con otras dando lugar a nuevas combinaciones.

En la década de los años noventa se pone en marcha el cambio tecnológico por el cual toda la comunicación cultural pasa a los *media*. Podríamos pensar que al final las técnicas de vanguardia de los años veinte no serán suficientes y que empezarán a aparecer técnicas totalmente nuevas. Pero, paradójicamente, la "revolución informática" no parece ir acompañada de ninguna novedad significativa en lo que respecta a las técnicas de comunicación. Aunque hoy en día contamos con los ordenadores para crear, almacenar, distribuir y acceder a la cultura, seguimos utilizando las mismas técnicas desarrolladas en los años veinte. Las formas culturales que eran suficientemente válidas para la era del motor han resultado ser también válidas para la era del "motor geométrico" y del "motor emocional". ("Motor geométrico" es el nombre de un chip informático introducido hace unos años en las estaciones de trabajo de Silicon Graphics para cálculos en tiempo real de gráficos en tres dimensiones; "motor emocional" es el nombre del procesador utilizado en la Playstation 2 de Sony, lanzada en 1999; este procesador permite la representación en tiempo real de expresiones faciales.) En pocas palabras, en lo que concierne a los lenguajes culturales, los nuevos *media* son aún *media* antiguos. ¿Por qué? Si a lo largo de la historia cada período cultural (el Renacimiento, el Barroco, etc.) ha traído consigo nuevas formas, un nuevo vocabulario expresivo, ¿por qué la era del ordenador se contenta con usar los lenguajes del período anterior, es decir, los de la era industrial?^[4]

Quizás debemos darle más tiempo. Cuando lleguen formas culturales radicalmente nuevas, apropiadas para la era de la telecomunicación sin cables, de los sistemas operativos y de los aparatos informáticos multitarea, ¿qué aspecto tendrán? Es más: ¿cómo sabremos que ya están aquí? ¿Acaso se parecerán las películas del futuro a las "lluvias de datos" de la película *Matrix*? ¿Representa la famosa fuente del Xerox PARC, en la cual la fuerza de la corriente de agua refleja el comportamiento del mercado de valores a partir de los datos que llegan por Internet en tiempo real, el futuro de la escultura pública? ¿O quizás estamos planteando la pregunta equivocada? ¿Qué pasaría si la lógica histórica de la sucesión de nuevas formas ya no se pudiera aplicar a la era de la información? ¿Qué pasaría si nuestra creciente obsesión, en el alba del nuevo milenio, por la modernidad de mediados del siglo veinte (ejemplificada por la popularidad de la revista *Wallpaper*) no fuera una aberración transitoria sino el principio de una lógica nueva y muy diferente?

A lo largo de su historia la identidad del ordenador digital ha ido cambiando casi cada década: calculadora (en los años cuarenta), mecanismo de control en tiempo real, procesador de datos, procesador de símbolos y, en los noventa, máquina de distribución de *media*. Esta última identidad tiene poco que ver con la identidad original, pues la distribución de *media* apenas requiere cómputo. A medida que la computación se fue equiparando con el uso de Internet durante la segunda parte de los noventa, el ordenador en sentido original (esto es: la computadora), se hizo cada vez menos visible y su identidad como vehículo de otras formas culturales ya establecidas fue cobrando cada vez más importancia. Música y películas circulan por Internet; los archivos de música en mp3 son descargados y reproducidos en reproductores autónomos de mp3; los libros son descargados en aparatos autónomos de lectura de libros electrónicos; telefonía y fax van por Internet –todas estas aplicaciones utilizan el ordenador como canal de comunicación, sin que éste tenga nada que computar.

El lector puede preguntar cómo encaja en este análisis el otro papel del ordenador en la era post-Internet, es decir, el de servir como vínculo de comunicación entre individuos (por ejemplo en *chats*, grupos de noticias y correo electrónico). Desde mi punto de vista, podemos entender la identidad de "canal de comunicación de persona a persona" como parte de la identidad de "canal de distribución de *media*", por cuanto lo que se envía por correo electrónico o se distribuye en un grupo de noticias es simplemente otro tipo de *media* –los propios pensamientos en forma de texto, es decir de lenguaje humano. Si esta perspectiva puede parecer extraña es sólo porque durante la historia de los *media* modernos, de la fotografía al vídeo, normalmente un objeto de los *media* (1) era creado por una clase especial de usuarios profesionales (artistas, diseñadores, cineastas); (2) reproducido masivamente; (3) distribuido a muchos individuos a través de la impresión masiva, retransmisión, etc. Internet nos devuelve a la era de los *media* privados –de los salones literarios del siglo XVIII y de otras pequeñas comunidades intelectuales similares, donde los mensajes viajaban de uno individuo a otro o a un grupo pequeño, en vez de ser distribuidos de inmediato a millones de ellos. Así que el ordenador es un nuevo tipo de máquina distribidora de *media* que combina la distribución de *media* públicos y privados.

2. La vanguardia como software

La paradoja continúa: con unas pocas excepciones notables como el Museo Guggenheim de Frank Gehry, la adopción de herramientas informáticas en arquitectura, diseño, fotografía y cine no ha llevado a la invención de formas radicalmente nuevas, al menos no en una medida comparable a las revoluciones formales de los años veinte. De hecho, más que actuar como un catalizador de nuevas formas, el ordenador parece potenciar las ya existentes. ¿Cómo cabe entender esta ausencia de formas radicalmente nuevas en una cultura que está experimentando un proceso rápido y masivo de informatización? ¿Es la promesa vanguardista de los nuevos medios acaso sólo una ilusión?

