
Interficies de las Comunidades Virtuales.

Director: Dr. Josep M^a Monguet F.
Doctorando: Arq. Felipe César Londoño L.

X. La Intensificación de los Aspectos Formales.

1. Introducción.
2. Cualidades de la Imagen Digital.
3. La Composición Digital y el Diseño Puro.
4. La Interficie como Imagen-Instrumento.
5. Lenguaje, Objeto, Representación
6. Interficies como Representación
7. Principios Estructurales de las Interficies
 - a. Representación numérica.
 - b. Modularidad.
 - c. Automatización.
 - d. Variabilidad.
 - e. Transcodificación.
 - f. El enlace (nexo o *link*).
 - g. La Interactividad.
8. Estructuras de los sistemas interactivos.
9. Evaluación de los sistemas estructurales.
10. Nuevas Formas en el Diseño de las Interficies.
11. Conclusiones.

1. Introducción.

El análisis formal de los entornos digitales se emprende desde el nuevo rol que la imagen asume al transformarse en interficie. Este capítulo aborda el estudio de la imagen desde dos perspectivas: como una puerta de ingreso a un universo abierto a múltiples funcionalidades, y también, como una herramienta de control de las operaciones internas del ordenador. Este nuevo rol, que se refleja en la interacción y en la simulación, es sintetizado en dos conceptos contrapuestos: la superficie tangible y observable a través de imágenes, textos e íconos en las pantallas, y en la profundidad de las ventanas que se abren y que llevan al usuario a la interrelación con otros y con objetos que no se perciben en forma inmediata.

El análisis formal de las interficies se realiza tomando como base los protocolos de significado que enlazan los hipertextos personalizados de la red. Para esto, se reconsiderarán los conceptos tradicionales de lenguaje, objeto y representación y se puntualiza el término representación en oposición a otros términos.

De esta forma, la pantalla como representación-simulación, la *imagen-interficie* como representación-control, la *imagen-instrumento* como representación-acción, la telepresencia como representación-comunicación, la ilusión visual como simulación y los sitios Web como representación-información, determinan un nuevo significado que toma valor a partir de los medios digitales.

Se abordan también los elementos estructurales de las interfaces, que se sintetizan en: representación numérica, modularidad, automatización, variabilidad, transcodificación, enlace e interactividad. Estos elementos contribuyen al análisis formal y la composición digital de las múltiples capas que conforman las nuevas imágenes.

Teniendo en cuenta las variables del concepto representación, se analizan las estructuras interactivas explorativas y constructivas de los hipermedios, con base en los planteamientos sobre la constitución de las narraciones interactivas en Internet. Así mismo, se clasifican los hipertexto de acuerdo a microestructuras específicas que proporcionan modelos de análisis formal de las interacciones.

Con respecto a la evaluación de las estructuras hipertextuales se tomó como base la realizada por Amy M. Shapiro de la University of Massachusetts que determinó la importancia de los enlaces y la lectura no lineal para el aprendizaje y cómo la estructura particular del sistema altera la experiencia de aprendizaje.

En síntesis, los conceptos contrapuestos de las interfaces genera que el diseño y la creación con los nuevos medios se puedan reducir a dos enfoques: por un lado, a la construcción de interfaces tomando en cuenta bases de datos multimedia, y por otro, a la creación de métodos de navegación a través de representaciones especializadas.¹ El primer enfoque se refiere a las formas que surgen a partir de las bases de datos, usadas para guardar cualquier tipo de datos, desde textos hasta clips de vídeos. El segundo, a las formas de los ambientes interactivos en 3D, utilizadas en los videojuegos, en la realidad virtual, en las animaciones por computador y en las interfaces.

2. Cualidades de la Imagen Digital.

El análisis formal de las imágenes digitales, presentes en las interfaces que se observan en la Web, parte de dos principios: en primer lugar, de las características que posee la imagen en sí misma, por ejemplo, en cuanto materialidad digital y lo que allí se desprende (como mutabilidad e interactividad). Y en segundo lugar, de las relaciones culturales que estas imágenes poseen y que no pueden estar aisladas de sus condicionamientos formales. La imagen dentro de una interficie, sirve, por ejemplo, no sólo como modelo de representación de algo, sino como parte de una estructura compleja que involucra bases de datos y posibilidades de telecomunicación entre sujetos distantes.

¹ Manovich, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2001, pág. 215.

Las cualidades distintivas de la imagen generada por el ordenador son:²

- La imagen digital es discreta porque está conformada por píxeles.
- La imagen digital es modular, porque está compuesta por un número de capas cuyo contenido corresponde, con frecuencia, a partes significativas de la imagen.
- La imagen digital consta de dos niveles: una apariencia superficial y un código subyacente el cual puede ser los valores del píxel, una función matemática o los códigos HTML. En términos de *superficie*, dice Manovich, la imagen establece un diálogo con otros objetos culturales. En términos de código, la imagen existe en el mismo nivel conceptual que otros objetos informáticos.
- Las imágenes digitales están generalmente comprimidas usando técnicas de compresión como JPEG. Sin embargo, la presencia de ruido, como pérdida de la información original, es una cualidad esencial más que accidental.
- La imagen adquiere el nuevo rol de una interficie. Por ejemplo, los mapas de imágenes en la Web o la imagen de un escritorio como parte de una GUI (*Graphical User Interface*). Desde esta perspectiva, la imagen se convierte en imagen-interficie. Para Manovich, esta imagen funciona como un portal dentro de un mundo, a la manera de los íconos de la edad media o las figuras de espejos de la literatura moderna y el cine. La imagen puede funcionar como interficie, porque esta puede ser "conectada" a códigos de programación: el hacer *click* sobre una imagen activa un programa o información del ordenador.
- El nuevo rol de la imagen-interficie compite con su viejo rol de imagen-representación. Sin embargo, conceptualmente, una imagen digital está situada entre dos polos opuestos: una ventana dentro de un universo de ficción y una herramienta para el control del ordenador. La tarea del diseño de los nuevos medios, afirma Manovich, es aprender a combinar estos dos roles de la imagen.
- Visualmente, esta oposición conceptual es trasladada a la oposición entre profundidad y superficie, entre una ventana en un mundo de ficción y un panel de control.
- La imagen-interficie también funciona como imagen instrumento. Si la imagen-interficie controla un computador, la imagen-instrumento lleva al usuario a realizar una acción física remota en tiempo real. Es decir, a "teleactuar".
- Una imagen digital está enlazada, a través de los link, a otras imágenes, textos, sonidos, videos, etc. Por esto, más que estar autocontenida, la imagen empuja al usuario a otros objetos y otros lugares.
- La imagen digital posee los principios de automatización y variabilidad. Múltiples imágenes pueden ser generadas desde un ordenador a partir de una sola matriz. Así mismo, éstas pueden variar en tamaño, resolución, color o composición.
- De una sola imagen que representa una "unidad cultural" en un período determinado, se pasa hoy a una base de datos de imágenes. Cualquier imagen, afirma Manovich, es posible que exista hoy en alguna base de datos en Internet, y por tanto, el problema hoy no es cómo crear una imagen correcta, sino cómo encontrar una que exista en la Web.

² Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 289-291.

3. La Composición Digital y el Diseño Puro.

Como se observó en las características descritas, una propiedad esencial de las nuevas imágenes es que ya no es posible de hablar de una sola imagen, porque lo que cuenta es la relación entre las diversas imágenes que conforman el objeto digital. Para Deleuze, esta integración de varias imágenes se sintetizan en la “imagen cristal”, que se caracteriza por:³

- Lo que vemos ya no es el tiempo sino el movimiento. El tiempo ya no se deriva de la composición de las imágenes movimiento (montaje), sino al revés: el movimiento se deriva del tiempo. El montaje pasa a ser “exhibición”.
- La imagen establece nuevas relaciones con los elementos ópticos y sonoros que la conforman: lo visible pasa a ser legible, a partir de diagramas.
- La imagen se convierte en pensamiento: las formas expresan la intención del autor de una manera directa.

En la creación de esta nueva imagen, el diseñador o artista puede ver cómo el concepto toma forma e incluso, en las imágenes de realidad virtual, los usuarios pueden entrar en ellas para recorrerlas. Desde esta perspectiva, la realidad virtual está cercana al diseño puro, afirma De Kerckhove, porque el diseñador puede introducirse en la tecnología aplicada y en las actividades de software.⁴ El diseñador observa como su creación toma forma.

El diseño tradicional establece dos etapas diferentes en su proceso de composición: la notación gráfica y el *performance* de fabricación. En la misma línea, Giovanni Aneschi define el diseño digital como “eidomático” (de la tendencia a convertir el pensamiento en imágenes)⁵ porque se establece en dos etapas complementarias: una planificación de componentes, variables y medios, y una notación simulada del proyecto, que es a la vez, el producto que observará el usuario.

Para Aneschi, el diseñador visual informático “debe saber gestionar la situación de estar constantemente en el confin entre lo posible y definitivo”. Así mismo afirma: “Cuanto más profunda sea la ósmosis de las competencias de tipo lógico/matemático, topológico/estructural, etc., con las de tipo perceptivo/estético y

³ Deleuze, Gilles. *Negociaciones sobre Historia del Cine*. Valencia: Ediciones Epistema S. L., 1996, págs. 10-11.

⁴ De Kerckhove, Derrick. *La Piel de la Cultura. Investigando la Nueva Realidad Electrónica*. Barcelona: Gedisa Editorial, 1999, pág. 115. (Título original: *The Skin of Cultura*. Toronto: Somerville House Books Limited, 1995. Traducción de David Alemán)

⁵ Aneschi, Giovanni. “Diseño Eidomático”. En Aneschi, Giovanni y otros. *Videoculturas de Fin de Siglo*. 1990, págs. 173-180. (Título original: *Videoculture di Fine Secolo*. Liguero Editore, Srl., 1989. Traducción: Anna Giordano). Para profundizar en los conceptos de Diseño Digital, ver: Von Wodtke, Mark. *Diseño con Herramientas Digitales*. México, D. F.: McGraw-Hill, 2000 (Título original: *Design with Digital Tools. Using New Media Creatively*. U. S. A.: McGraw-Hill, 2000. Traducción: Gabriel Nagore Cázares). Ver también: Mitchell, William J. McCullough, Malcom. *Digital Design Media*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1995.

ergonómico/comunicativo, tanto más existirá algún chance de que nuestro mundo se enriquezca de productos comunicativos refinados, sorprendentes, no brutales”.

La composición digital toma en cuenta las variables sociales y tecnológicas, organiza y manipula los datos a partir de un número ilimitado de capas de imágenes, para crear un objeto que puede estar compuesto por cientos de capas de diferentes orígenes, que en su conjunto, forman un espacio virtual. Y para lograr resultados visibles, la composición digital evalúa las óptimas velocidades de transmisión de datos y la resolución de las imágenes para acercar al “interactor” a la realidad de lo que se quiere transmitir.

La composición digital, afirma Manovich, representa un nuevo paso cualitativo en la historia de la simulación virtual porque permite la creación de imágenes de mundos inexistentes.⁶ Los ordenadores pueden generar objetos o personajes en ambientes reales, o bien, actores reales en paisajes simulados. Al contrario de la representación pictórica, en la que artistas y diseñadores creaban convincentes espacios ilusorios en dos dimensiones, la composición digital, a partir de los principios del montaje, propone un nuevo paradigma: crear un efecto de presencia en un mundo virtual, a partir del enlace de diferentes imágenes superpuestas. Si en los principios del siglo XX, el cine descubre que puede simular un solo espacio a través del montaje temporal, para el fin del siglo, la composición digital propone una técnica que alcanza resultados similares sin el montaje. En la composición digital los objetos están mezclados y ya no es posible distinguir los bordes de cada uno de ellos.