4. Muchos críticos modernos, en particular los marxistas, presuponen que un régimen económico nuevo y un lenguaje cultural nuevo van siempre de la mano. Normalmente esta tesis se usa para pasar de lo económico a lo cultural, es decir, un crítico intenta ver cómo un nuevo orden económico se refleja en la cultura. Pero también podemos ir en la dirección opuesta, de la cultura a la economía. En otras palabras, podemos interpretar los cambios radicales en la cultura como indicadores de los cambios en la estructura económico-social. Desde esta perspectiva, si la nueva "era de la información" no ha llevado consigo una revolución en las formas estéticas, ¿quizás esto se deba a que aún no se ha producido? A pesar de las declaraciones sobre la nueva economía Internet de la revista *Wired*^[url1], es posible que estemos viviendo en el mismo período económico que dio origen a *La comedia humana* y a *Lo que el viento se llevó*. En resumen, puede que el capitalismo de Internet sea aún el mismo viejo capitalismo.

Una respuesta parcial es que, gracias a los nuevos *media*, las técnicas de comunicación de los años veinte adquieren un nuevo estatus. En este sentido los nuevos *media* sí representan una nueva etapa de la vanguardia. Las técnicas inventadas por los artistas de izquierda de los años veinte quedaron recogidas en las metáforas de los comandos y de la interfaz del software informático. En pocas palabras, la visión vanguardista se materializó en el ordenador. Todas las estrategias desarrolladas con el fin de despertar al espectador de su existencia de ensueño en el seno de la sociedad burguesa (el diseño constructivista, la nueva tipografía, el cine y la edición cinematográfica de vanguardia, el montaje fotográfico, etc.) definen hoy en día la rutina básica de una sociedad postindustrial: la interacción con el ordenador. Por ejemplo, la estrategia vanguardista del *collage* reapareció en el comando de "cortar y pegar", la operación más básica que uno puede realizar con cualquier tipo de datos informáticos. Otro ejemplo son las ventanas dinámicas, los menús desplegados y las tablas de HTML que en conjunto hacen posible que un usuario trabaje simultáneamente con una cantidad prácticamente ilimitada de información a pesar de la limitada superficie de la pantalla de ordenador. Esta estrategia se puede relacionar con el uso que hizo Lissitzky de los marcos móviles en su montaje para la Exposición Internacional de Arte de Dresde de 1926.^[5] En esta sección analizaré las posteriores transformaciones de las técnicas de vanguardia de los años veinte en las convenciones del diseño de la interfaz de interacción hombre-computadora (IHC), como las ventanas superpuestas. También explicaré cómo las técnicas de vanguardia funcionan hoy en día como estrategias del trabajo por ordenador, por ejemplo las diferentes maneras que usamos para organizar, acceder, analizar y manipular los datos digitales (como la representación discreta de datos, la visualización de datos en tres dimensiones y los hipervínculos).

2.1. Atomismo visual / Ontología discreta

La vanguardia de los años veinte desarrolló una peculiar aproximación a la comunicación visual a la que me referiré con el nombre de atomismo visual.^[6] Esta aproximación se basa en la idea de que un mensaje visual complejo se puede construir a partir de elementos simples cuyos efectos psicológicos nos son conocidos de antemano.

Ya en el siglo XIX Georges Seurat utilizó las teorías psicológicas relativas a los efectos en el espectador de elementos visuales y colores simples, para definir las direcciones de líneas y colores en sus cuadros. En buena lógica el siguiente paso, dado por Kandinsky y otros artistas en los años diez, fue crear cuadros completamente abstractos. En efecto, estos cuadros eran conjuntos de estímulos psicológicos, similares a los utilizados por los psicólogos para estudiar la percepción humana y los efectos emocionales de los elementos visuales. El atomismo visual adquirió un nuevo significado en los años veinte, cuando los artistas investigaban nuevas maneras de racionalizar la comunicación de masas. Si se conoce de antemano el efecto de cada elemento simple, según este razonamiento, entonces es posible predecir de modo fiable la respuesta del espectador a mensajes complejos contruidos a partir de la unión de estos elementos. Esta aproximación se articuló del modo más sistemático en la Rusia soviética. Los artistas y diseñadores de izquierda, que eran los responsables de las escuelas estatales de arte y de los institutos de investigación, pusieron en marcha un buen número de laboratorios de psicología con el objeto de sentar las bases científicas de la comunicación visual.

El enfoque atomístico de la comunicación reaparece con fuerza renovada en los *media* informáticos. Pero lo que era una teoría especial del significado visual y del efecto emocional con un fundamento psicológico, se transforma ahora en la base tecnológica de toda comunicación. Así, por ejemplo, una imagen digital se compone de píxeles a modo de átomos, y esto hace posible que las imágenes se generen automáticamente, que puedan manipularse de muy diversas maneras y que, aplicando técnicas de compresión, su transmisión sea más económica. Un espacio digital tridimensional tiene una estructura atomística similar: un conglomerado de elementos simples, como polígonos o vóxeles. Una imagen digital en movimiento igualmente consiste en cierto número de capas distintas, sobre las que se puede actuar y que pueden ser manipuladas

5. LISSITZKY, E. (1968). "Exhibition Rooms". En: LISSITZKY-KÜPPERS, S.; LISSITZKY, E. *Life, Letters, Texts*. Londres: Thames and Hudson, p. 366-368.
6. MANOVICH, L. (1993). "The engineering of vision from constructivism to VR". Tesis doctoral, Universidad de Rochester.

por separado.

Otro ejemplo de la construcción atomística (es decir, discreta) de los mensajes en los *media* informáticos son los hipervínculos. El hipervínculo separa los datos de su estructura. Esto hace extremadamente eficaz la creación y distribución de mensajes: los mismos datos pueden ser reorganizados en estructuras nuevas un número ilimitado de veces; las partes de un único documento pueden existir en distintas localizaciones físicas (esto es: el documento tiene una representación distribuida). Finalmente, en otro nivel, el software informático sustituye el proceso tradicional de creación de objetos de los *media* desde cero por un método más efectivo. En la cultura informática los objetos de los *media* son normalmente el resultado del ensamblaje de elementos preexistentes como iconos, texturas, videoclips, modelos tridimensionales, secuencias completas de animación, personajes virtuales listos para utilizar, trozos de código Javascript, *scripts* de Director Lingo, etc.

En consecuencia, cuando un usuario informático interactúa con un sitio web, navega en un espacio virtual o examina una imagen digital, está cumpliendo las más excitantes fantasías atomísticas de Kandinsky, Rodchenko, Lissitzky, Eisenstein y otros "atomistas" de los años veinte. La imagen digital se compone de píxeles y capas; el espacio virtual tridimensional se compone de polígonos simples; la página web se compone de objetos independientes representados por líneas de código HTML; los objetos en la Red se conectan por medio de hipervínculos. En resumen, la ontología del espacio de datos del ordenador en su conjunto y de los objetos individuales que se encuentran en este espacio es atomística en todos los niveles.

2.2. Montaje / Ventanas

La característica clave que comparten todas las modernas interfaces de interacción hombre-computadora es la superposición de ventanas que Alan Kay propuso por primera vez en 1969. Todas las interfaces modernas presentan la información en ventanas de tamaño ajustable superpuestas una encima de otra, como un montón de papeles sobre un escritorio. El resultado es que la pantalla del ordenador, a pesar de su limitada superficie, puede ofrecer al usuario una cantidad prácticamente ilimitada de información.

La superposición de ventanas en las interfaces de interacción hombre-computadora puede entenderse como una síntesis de dos técnicas básicas del cine del siglo XX: el montaje temporal y el montaje en una sola toma. En el montaje temporal las imágenes de realidades distintas se suceden a lo largo del tiempo, mientras que en el montaje en una sola toma estas realidades coexisten dentro de la pantalla. La primera técnica define el lenguaje cinematográfico tal y como lo conocemos; la segunda se emplea mucho menos. Un ejemplo de esta técnica es la secuencia del sueño en *La vida de un bombero americano* de Edward Porter (1913), donde la imagen del sueño aparece sobre la cabeza durmiente de un hombre. Otros ejemplos incluyen las pantallas divididas que se empezaron a usar en 1908 para mostrar a los diversos interlocutores de una conversación telefónica, las superposiciones de imágenes y las pantallas múltiples utilizadas por los cineastas de vanguardia en los años veinte y el uso de la toma en profundidad y de una particular estrategia compositiva (por ejemplo, un personaje que mira por la ventana, como en *Ciudadano Kane*, *Iván el Terrible* o *La ventana indiscreta*) para yuxtaponer escenas próximas y lejanas.^[7]

Tal como atestigua su popularidad, el montaje temporal funciona. Sin embargo, no es un método de comunicación muy eficaz: hace falta tiempo para tomar nota de cada nuevo dato informativo, y esto ralentiza la comunicación. No por casualidad la vanguardia europea de los años veinte, inspirándose en el ideal industrial de la eficiencia, experimentó con diferentes alternativas, en un intento por cargar la pantalla con tanta información como fuera posible.^[8] En su *Napoleón* (1927) Abel Gance utiliza un sistema

7. Los ejemplos de *Ciudadano Kane* e *Iván el Terrible* son de AUMONT et al. (1992). *Aesthetics of Film*. Austin: Texas University Press. P. 41.

8. Acerca del ideal de la eficiencia industrial en relación con la vanguardia y los *media* digitales, véase mi artículo "The Engineering of Vision and the Aesthetics of Computer Art". *Computer Graphics*. Vol. 28, núm. 4, p. 259-263. Noviembre, 1984.

multipantalla que muestra tres imágenes contiguas. Dos años después, en *El hombre de la cámara* (1929) vemos cómo Dziga Vertov va acelerando cada vez más el montaje temporal de las tomas hasta que parece llegar a una conclusión: ¿por qué no superponerlas simplemente en un único encuadre? Vertov superpone las tomas y así consigue una eficacia temporal –pero también fuerza al límite las capacidades perceptivas del espectador. Sus imágenes superpuestas son difíciles de leer –la información se transforma en ruido. En este punto el cine alcanza uno de los límites impuestos por la psicología humana; a partir de ese momento el cine se bate en retirada, apoyándose en el montaje temporal o en la toma en profundidad y reservando las superposiciones para los infrecuentes fundidos cruzados.

En la interfaz de ventanas, los dos opuestos –el montaje temporal y el montaje dentro de una sola toma– finalmente se unen. El usuario se enfrenta con un montaje dentro de una sola toma –cierto número de ventanas que se hallan presentes a la vez, cada una de las cuales se abre a su propia realidad. Esto, sin embargo, no lleva a la confusión cognitiva de las superposiciones de Vertov, porque las ventanas no son transparentes sino opacas, y de este modo el usuario sólo trabaja con una de ellas cada vez. En su proceso de trabajo frente al ordenador, el usuario pasa una y otra vez de una ventana a otra, esto es: el mismo usuario se transforma en editor al llevar a cabo el montaje de tomas distintas. De esta forma la interfaz de ventanas sintetiza las dos técnicas distintas para presentar la información desarrolladas por el cine y llevadas al extremo por los cineastas en los años veinte.