Mientras que la tecnología del film privilegia el tiempo, para la composición digital es más importante el espacio. En la composición digital, el espacio se desarrolla en 2D o 3D, según el manejo de las capas o los datos que intervienen en la creación del espacio. Para Manovich, las nuevas dimensiones espaciales pueden ser definidas de la siguiente manera:⁷

1. Orden espacial de capas en una composición. Es el espacio creado a partir de las capas que hacen parte de la composición de la imagen.
2. Espacio virtual construido a partir de composiciones. Es el espacio creado a partir de los programas digitales de objetos y de simulación de entornos.
3. Movimiento de capas en relación al marco de una imagen. Como en las páginas Web, las interfaces de un ordenador crean un nuevo espacio, a partir de las ventanas que abre el usuario.
4. Relaciones entre imágenes en movimiento e información enlazada a través de la interficie.

Para el caso de las composiciones bidimensionales, por ejemplo en las páginas Web, el manejo formal de los elementos en el marco es, casi siempre, con elementos concretos y que responden, casi siempre, a una estética minimalista, seguramente producto de la saturación de marcas y símbolos en la sociedad contemporánea.⁸

⁶ Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 153.

⁷ Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 157.

⁸ Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 128.

Los principios que tradicionalmente se han utilizado para el diseño visual de las interfaces gráficas aplican el conjunto de las leyes básicas del lenguaje de la visión y las técnicas de la comunicación visual. Mullet y Sano presentan, en siete apartados, las técnicas básicas del diseño visual de las interfaces.⁹ Para los autores, el diseño visual es lo primero y lo último que observa un usuario en el momento de ingresar a una comunidad virtual y es, a partir de esta interfaz, que el usuario entiende lo observado y maneja los controles adecuados. Las técnicas básicas son:

- Unidad. Una aplicación interactiva debe tener unidad para producir la sensación de estar frente algo coherente y comprensible.
- Contraste. El contraste es válido porque le da dinámica al diseño y sus formas son fácilmente reconocibles.
- Organización visual. Antes de crear una aplicación interactiva se ha de tener una idea clara de cómo va a ser su estructura general. Es posible hablar de la estructura de una interfaz, vista como una página aislada de las otras, pero también, del conjunto de páginas o documentos que hacen posible la aplicación digital. La estructura, en cualquier caso, depende del contenido. No es lo mismo crear una estructura de navegación para publicar información al estilo de un libro cuya estructura estará formada por capítulos, que un sitio donde se expone un tutorial o un recorrido. Una buena estructura beneficia la composición y facilita la lectura dentro de una unidad controlada.
- Modularización. Los módulos son los elementos que surgen a partir de la definición de la estructura. Los módulos son formas que se repiten con tamaños iguales y estructuran la experiencia perceptual del usuario.
- Representación visual. Un diseño de una aplicación debe contemplar los recursos de la metáfora como método para que los usuarios identifiquen de forma clara los caracteres de la interfaz gráfica.
- Conceptos de estilo. El diseño visual de una aplicación interactiva debe contener una dosis de estilo que permitirá al usuario ubicar esta aplicación en un contexto histórico y social determinado y en una cultura en particular.
- Elementos de navegación. Estos son importantes en el diseño de aplicaciones porque son los que permiten la movilidad a través de sus diferentes páginas.

Los anteriores principios parten de las técnicas de comunicación visual aplicadas al diseño digital y suponen la Web como páginas impresas que heredan las tradiciones de los medios impresos.

Una mirada más allá de las técnicas tradicionales del diseño, significa tomar en cuenta las acciones que el usuario realiza en la interfaz, la manera como se manipulan los datos y se generan nuevas acciones. Desde esta perspectiva, lo importante es la teleoperación de

⁹ Mullet, Kevin, Sano, Darrell. *Designing Visual Interfaces: Communication Oriented Techniques*. Mountain View, California: SunSoft Press, 1995. Para otras aproximaciones al Diseño Visual de las interfaces, ver: Moreno Muñoz, Antonio. *Diseño Ergonómico de Aplicaciones Hipermedia*. Barcelona: Editorial Paidós Ibérica, S. A., 2000, págs. 105-122.

los datos, la posibilidad de intercambiar información y la necesidad de compartir en comunidades afines. Esto trae como consecuencia el análisis de lo que Manovich llama “Imagen-Instrumento”.

4. La Interficie como Imagen-Instrumento.

Las imágenes que se originan a partir de la telepresencia, es decir, en la interficie que posibilita al usuario a realizar acciones en un lugar remoto, son llamadas por Manovich, *imagen-instrumento*, con base en lo que propone el filósofo francés Bruno Latour. Latour afirma que existen ciertos tipos de imágenes que tienen el poder y la habilidad de movilizar y manipular recursos a través del espacio y el tiempo.¹⁰ Un ejemplo de imagen-instrumento son las imágenes en perspectivas. De acuerdo con Latour, las perspectivas establecen la relación recíproca y precisa entre los objetos y los signos. Es posible ir de los objetos a los signos en una representación bidimensional, pero también se puede ir desde los signos hasta los objetos tridimensionales, y esta relación recíproca lleva a los observadores, no sólo a representar una determinada realidad, sino también a controlarla. Por ejemplo, no es posible medir la longitud de un gran valle de una forma directa, a través de la simple percepción de la realidad, pero sí es posible hacerlo tomando como base una representación fotográfica. La perspectiva es, entonces, un ejemplo de imagen-instrumento, porque, más que un sistema de signos que reflejan la realidad, ésta hace posible la manipulación de la realidad a través de la manipulación de los signos.

Así, como la perspectiva, cualquier imagen que tenga el poder de ser usada como un instrumento, como una infografía, un diagrama o un mapa, trasciende la representación y se convierte en un instrumento de acción.

La telepresencia va más allá de la imagen-instrumento, plantea Manovich, por dos razones:¹¹

- La construcción de la representación en la telepresencia, toma lugar de forma inmediata, gracias a la transmisión electrónica de vídeo.
- La habilidad para recibir información visual sobre un lugar remoto en tiempo real lleva al usuario a manipular la realidad física de ese lugar, también en tiempo real.