2.3. Nueva tipografía / IGU (interfaz gráfica de usuario)

Los años veinte trajeron una revolución en el campo de la tipografía y del diseño gráfico. Las composiciones simétricas tradicionales, apropiadas para la vieja época de la lectura pausada y de la relación privada con el libro, fueron reemplazadas por nuevos principios: la clara jerarquía de los tamaños de los tipos, la economía de las mayúsculas sobre el fondo limpio y blanco, la energía de los elementos geométricos simples diseñados para atraer la atención del espectador y para guiarlo paso a paso a través del mensaje. Todos estos principios se desarrollaron aún más en la interfaz del ordenador. En el nivel más simple el estilo gráfico de Windows 2000 y de Mac OS cumple perfectamente la tesis de Tschichold de que "la esencia de la nueva tipografía es la claridad",^[9] pues presenta tipografías oscuras y bien definidas sobre un fondo neutral, una clara geometría de marcos de ventana, una clara jerarquía de menús desplegable. Pero la IGU lleva incluso la nueva tipografía a un nivel superior. La tarea del diseñador de interfaces no se limita simplemente a presentar una cantidad limitada de información de la manera más eficaz posible, como sería el caso del diseñador de una invitación, de la maqueta de una revista o de un cartel. La nueva tarea consiste en crear una estructura eficiente y herramientas para trabajar con información arbitraria, una información siempre cambiante y creciente. Por consiguiente, si el diseñador vanguardista trataba de dividir el mensaje siguiendo una jerarquía definida –encabezamiento principal, encabezamiento secundario, etc.–, la IGU suministra en cambio al propio usuario herramientas para la organización jerárquica de datos arbitrarios. Ejemplos de estas herramientas son los menús y carpetas jerarquizados, las opciones de presentación en las aplicaciones para el procesador de textos, los controles de zoom y panorámicas que pueden operar con cualquier tipo de datos, desde los espacios tridimensionales al texto (interfaz Pad++). De este modo, los principios de la nueva tipografía y del diseño moderno se han convertido en principios de lo que podríamos llamar *metadiseño*: la creación de herramientas que pueden ser empleadas por el mismo usuario para organizar la información sobre la marcha.

2.4. Nueva visión / Visualización de datos en 3D

9. TSCHICHOLD, J. (1995). *The new typography: a handbook for modern designers*. Berkeley: University of California Press. P. 66. El artista Rainer Ganahl hizo una referencia a la continuidad entre eficiencia geométrica en el modernismo y las interfaces hombre-computadora en algunos de sus proyectos como el *Sample, wi. 95/opt.c*.

Aquí tenemos otro ejemplo de cómo la IHC y los métodos informáticos de análisis de datos han heredado las técnicas estéticas desarrolladas por la vanguardia europea de los años veinte. Para llevar a la práctica la noción de *desfamiliarización* o *extrañamiento* (en ruso *otstranenie*) desarrollada por el crítico ruso Víctor Shklovsky, en referencia originariamente a la literatura, cierto número de fotógrafos empezó en los años veinte a utilizar en sus fotografías puntos de vista nada ortodoxos: vistas aéreas y "de ojo de insecto", posiciones diagonales de la cámara, eliminación de la línea del horizonte o primeros planos exagerados.^[10] Los más destacados defensores de esta aproximación a la composición fotográfica fueron Moholy-Nagy en Alemania y Rodchenko en Rusia. Este último escribió en 1928 que su tarea consistía en "fotografiar desde todos los puntos de vista excepto 'desde el ombligo', hasta que fueran considerados aceptables. Los puntos de vista más interesantes hoy en día son 'desde arriba' y 'desde abajo' y debemos trabajar sobre ellos."^[11] Estos puntos de vista "desfamiliarizadores" cumplían diversas funciones y eran promovidos a la vez como documentos de la experiencia de la modernización y como herramientas para llevar a cabo dicha modernización. En primera instancia, eran registros de nuevas experiencias visuales, característicamente modernas: los resultados de ver la realidad desde lo alto de un rascacielos, desde un coche en movimiento, desde un avión. A la vez constituían metáforas perfectas de la modernización, con su velocidad, su caos, sus nuevos ritmos y su arquitectura geométrica (y precisamente fue la nueva arquitectura un tema predilecto de los fotógrafos de la nueva visión). Eran analogías visuales del proceso revolucionario ya en curso en la Rusia soviética, que estaba desmantelando y arrancando de raíz todas las estructuras sociales, y que la vanguardia europea de izquierdas miraba con simpatía. Eran herramientas para "limpiar la percepción" con objeto de instaurar un nuevo régimen de "higiene visual", literalmente un nuevo tipo de visión biológica apropiado para el *nuevo hombre* y la *nueva mujer* de la modernidad. Finalmente, eran también instrumentos de un arriesgado proyecto de epistemología visual defendido de la manera más sistemática por Dziga Vertov en *El hombre de la cámara*: descodificar el mundo simplemente a través de las superficies visibles al ojo, ampliando la visión natural por medio de una cámara móvil.

La idea de epistemología visual cobró nueva vida en la era del ordenador. Es esto lo que justifica la versión informática de la *desfamiliarización* vanguardista de los puntos de vista: los gráficos interactivos en 3D. Esta tecnología permite al usuario observar cualquier objeto desde cualquier punto de vista arbitrario para poder entender su estructura. De igual modo, cualquier dato cuantificado puede convertirse en una representación en 3D, que el usuario puede examinar para descubrir las relaciones entre los datos visualizados. Desde la química y la física hasta la arquitectura y el diseño de productos, desde el análisis financiero hasta el entrenamiento de pilotos, la visualización en 3D es una herramienta esencial para el trabajo postindustrial de procesamiento de la información. La *desfamiliarización* requiere ahora un simple movimiento de ratón para cambiar la perspectiva y conseguir así una nueva vista de la escena.

Aunque la analogía entre los gráficos interactivos en 3D y los puntos de vista desfamiliarizadores, promovidos por Moholy-Nagy, Rodchenko y sus compañeros artistas, es la vía más directa para conectar la nueva visión y los nuevos *media*, no es la única. De hecho, todas las estrategias fotográficas de la nueva visión se han transformado en técnicas estándar de programas para el análisis visual de datos. Para mostrar la estructura de los datos traducida en una imagen visual el usuario puede aproximar y alejar esa imagen, cambiarla de positiva a negativa, redistribuir los colores, reducir y aumentar el contraste, etc.

3. Postmodernidad y Photoshop

Resumiendo: lo que en los años veinte era una visión estética radical, en los noventa se

10. Debemos destacar aquí que Shklovsky conectó los orígenes de este concepto de *desfamiliarización* con una experiencia visual que retrospectivamente puede ser leída como una típica fotografía de la nueva visión. Recordó que durante meses pasó por delante de un estanco sin que nunca se fijara en el letrero que había encima del mismo, hasta el día en que dicho letrero había girado 90 grados.

11. RODCHENKO, A. (1928). "Downright Ignorance or a Mean Trick?". En: PHILLIPS, C. (ed.). *Photography in the modern era*. Nueva York: The Metropolitan Museum of Art/Aperture, 1989, p. 248.

convirtió en tecnología informática estándar. Las técnicas que se desarrollaron para inducir al espectador a revelar la estructura social bajo las superficies visibles, a descubrir la lucha soterrada entre lo viejo y lo nuevo, a prepararse para la reconstrucción de la sociedad desde la base, se convirtieron en los procesos de trabajo elementales de la era del ordenador.

La transformación de las técnicas de comunicación de vanguardia en principios de la IHC y del trabajo por ordenador, aquí descrita, es otro legado –hasta donde sé, un legado nunca antes señalado– de las prácticas vanguardistas radicales al presente. De acuerdo con el relato comúnmente aceptado por la historia del arte, cuando la visión vanguardista radical de la vanguardia europea llegó a América en las décadas de los treinta y cuarenta, se despojó de su ideología política radical y se puso al servicio del capitalismo como un nuevo estilo internacional de arquitectura y diseño, transformándose de este modo en un conjunto de técnicas formales para la "expresión artística subjetiva". No es difícil poner en cuestión este relato. Por ejemplo, teniendo en cuenta que los artistas de vanguardia de los años veinte, tanto en Rusia como en la Europa Occidental, en última instancia querían participar en la construcción de una nueva sociedad moderna y racional basada en la tecnología, la adopción de su estética a escala masiva en América se puede considerar el cumplimiento de su sueño. (Esto explicaría también por qué muchos artistas, arquitectos y diseñadores alemanes radicales tuvieron carreras comerciales tan exitosas en los Estados Unidos después de llegar como emigrantes en los años treinta.) El crítico de arte Boris Groys ha argumentado que el proyecto de la vanguardia rusa evoluciona de manera lógica desde la creación de planes utópicos para una sociedad futura (años diez) a la realización de esos planes en colaboración con el nuevo estado (años veinte) y después hasta la dictadura de Stalin (años treinta).^[12] Desde este punto de vista, la participación activa de los artistas de la vanguardia europea en la construcción de la sociedad tecnológica americana, ya fuera a través del cine (en Hollywood), la arquitectura o el diseño, puede ser entendida como un equivalente de la colaboración de los artistas rusos con el nuevo estado revolucionario. Pero mientras el estado estalinista abandonó los sueños tecnológicos de los artistas rusos en favor de una nueva sociedad basada en el taylorismo, construyendo unos pocos proyectos espectaculares de gran escala, como el metro de Moscú, en vez de viviendas para las masas, el capitalismo americano abrazó por completo la utopía tecnológica de los europeos –que a su vez había sido inspirada originariamente por el fetichismo europeo frente a la tecnología americana.

La idea de que la vanguardia revolucionaria optó después por el capitalismo puede ser cuestionada con mayor motivo si nos damos cuenta de que, ya en los años veinte, los artistas de vanguardia de izquierda, tanto en Europa como en la Rusia soviética, trabajaban para industrias comerciales en anuncios y campañas de publicidad, es decir, que se "vendieron" enseguida. Rodchenko creó anuncios para empresas del nuevo estado soviético, Lissitzky trabajó en proyectos de diseño para compañías europeas, Moholy-Nagy escribió sobre publicidad cuando aún era profesor de la Bauhaus, de hecho, abandonó la escuela para dedicarse a su propia actividad comercial en Berlín. También, ya en los años veinte, muchos observadores se dieron cuenta de que las técnicas de la vanguardia radical estaban simplemente cumpliendo la función de un estilo de moda, un signo conveniente y fácilmente identificable para lo que desde entonces se convertiría en el significado permanente de la publicidad: "ser moderno". En pocas palabras: el relato habitual sobre el legado de la vanguardia no se sostiene si se investiga de cerca.