Estas transformaciones tecnológicas han ocasionado que para el análisis formal de la imagen digital se profundice, más que en los aspectos tradicionales de composición de la imagen y sus respectivos parámetros de percepción, en el conocimiento de los sistemas visuales o los “entornos virtuales” que abarquen las sensaciones visuales creadas a partir de estímulos eléctricos neurológicos y las múltiples posibilidades de la interactividad.

¹⁰ Latour, Bruno. "Visualization and Cognition: Thinking in Eyes and Hands", *Knowledge and Society: Studies in the Sociology of Culture Past and Present*, 6, 1986 (Citado en: Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 167) Ver también: www.ensmp.fr/PagePerso/CSI/Bruno_Latour.html/

¹¹ Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 169.

Los entornos virtuales exploran las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías para la creación de espacios de comunicación e interacción entre personas o comunidades, con fines académicos, sociales, comerciales o recreativos.

Los entornos virtuales trascienden el concepto tradicional de imagen digital, en cuanto que el esquema tradicional imagen-realidad se supera al no existir marcos definidos ni límites pictóricos, sino escenarios interactivos abiertos generados a partir de procesamientos numéricos. De igual forma, los procesos de comunicación-recepción se transforman, porque en las nuevas interacciones predomina el contacto y el canal físico, y la interficie se convierte en el elemento de conexión entre la máquina y la persona. La imagen tradicional se convierte así, en una secuencia dinámica de acontecimientos acústicos, visuales y táctiles.¹²

Si bien es cierto que, como nuevo campo de conocimiento, los entornos virtuales no poseen un marco teórico bien definido, su permanente evolución y desarrollo evidencian un campo de investigación en crecimiento que requiere la aplicación de un conjunto de nociones interdisciplinarias definidas, al menos, por Diseñadores Visuales, Ingenieros de Sistemas y Programadores, Arquitectos, Profesionales en Estudios Educativos, Psicólogos y Guionistas, como se afirmó en el capítulo “La Interficie como Sistema”.

5. Lenguaje, Objeto, Representación

Sugiere Castells que “en la cultura de la realidad virtual, la comunicación depende principalmente de la existencia de protocolos de significado. Estos son puentes de comunicación, independientes de la práctica común, establecidos entre hipertextos personalizados. En nuestro contexto, el mas importante de estos protocolos es el arte, en todas sus manifestaciones (incluidas, por supuesto, la música, la arquitectura y el diseño gráfico).”¹³ El arte se convierte en un protocolo que va mas allá de las diferencias e intenta restaurar la unidad de la experiencia humana, o como lo dice Kepes, “reconciliar el ser humano con su entorno”.¹⁴

Para reconocer este protocolo, Manovich sugiere la exploración de los nuevos medios como un “lenguaje”, que refiera a las convenciones usadas por los diseñadores de objetos interactivos, pero también a la estructura de la experiencia del usuario.¹⁵ Manovich analiza los lenguajes de los nuevos medios dentro de la historia de los medios culturales y la cultura visual moderna. Y estos nuevos medios son los Web sites, los mundos virtuales, la realidad virtual, el multimedia, los juegos de computador, las instalaciones interactivas, las animaciones por computador, el video digital, el cine y las interficies persona-computador. Para Manovich, los mundos virtuales representan el

¹² Rötzer, Florian. "Images within Images, or From the Image to the Virtual World". En: Druckrey, Timothy. *Iterations: The New Image*. New York: The MIT Press, 1994, págs. 61-77.

¹³ Castells, Manuel. *La Galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, Empresa y Sociedad*, pág. 232.

¹⁴ Kepes, Gyorgy. *El lenguaje de la visión*. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1969, pág. 23. (Título original: *Language of Vision*. Chicago: Paul Theobald, 1944. Traducción de Enrique R. Revol)

¹⁵ Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 8.

nuevo estándar en las interfaces y en las redes informáticas. Silicon Graphics desarrolla un sistema de archivos 3-D que es utilizado en la película Jurassic Park¹⁶, Sony utiliza una pintura de un salón como interfaces de su comunicador personal MagicLink,¹⁷ y los diseñadores Web usan metáforas de mapas, ciudades o edificios para la representación visual de las interfaces¹⁸. En síntesis, lo que se espera es que los futuros sistemas de comunicación *on line* se caractericen por un alto grado de interacción, soportes para contenido multimedia y la habilidad para soportar espacios 3D compartidos por varios usuarios.¹⁹

Las nuevas interfaces que surgen de los sistemas de comunicación multimediales, obligan a reconsiderar los conceptos tradicionales que se utilizan en un análisis formal. Para esto, lenguaje, objeto y representación se redefinen así:²⁰

- Lenguaje, entendido no como un retorno a la fase estructuralista de la semiótica, sino como las convenciones emergentes, los patrones de diseño recurrentes y las formas claves de los nuevos medios.
- Objeto, para describir los objetos digitales (*new media objects*), más que productos, trabajos de arte o medios interactivos. Un objeto digital que puede ser un entorno 3D, un juego de computador, un hipermedia en soporte DVD o en un sitio Web. Y un objeto digital que más allá de su construcción tecnológica, es un objeto cultural.
- Representación, para invocar la multiplicidad de matices de los objetos digitales y que tienen que ver con objetos físicamente existentes, pero también con su información histórica o los procesos y operaciones relacionadas con estos objetos.

El análisis formal de las interfaces toma en cuenta los dos métodos diferentes y opuestos de organizar los datos de los ordenadores. Por una parte, el sistema lógico, representado en las GUI, o las Interfaces Gráficas de Usuario (*Graphical User Interfaces*), conjunto jerárquico de archivos que supone la información predefinida. Y por otro lado, el sistema “plano” o no jerárquico de hipervínculos en red, utilizado por la Web, que asume que cada objeto tiene la misma importancia de los otros y que cada cosa es, o puede ser, conectado a algo.