Los ejemplos analizados en esta sección sugieren una historia distinta, en la que las teorías y prácticas de vanguardia no sólo habrían originado el estilo moderno y luego el postmoderno (la estética del montaje al estilo de la MTV, por ejemplo) sino que se habrían "materializado" en las interfaces de interacción hombre-computadora con las que se lleva a cabo el trabajo postindustrial. Reconstruyendo el título del artículo del historiador de la fotografía Abigail Solomon-Godeau, la historia del formalismo radical no acaba con el estilo; no va "del arma al estilo" sino más bien "del arma al estilo y al instrumento de trabajo".^[13]

Tal como esta y sugiere, es posible considerar la transformación de las visiones de vanguardia en software como otro ejemplo de la lógica general de la postmodernidad. La postmodernidad

12. GROYS, B. (1992). *The total art of stalinism*. Princeton: Princeton University Press.

13. SOLOMON-GODEAU, A. (1989). "The armed vision disarmed: radical formalism from weapon to style". En: *The contest of meaning* (ed. Richard Bolton). Cambridge (Massachusetts): MIT Press, p. 86-110.

naturaliza la vanguardia; se deshace de su ideología política originaria y, por medio del uso repetido, hace que las técnicas de vanguardia parezcan totalmente naturales. Desde este punto de vista, el software naturaliza las técnicas radicales de comunicación de los años veinte –el montaje, el *collage*, la desfamiliarización, etc.– de la misma manera que lo han hecho los vídeos musicales y el diseño, la arquitectura y la moda postmodernas. Por supuesto, como ya han demostrado mis ejemplos, el software no se limita a adoptar las técnicas de vanguardia sin cambiarlas; por el contrario, estas técnicas se desarrollan aún más, se formalizan en algoritmos, se codifican en programas y, de este modo, se hacen más eficientes y efectivas. Una jerarquía de dos o tres subtítulos del diseño de Tschichold para impresión se convierte en la pantalla del ordenador en una jerarquía de submenús prácticamente inacabables; el punto de vista desfamiliarizador de una fotografía de Moholy-Nagy se convierte en un continuo cambio de punto de vista en un recorrido de animación por ordenador; dos imágenes superpuestas en una toma compuesta de *El hombre de la cámara* de Vertov se convierten en docenas de ventanas abiertas a un tiempo en el escritorio del ordenador. Del mismo modo, la cultura postmoderna no sólo reproduce, copia, comenta e imita las viejas técnicas de vanguardia, también las hace avanzar, *intensificándolas* y superponiéndolas. Unos pocos fragmentos fotográficos reunidos en un *fotocollage* de Rodchenko se convierten en cientos de capas de imagen en un vídeo digital; igualmente, el montaje rápido de los años veinte se acelera hasta el extremo, dentro de los límites impuestos simplemente por la velocidad con que el sistema visual humano es capaz de registrar imágenes individuales (más que por la capacidad mental humana para entender una secuencia de imágenes); las imágenes que originariamente pertenecían a los sistemas estéticos incompatibles del constructivismo y el surrealismo se combinan en el espacio de un vídeo musical; etc.

4. La nueva vanguardia

Empecé prometiendo que consideraría los nuevos *media* en relación a la vanguardia de los años veinte. También puse de relieve que los nuevos *media* no encajan dentro de la historia tradicional de la evolución cultural, ya que no utilizan nuevas formas. En cambio, la vanguardia de los años veinte inventó todo un conjunto de nuevos lenguajes formales que aún usamos hoy en día. Dada la transformación de las técnicas de vanguardia en software, descrita anteriormente, ¿deberíamos llegar a la conclusión de que el único argumento para otorgar a los nuevos *media* un estatus de vanguardia es su conexión con la vieja vanguardia moderna?

La respuesta es "no". Los nuevos *media* introducen un conjunto de técnicas igualmente revolucionarias. De hecho, este conjunto de técnicas representa una nueva vanguardia, y sus innovaciones son al menos tan radicales como las innovaciones formales de los años veinte. Pero si buscamos estas innovaciones en el reino de las formas, esa área tradicional de la evolución cultural, allí no las encontraremos. Porque la nueva vanguardia es radicalmente diferente de la vieja:

1. La vanguardia de los viejos *media* de los años veinte trajo nuevas formas, nuevas maneras de representar la realidad y nuevas maneras de ver el mundo. La vanguardia de los nuevos *media* trata de nuevas maneras de acceder a la información y de manipularla. Sus técnicas son los sistemas hipermedia, las bases de datos, los motores de búsqueda, el análisis de datos, el tratamiento de imágenes, la visualización o la simulación.
2. La nueva vanguardia ya no se ocupa de ver o representar el mundo de nuevas maneras, sino más bien de acceder y usar de nuevas maneras los *media* previamente atesorados. En este sentido los nuevos *media* son *postmedia* o *metamedia*, ya que utilizan los viejos *media* como materia prima.

Como mostraré brevemente, estas dos características de la nueva vanguardia están conectadas de forma lógica. Empezando por la fotografía, las modernas tecnologías de los *media* hacen posible la acumulación de reproducciones de la realidad. La modernidad

(aproximadamente desde la década de 1860 hasta la década de 1960, o de Manet a Warhol, o de Baudelaire a McLuhan), incluyendo la vanguardia de los años veinte, corresponde a este período de acumulación de los *media*. Los artistas se ocupan de representar el mundo exterior; de *verlo* de tantas maneras como sea posible. Así se sitúan en oposición a la visión y reproducción "objetiva", "mecánica", "documental" que hacen posible las nuevas tecnologías: fotografía, cine, grabación en vídeo, grabación de audio, etc. Pero en el fondo participan en el mismo proyecto que los *media*: reflejar el mundo exterior. El hecho de que los artistas, compitiendo con las máquinas, interpongan su "subjetividad" artística entre el mundo y los *media* de reproducción no cambia el proyecto. Los surrealistas juntaron pedazos de realidad en combinaciones ilógicas; los cubistas cortaron la realidad en trozos pequeños; los artistas abstractos redujeron la realidad a lo que consideraban su "esencia" geométrica; los fotógrafos de la nueva visión mostraron la realidad desde puntos de vista inusuales, pero, a pesar de estas diferencias, todos ellos se ocuparon del mismo proyecto de reflejar el mundo. Por lo tanto, la principal preocupación de la modernidad es la invención de nuevas formas, esto es, de formas diferentes de "humanizar" la imagen "objetiva", y en último extremo ajena, del mundo que nos proporciona la tecnología.

En los años sesenta Andy Warhol nos sirve en sus famosas películas horas y horas de grabaciones de la realidad sin editar, rechazando de este modo su "subjetividad artística" en favor de la visión de la máquina. También intenta despojar a otros sujetos de su subjetividad enfrentándolos al desinteresado objetivo de la cámara en sus *Screen Tests*. En 1961 el joven pintor de la Alemania del Este, Gerhard Richter, se traslada a Düsseldorf. Allí, en vez de expresar su reciente libertad en forma de pintura abstracta "subjetiva", como cabría esperar, empieza a pintar meticulosamente fotografías de periódico. También empieza a recopilar su Atlas, una base de datos con miles de imágenes de todos los *media*. Otros artistas como Bruce Conner, Robert Rauschenberg y James Rosenquist también abandonan la idea de crear imágenes totalmente "nuevas". En cambio, sus obras funcionan como laboratorios de investigación donde yuxtaponen imágenes ya existentes para analizarlas. (Durante estos mismos años Roland Barthes publica sus artículos sobre la semiótica de la fotografía publicitaria.) Y, un poco antes, en 1958, Bruce Conner crea su famosa película "recopiatoria" *A movie* hecha toda ella con material "encontrado". Una película así hubiera sido algo inconcebible sólo tres décadas antes, cuando la sociedad de los *media* aún era joven y estaba entusiasmada con la posibilidad de acumular grabaciones (de manera que incluso Vertov pensó que tenía que filmar su propio material).

Estas obras de arte de los años sesenta señalan el inicio de una nueva etapa en la historia de los *media*, que llamaré la sociedad de los *metamedia*. La para entonces tremenda acumulación de producciones de múltiples *media*, junto con el cambio de una sociedad industrial centrada en la producción de bienes a una sociedad de la información centrada en el procesamiento de datos (cambio que se hizo evidente al principio de la década de los setenta), cambia las reglas del juego. Cobra más importancia encontrar maneras efectivas y eficientes de tratar el volumen de material acumulado, que producir más material o hacerlo de formas distintas. No estoy diciendo que la sociedad ya no esté interesada en mirar el mundo exterior, en la representación y en las nuevas formas; pero el énfasis cambia y se traslada a la búsqueda de nuevas maneras de tratar las producciones obtenidas con los *media* existentes. Este cambio se da en paralelo con la creciente importancia del análisis de datos por encima de la producción material en la sociedad de la información. El nuevo "obrero de la información" no trabaja directamente con la realidad material sino con sus registros. Es importante señalar que tanto la sociedad de los *metamedia* como la sociedad de la información adoptan el ordenador digital como tecnología clave para procesar todos los tipos de datos y de *media*.

La *postmodernidad* (de los años ochenta en adelante) es una consecuencia de esta nueva etapa histórica. Al invocar este término me atengo al uso que hace de él Fredric Jameson como "un concepto periodizante cuya función es relacionar la emergencia de nuevas características formales en el campo de la cultura con la emergencia de un nuevo tipo de vida social y un nuevo tipo de orden económico".^[14] Tal como se puso de relieve a principios de los años ochenta, la cultura ya no intenta *innovar*. El reciclaje sin fin y la cita de contenidos de los *media*, estilos y formas artísticas del pasado, se convierten más bien en el nuevo "estilo internacional"

14. JAMESON, F. (1988). "Postmodernism and consumer society". En: *Postmodernism and its discontents* (ed. E. Ann Kaplan). Londres y Nueva York: Verso, p. 15.

de la sociedad saturada por los *media*. En pocas palabras, la cultura se ocupa ahora de reelaborar, recombinar y analizar el material ya acumulado en múltiples *media*. Así que cuando Jameson señala que la producción cultural postmoderna "no puede ya mirar directamente a los ojos al mundo real sino que, como en la caverna platónica, tiene que dibujar sus imágenes mentales del mundo dentro de los límites de sus muros",^[15] yo añadiría que esos muros están contruidos a partir de los viejos *media*.

La identidad del ordenador en la era post-Internet (de los años noventa en adelante), la de una máquina distribuidora de formas y contenidos creados con *media* más antiguos y ya establecidos, es otra consecuencia. La sociedad de los *metamedia* abandona la computación en favor de la distribución.

Otra consecuencia más es la ausencia de nuevas formas en el ámbito de los nuevos *media*. La sociedad de los *metamedia* ni siquiera necesita nuevas formas de representar el mundo: ya tiene bastante con ocuparse de todas las representaciones acumuladas. Por consiguiente, las imágenes en 3D generadas por ordenador imitan el aspecto del cine clásico, incluso en su textura fílmica, los espacios virtuales creados por ordenador normalmente se parecen a espacios ya contruidos, las animaciones en Flash que encontramos en la red imitan el viejo grafismo del vídeo, la misma red combina presentaciones a la manera de los *media* impresos anteriores al ordenador con imágenes en movimiento que siguen las convenciones ya establecidas por el cine y la televisión; etc.

Se pueden ilustrar las diferencias entre las dos etapas de la sociedad de los *media* comparando dos tecnologías: el cine y el ordenador. Del mismo modo que el cine ocupaba un lugar central en la sociedad de los *media*, el ordenador está en el centro de la sociedad de los *metamedia*. El cine era el arte de ver (recordemos una vez más *El hombre de la cámara*). La cámara de cine se dirigía al mundo. De este modo, entre todas las funciones mentales, el cine ponía en primer plano la percepción. En cambio el ordenador pone en primer plano la función de la memoria. La sociedad de los *metamedia* utiliza los ordenadores en primer lugar para almacenar registros del mundo acumulados durante la etapa previa; para acceder a estos registros, manipularlos y analizarlos. Y cuando los ordenadores se utilizan para producir material nuevo, éste toma el aspecto de los viejos *media*.