5. Interfaces como Representación

Para describir el lenguaje de los nuevos medios, Manovich puntualiza el término representación en oposición a otros términos. Dependiendo a que términos se oponga, el concepto de representación varía. Las oposiciones son:

¹⁶ Steven Spielberg utiliza el software PowerAnimator, de la compañía Alias Wavefront, una división de Silicon Graphics, para la película *Jurassic Park* (1993), la cual ganó el Oscar a los Mejores Efectos Visuales. En: www.aliaswavefront.com/en/WhoWeAre/industry_timeline/93-94/index.shtml

¹⁷ Sony Magic Link. En: www.sonymagiclink.com/

¹⁸ Ciberhábitat, La Ciudad de la Informática, es una Web de México sobre Internet y Computadores con una interficie que representa una ciudad con Museo, Universidad, Palacio de Gobierno, Parque de Diversiones, Fábrica y Vehículo. En: www.ciberhabitat.com.mx/plano.htm

¹⁹ Sony. The Virtual Society Project. En: www.csl.sony.co.jp/project/VS/

²⁰ Manovich, Lev. *The Language of New Media*, págs. 14-15.

1. Representación–Simulación. Esta representación refiere a las tecnologías de pantallas como las pinturas post-Renacimiento, los filmes, el radar y la televisión. La pantalla (*screen*) se define como una superficie rectangular que enmarca un mundo virtual y que existe dentro del lugar físico en el campo visual del observador. La simulación refiere a las tecnologías que apuntan a sumergir al espectador en un universo virtual, desde las iglesias barrocas, los panoramas del siglo XIX, hasta los teatros de cine del siglo XX.
2. Representación–Control. Manovich opone la imagen como una representación de un universo ilusorio y la imagen como una simulación de un panel de control, como los iconos y los menús de las GIU, que permiten al usuario controlar el computador. Este nuevo tipo de imagen es llamada *imagen-interficie*. La oposición representación–control corresponde a la oposición entre profundidad y superficie: una pantalla de computador como una ventana dentro de un espacio ilusorio *versus* una pantalla de computador como un panel de control plano.
3. Representación–Acción. Esta es la oposición entre las tecnologías usadas para crear ilusiones, como la moda, las pinturas realistas, el montaje del film o la composición digital, y las tecnologías representacionales usadas para habilitar una acción, que es, llevar al espectador a manipular la realidad a través de las representaciones, como los mapas, los dibujos de arquitectura, los rayos X o la telepresencia. Manovich llama a esta representación *imagen-instrumento*.
4. Representación–Comunicación. En este caso, la oposición está entre las tecnologías de la representación, como el film, el audio, las videograbadoras o los formatos digitales de almacenamiento y las tecnologías de comunicación en tiempo real, como el telégrafo, el teléfono, el telex, la televisión o la telepresencia. Las tecnologías de la representación llevan a la construcción de objetos estéticos que están fijados en el tiempo y en el espacio. Al contrario, las comunicaciones persona a persona, presentes en las telecomunicaciones no producen en sí mismas ningún objeto.
5. Ilusión Visual–Simulación. La ilusión visual combina la técnica tradicional y las tecnologías que apuntan a crear representaciones visuales semejantes a la realidad, como perspectivas, cine o panoramas. La simulación refiere a varios métodos de modelado por computador que representan otros aspectos de la realidad, más allá de la apariencia real, como el movimiento de objetos físicos, los cambios de las formas que ocurren en el tiempo por los fenómenos naturales (como la superficie del agua o el humo), los comportamientos, las motivaciones o los diálogos.
6. Representación–Información. Esta oposición refiere a dos conceptos opuestos del diseño de los *media*: los usuarios inmersos en un universo de ficción similar a la ficción tradicional y la inmersión en el universo de los datos o la información de, por ejemplo, un motor de búsqueda, un sitio Web o una enciclopedia *on line*.

Cada uno de estos conceptos abre diversas posibilidades de profundización. Para el caso específico de esta investigación, las representaciones en las que se profundizará son la *imagen-interficie* y la *imagen-instrumento* que abordan las interfaces, como sistemas de control y comunicación, y las comunidades virtuales, como los espacios de interacción entre personas y grupos sociales.

7. Principios Estructurales de las Interficies

De acuerdo con Manovich, existen 5 principios que resumen las diferencias claves entre los nuevos y los viejos medios de transmisión de imágenes. Estos principios, representación numérica, modularidad, automatización, variabilidad y transcodificación, deben ser entendidos, según Manovich, no como leyes absolutas, sino como tendencias generales de los nuevos medios.²¹ Aunque no todos los objetos digitales cumplen estos principios sí son importantes para determinar las caracterizaciones formales básicas de estos objetos.

Adicionalmente, es posible abordar el análisis de las interfaces bajo tres tópicos: la forma, la función y el contenido. Las imágenes digitales se caracterizan por la materialidad digital, la estructura interactiva y el significado. Lo material viene a estar dado por lo numérico y la resolución espacial, su estructura se representa a través del enlace y la interactividad, y su significado, por la apropiación del usuario, por medio de la metáfora.

a. Representación numérica.

Todos los objetos digitales, originados en el computador o procedente de fuentes análogas, están compuestos por códigos digitales, es decir, representaciones numéricas. Esto tiene dos consecuencias:

- Un objeto digital puede ser descrito formalmente (matemáticamente). Una interficie, por ejemplo, puede ser descrita usando fórmulas matemáticas.
- Un objeto digital está sujeto a manipulaciones algorítmicas. Una fotografía, puede mejorar su contraste a partir de manipulaciones algorítmicas que pueden ser a través de aplicación de filtros (en Adobe Photoshop). Los objetos digitales son, por ello, programables.

Cuando los objetos digitales son creados en el computador, ellos originan una forma numérica. Pero también, muchos objetos pueden ser creados a partir de formas análogas. El proceso es el siguiente:

- Los datos análogos son *continuos*.
- Su conversión a representaciones numéricas genera la digitalización. La digitalización consiste en dos procesos: muestreo y cuantificación. El dato es muestreado (*sampled*).
- La frecuencia del muestreo se llama *resolución*.
- El muestreo convierte los datos continuos en datos discretos.
- Cada muestra es *cuantificada*, es decir, se le asigna un valor numérico a partir de un rango definido (como de 0 a 255, en el caso de una imagen en escala de grises a 8 bits).

²¹ Manovich, Lev. *The Language of New Media*, págs. 27-61.

Imagen digital es aquella que se construye con los números (traducido del latín dígito) y esta soportada por una estructura binaria. Los medios digitales pueden ser cuantificados, calculados o explorados a través de los números. De esta forma, la imagen que convive en el medio digital también está compuesta por números, lo que facilita su dinámica interna. En la imagen digital cada uno de sus componentes se puede modificar, desde el más mínimo, hasta su totalidad. Weibel afirma por esto que “por primera vez en la historia, la imagen es un sistema dinámico” y que gracias a ello, podemos almacenar gran cantidad de información en sistemas abiertos que permitirán su variabilidad o modificación instantánea.²²

El lenguaje binario facilita la intervención de imágenes reales, pero también, y sobre todo, permite definir estructuras visuales dinámicas, que no parten de ningún referente real. Las técnicas de representación virtual son, sobre todo, numéricas, afirma Philippe Quéau, y toda la información necesaria para la creación digital está disponible en forma simbólica en la memoria del ordenador y, por lo tanto, no hace falta recurrir al mundo real para crearlas.²³

El soporte tradicional estático es reemplazado por uno dinámico que imprime movimiento desde la misma composición interna de la imagen. Primero, la fotografía anticipa el origen de la imagen móvil. La estética de la aparición, dice Paul Virilio, “es lo propio de la escultura y la pintura. Las formas surgen de sus sustratos- el mármol para una escultura de Miguel Angel, el lienzo para una pintura de Leonardo da Vinci- y la persistencia del soporte es la esencia de la llegada de la imagen. Esta misma emerge a través del boceto y se fija como un barniz, de la misma manera que se pule el mármol. Con Niepce y Daguerre nace la estética de la desaparición. Al pasar de la invención de la fotografía instantánea que hará posible el fotograma cinematográfico, la estética será puesta en movimiento”.²⁴ La estética de la desaparición está presente también en la percepción dinámica del mundo virtual. Con su soporte dinámico, una imagen digital puede ser formalmente diferente y tener varios significados. La imagen no es solo la marca sobre la superficie, como en el caso de la pintura, la escultura o el cine, porque el espectador lee los códigos visuales y dependiendo de las acciones siguientes, su percepción puede variar. El acto de releer la imagen es un aspecto crucial: la segunda vez es posible encontrar nuevos significados enriquecidos por las otras imágenes visitadas. De esta forma, la tecnología digital juega un papel importante en la definición del proceso estético.

Los números son fundamentales en la resolución espacial y cromática de una imagen. Si ésta es bidimensional, será importante el número de píxeles y la cantidad de colores por píxel. Si es tridimensional, lo fundamental será el número de puntos que componen el

²² Weibel, Peter. “El Mundo como Interfaz”. Revista *El Paseante* N° 27-28. Madrid: Ediciones Siruela, pág. 116.

²³ Quéau, Philippe. *Lo Virtual. Virtudes y Vértigos*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A. 1995, pág. 20. (Título original: *Le Virtuel. Versus et Vertiges*. Editions Cham Vallon et Institut National de l'Audiovisual, 1993. Traducción: Patrick Ducher)

²⁴ Virilio, Paul. *El Ciber mundo. La Política de lo Peor*. Madrid: Colección Teorema. Ediciones Cátedra, 1997, pág. 25.

modelo. Así, dice Lev Manovich, “las resoluciones espaciales, cromáticas y tridimensionales describen el realismo de las representaciones estáticas: fotografías escaneadas, fondos pintados, versiones de objetos tridimensionales, etc.”²⁵

b. Modularidad.

Este principio puede ser llamado, según Manovich, “las estructuras fractales de los nuevos medios”. Como un fractal que tiene la misma estructura en diferentes escalas, un objeto digital tiene la misma estructura modular en todos sus componentes.

Los elementos digitales, que pueden ser imágenes, sonidos, formas o comportamientos son representados por colección de muestras discretas como píxeles, polígonos, caracteres o *scripts*. Estas muestras hacen parte de un mismo objeto pero siguen conservando sus identidades separadas. Una película, por ejemplo, elaborada en Macromedia Director puede consistir en cientos de imágenes fijas, películas QuickTime o sonidos. Como todas son independientes, cada una de ellas se puede modificar por aparte, y después juntar para montar la película.

Las páginas Web son otro ejemplo de modularidad. Las páginas HTML contienen gran cantidad de objetos separados como imágenes GIF o JPG, media clips, Shockwave, películas Flash o escenas de realidad virtual en VRML, que pueden ser modificados por aparte y almacenados en un servidor local o remoto.

Así como los *Web sites*, el navegador es otro ejemplo de objetos modulares, porque las páginas Web que se visualizan se ajustan a la interficie y al sistema del usuario y el observador, creando una presentación dinámica con los elementos de las otras páginas.

c. Automatización.

Los dos principios anteriores llevan a la automatización de muchas operaciones relacionadas con la creación digital, la manipulación y el acceso a los datos. Manovich reconoce dos niveles de automatización:

- El bajo nivel de automatización, en la cual el usuario del computador modifica o crea desde el interior mismo de la máquina a través del uso de las plantillas (*templates*) o algoritmos simples. Estas técnicas vienen incluidas en algunos programas de manipulación de imágenes o de creación en 3D. Algunos programas pueden generar automáticamente corrección de fotografías, paisajes o figuras humanas. En las películas de Hollywood, las colonias de hormigas o una bandada de pájaros pueden ser generados por software de vida artificial (AL). Un procesador de palabras o

²⁵ Manovich, Lev. (1998) “Estética de los Mundos Virtuales”. Revista *El Paseante* N° 27-28. Madrid: Ediciones Siruela, 1998, pág. 94.

programa de creación de páginas Web vienen con “agentes” que pueden automáticamente crear la disposición (*layout*) de un documento.