Entonces ¿qué es la nueva vanguardia? Son las nuevas técnicas, basadas en el uso del ordenador, para el acceso, producción, manipulación y análisis de los *media*. Las formas son las mismas, pero el uso que se les puede dar cambia radicalmente. He aquí algunos ejemplos de estas técnicas:

1. Acceso a los *media*:

Las bases de datos permiten el almacenamiento de millones de registros de distintos *media* y su recuperación casi instantánea. Los motores de búsqueda permiten hallar los datos precisos en la enorme base de datos desestructurada que es Internet. Los sistemas multimedia permiten acceder a todo tipo de *media* distintos utilizando una misma máquina (esto es, el ordenador). Los sistemas hipermedia añaden hipervínculos a los multimedia, abriendo así numerosos caminos a través del material de distintos *media*. Los sistemas en red como Internet permiten crear representaciones distribuidas de los *media* en que las diferentes partes de un objeto pueden existir en ubicaciones físicas remotas. Los programas (como Director, Dreamweaver y Generator, de Macromedia) y los lenguajes (como HTML y Java) de creación de objetos hipermedia permiten crear documentos dinámicos, por ejemplo documentos que cambian del todo o en parte en el momento de su ejecución. Para referirnos al ejemplo más básico, las tablas de HTML permiten que algunas partes de una página web se mantengan inalteradas mientras otras partes pueden cambiar.

2. Análisis de los *media*:

Las técnicas de análisis de datos permiten buscar relaciones significativas en grandes

15. JAMESON, F. (1988). "Postmodernism and consumer society". En: *Postmodernism and its discontents* (ed. E. Ann Kaplan). Londres y Nueva York: Verso, p. 20.

volúmenes de datos. El procesamiento de imágenes permite descubrir detalles que pueden permanecer ocultos en una imagen y comparar automáticamente conjuntos de imágenes. Las técnicas de visualización convierten datos numéricos en escenas en 3D para facilitar su análisis. Dado un objeto de los *media*, es posible obtener diversos valores estadísticos para determinar su autoría, estilo, etc.

3. Producción y manipulación de los *media*:

La tecnología de gráficos en 3D permite crear escenas navegables en 3D con muchos detalles. Pueden utilizarse técnicas matemáticas para generar imágenes que cumplan ciertas propiedades (por ejemplo, las imágenes fractales cumplen la propiedad de la autosimilitud). La vida artificial permite generar sistemas de objetos que poseen propiedades emergentes. Con *scripts* y plantillas se pueden crear automáticamente objetos a medida a partir de bases de datos.^[16] Con carácter general, puesto que los objetos de los *media* tienen una estructura discreta formada por cierto número de niveles (por ejemplo, una imagen digital estándar consiste en cierto número de capas y cada capa está formada por píxeles), se puede acceder fácilmente a sus partes, modificarlas y sustituirlas por otras. (Ésta es otra ventaja de la aproximación "atomística" a la representación de datos.)

Conclusión

Resumiendo: de la *nueva visión*, la *nueva tipografía*, la *nueva arquitectura* de los años veinte, pasamos a los nuevos *media* de los años noventa; de "un hombre con una cámara de cine", a un usuario con un motor de búsqueda, un programa de análisis de imágenes y un programa de visualización; del cine –la tecnología de la mirada– al ordenador –la tecnología de la memoria–; de la *desfamiliarización*, al diseño de la información.

En pocas palabras, la vanguardia se convierte en software. Esta afirmación se debe entender de dos maneras. Por un lado, el software codifica y naturaliza las técnicas de la vieja vanguardia. Por el otro, las nuevas técnicas que ofrece el software para trabajar con los *media* representan la nueva vanguardia de la sociedad de los *metamedia*.

Lista de URL:

[url1]:<http://www.wired.com>

[url2]:<http://www.macromedia.com/software/generator>

Enlaces relacionados:

⇒ Vanguardia europea (trabajo de investigación internacional):

<http://www.arts.ed.ac.uk/langgrad/rprojects/avant-garde>

⇒ Constructivismo digital:

<http://www-apparitions.ucsd.edu/~manovich/Vertov/digitalconstruct.html>

⇒ Página web de Lev Manovich:

<http://www.manovich.net>

⇒ Reseña del libro *The language of new media* de Lev Manovich:

<http://www.v2.nl/~arns/Texts/Media/manovich-review.html>

16. Por ejemplo, en 1998 Macromedia ofreció el software *Generator* que puede crear automáticamente gráficos para sitios web y aplicaciones interactivas durante el tiempo de ejecución. Véase *Macromedia Generator*^[url2].

- ⇒ *Tekstura: Russian essays on visual culture:*
<http://www.press.uchicago.edu/cgi-bin/hfs.cgi/00/12371.ctl>
- ⇒ *Little movies* (cine digital para la Red):
<http://www.manovich.net/little-movies/>
- ⇒ *Freud-Lissitzky Navigator* (software conceptual para la historia del siglo XX):
<http://www.manovich.net/FLN/index.html>
- ⇒ *Anna and Andy* (novela en tiempo real):
<http://www.manovich.net/AA/index.html>
- ⇒ *Info-Aesthetics:*
<http://www.manovich.net/IA/index.html>
- ⇒ *Soft Cinema* (proyecto de cine digital):
http://www.manovich.net/cinema_future/toc.htm

Fecha de publicación: diciembre de 2002