- El alto nivel de automatización, que requiere un computador que entienda, hasta cierto punto, el significado de los objetos incrustados, es decir, su semántica. Esta automatización está presente en grandes proyectos de inteligencia artificial (AI) que contemplan desde la creación automática de narraciones interactivas como *HaikuTree*, un proyecto de Doug Goodwin que permite a los ordenadores generar *haiku* (breves composiciones poéticas de Japón) y recitarlas con voz de robot²⁶; programas que simulan las conversaciones con otras personas como *Eliza*, software creado en 1966 por Joseph Weizenbaum para procesar los lenguajes naturales²⁷; teatros virtuales con actores virtuales que responden a las acciones de los usuarios; el programa ALIVE, *Artificial Life Interactive Video Environment*, del MIT que crea un ambiente virtual donde los usuarios interactúan con caracteres animados²⁸; o, también desarrollado por el MIT, las nuevas interfaces para Web, donde los ordenadores presentan espacios virtuales donde el usuario interactúa con voz y gestos.²⁹

El área de los nuevos medios donde se encuentra la inteligencia artificial, no es tanto en las interfaces persona-ordenador, sino en los videojuegos que integran el componente llamado *AI engine*, el cual presenta, para partes concretas del videojuego, códigos que controlan caracteres diversos, como conductores de coches, fuerzas enemigas en juegos de estrategia como *Command & Conquer* o *Quake*.³⁰

Otras formas de automatización se encuentran en los motores de búsqueda de Internet, como el Google que incluye la opción de búsqueda por medios específicos como imágenes, video o pdf y las opciones de traducción automática.³¹

Para Manovich, el problema del final del siglo XX no era tanto cómo crear un objeto digital como una imagen. El nuevo problema fue como encontrar un objeto que existiera en algún lugar. Desde el surgimiento de los nuevos medios se han almacenado gran cantidad de imágenes que generalmente están disponibles en bases de datos o en archivos especializados de difícil acceso. Después de superar el problema de la construcción y la recopilación de las imágenes y los archivos media, ahora lo importante es como acceder y volver a usar objetos digitales existentes para crear, a partir de éstos, unos nuevos.

d. Variabilidad.

Un objeto digital no es algo que este fijo una vez y por siempre, dice Manovich, sino algo que puede existir en diferentes y, potencialmente, en infinitas versiones. Esto es una consecuencia de la codificación numérica y la estructura modular de los objetos digitales.

²⁶ Haiku Tree Generator. En: 64.39.30.183/haiku/site/gen.php?page=generator&username=siggraph

²⁷ Murray, Janet H. *Hamlet en la Holocubierta*, pág. 80.

²⁸ ALIVE: Artificial Life Interactive Video Environment. En: alive.www.media.mit.edu/projects/alive/

²⁹ City of News. En: vismod.www.media.mit.edu/vismod/demos/smartroom/ive.html

³⁰ Using Interactive Play to Explore How We Think. En: www.latimes.com/technology/la-000097016dec06.story

³¹ GOOGLE. En: www.google.com

Los medios análogos, como el texto, el sonido o lo visual se ensamblaban en forma manual en una composición o secuencia, se almacenaban en algún lugar y se reproducían en copias exactas, a partir del mismo original (master). Los nuevos medios, en contraste, se caracterizan por la variabilidad, que algunos autores han llamado mutabilidad o transformaciones líquidas (*Liquid Architecture* de Marcos Novak³²) En lugar de copias idénticas, los nuevos objetos pueden tener diversas variables que parten de un mismo original. Como en el caso de los *templates* creados por los diseñadores de Webs, el principio de variabilidad está ligado a la automatización.

La variabilidad no es posible sin la modularidad. En el almacenamiento digital, los elementos que componen el objeto se encuentran como entidades discretas (una imagen, por ejemplo, es representada como un conjunto de píxeles) lo que permite su transformación personalizada.

Algunos casos particulares de variabilidad, descritos por Manovich, son:

- Los elementos mediales están almacenados en bases de datos. Otros objetos, los cuales varían en resolución, forma y contenido, pueden ser generados, de antemano o por demanda, desde esta base de datos.
- Es posible, para estos objetos, separar sus niveles de contenidos (datos) y la interficie. Un número de diferentes interfaces pueden ser creados desde los mismos datos. Un objeto digital puede ser definido con una o más interfaces desde la base de datos multimedia. *Collage Machine*, un navegador de Andruid Kerne considerado *Net Art*, reinterpreta el contenido de las Webs, estructurando la información en forma de collage interactivo evolutivo, que el usuario modifica al desplazar sus elementos.³³
- La información acerca del usuario puede ser usada por un programa de computador para personalizar (*customize*) la interficie o generar nuevos elementos. Un sitio Web puede adaptarse al navegador del usuario o una instalación interactiva puede generar nuevas formas (o criaturas artificiales) a partir del movimiento del espectador. Karl Sims, pionero en el trabajo con algoritmos genéticos y evolución interactiva, usa el método de la programación genética en combinación con la selección basada en criterios estéticos del usuario, para desarrollar sus imágenes abstractas, retomando las teorías de la evolución para crear procesos interactivos, los cuales actúan independientemente, para producir formas “vivas” que sintetizan la belleza y complejidad de los organismos naturales.³⁴
- Un caso particular de personalización es la interactividad tipo bifurcación, también llamada, interactividad basada en menús. Es decir, los programas en los cuales todos los posibles objetos que el usuario puede visitar desde una estructura ramificada están disponibles. Y dependiendo qué objetos escoja, varían las opciones de interactividad.

³² *Liquid Architecture* www.artmuseum.net/w2vr/timeline/Novak.html

³³ Collage Machine. Interactive Agent of Web Recombination. En: mrl.nyu.edu/~andruid/ecology/collageMachine/#

³⁴ Kart Sims. En: www.genarts.com/karl/ Para un análisis más detallado de la obra de Sims, ver el capítulo: “Potenciación de los Aspectos Formales” de esta investigación.

Así, la información usada por el programa es el *output* cognitivo del usuario, más que su dirección en la red o la posición de su cuerpo.

- El hipermedia es otra estructura de los nuevos medios, el cual está conceptualmente ajustado a la interactividad tipo ramificada. En el hipermedia, los diferentes elementos multimedia que generan un documento están conectados a través de hipervínculos. Así, los elementos y la estructura están separados uno de otro. En la Web, los hipermedia están distribuidos a través de las redes.
- Otra forma en que los objetos digitales se generan automáticamente por el ordenador es a través de las “actualizaciones periódicas”. Por ejemplo, muchas aplicaciones de software se pueden actualizar en forma automática o con la acción del usuario, a través de Internet. Muchos sitios Web se actualizan, en forma manual o automática, cuando cambia la información en la base de datos. *Amazon.com*, una de las librerías más grandes de Internet, personaliza la página de inicio de cada usuario, cuando detecta su entrada al sitio.³⁵
- La “escalabilidad” es otra de las formas de variabilidad. Los objetos pueden cambiar de tamaño o de niveles de detalles, dependiendo de la información que requiera el usuario. Los programas, a su vez, pueden generar resúmenes de esos objetos (por ejemplo el Autorresumen –*Autosummarize*– en Microsoft Word) o los íconos pequeños de las imágenes archivadas como referencias en programas como Adobe Photoshop.

Como ya se describió, la variabilidad se relaciona con la interactividad, que, en principio, puede ser de dos niveles: una interactividad cerrada, la cual usa elementos fijados previamente a una estructura ramificada. Y una interactividad abierta, que utiliza, por ejemplo, la programación orientada a objetos, aplicada a juegos de rol, MUDs, inteligencia artificial o instalaciones de vida artificial.

d. Transcodificación.

La transcodificación cultural, describe, para Manovich, la más importante consecuencia substancial de la computarización de los medios. Los nuevos medios están compuestos por dos capas diferentes: una capa cultural y una capa numérica, que presenta las características leídas por el ordenador. La capa cultural es el contenido mismo de los objetos como narración o historia, composición o punto de vista. En el nivel de la estructura numérica están los procesos y programas, los paquetes que se transmiten a través de redes, las funciones y las variables, el lenguaje del computador y la estructura de los datos. Las dos capas, sin embargo, se relacionan la una con la otra. Una determina las características de la otra.

Por ejemplo, en un nivel de representación de una imagen, ella evidencia el lado de la cultura humana, es decir, su significación y su relación con otras imágenes. Por el otro lado, en otro nivel, están los archivos numéricos que interpreta el ordenador y que los transforma en texturas, figuras o valores de color. Los nuevos medios están creados en ordenadores, almacenados y archivados en bases de datos digitales, distribuidos vía

³⁵ Amazon.com. www.amazon.com/

Internet a través de redes, y afectan la capa cultural en la forma como los computadores modelan el mundo, representan los datos y llevan a que los usuarios operen con ellos.

La manera como la información se presenta a través de las redes, la forma como se busca la información, las convenciones de las interfaces persona-ordenador (HCI), en síntesis, lo que es llamado la ontología del ordenador, su epistemología y pragmática, influyen, afirma Manovich, las capas culturales de los nuevos medios, su organización y sus contenidos y crea una nueva cultura digital.

Un ejemplo concreto de transcodificación es la manera como las convenciones de la página impresa, el cine o las HCI tradicionales interactúan con las interfaces de los sitios Web, los CD-Roms, los espacios visuales y los juegos de computador.

e. El enlace (nexo o *link*).

La imagen fija se transforma en imagen secuencial interactiva, por medio del enlace, signo nuevo de puntuación que abre las posibilidades creativas del universo interactivo. El enlace es el elemento estructural del hipermedia que permite ir de un lugar a otro. Es diferente a la posibilidad de cambiar canales en un televisor, en la medida en que el mando a distancia permite ir de un lugar a otro por distintos canales en forma aleatoria y según la programación del televisor.

El enlace es realmente importante y revolucionario en el hipertexto, porque con él es posible definir un recorrido virtual, como un mapa en el que cada cual define los destinos. Los enlaces que unen estos diversos destinos son “nexos de asociación”, no “nexos aleatorios”.³⁶ Como en el *Memex* propuesto por Bush, las conexiones se realizan entre diversas pistas organizadas como gabinetes de archivos de los cuales se rescatan los documentos que se necesiten y se llegan a ellos a través del enlace. Así, el interactor crea con la información un espacio tridimensional, una hiperestructura invisible y multilineal. El enlace es el aspecto más importante de la estructura de los interactivos y refiere siempre al próximo nodo, a la próxima capa textual o visual, alcanzada por el movimiento del ratón, siempre y cuando tenga “claras reglas de significación entre el lector y el autor”.³⁷

g. La Interactividad.

Los pasos de lo bidimensional a lo tridimensional, de las estructuras temporales (el cine) a las estructuras interactivas (digitales), son etapas que poseen acontecimientos estéticos que transforman la mirada del observador. En el cine, la película está constituida por gran cantidad de imágenes fijas, que al pasar por un proyector, dan origen a la imagen en

³⁶ Johnson, Steve. *Interface Culture: How New Technology Transforms the Way We Create and Communicate*. New York: Harpers Collins Publishers Inc., 1997, pág. 109.

³⁷ Fauth, Jurgen. “Poles In Your Face: The Promises And Pitfalls Of Hyperfiction”. The Mississippi Review Online. 1995. En: orca.st.usm.edu/mrw/1995/06-jurge.html

movimiento. Estas se presentan en forma plana y delimitada por un cuadro, con un tiempo y un espacio definidos por el autor. Al considerar la imagen filmica en términos de “espacio”, se observan fotogramas sucesivos, subordinados al tiempo y en movimiento.³⁸ La representación digital rompe con este esquema y crea una nueva imagen narrativa al liberar el espacio a través de la interactividad. Aquí, el tiempo es definido por el espectador y los espacios visitados dependen de la dinámica de los enlaces.

En la representación filmica el montaje se realiza a través de la selección, combinación y empalme de los diferentes elementos que constituyen el film. Al igual que en el cine, en la representación digital también hay planos, pero en este caso su montaje es asociativo y múltiple, puede abordarse de diversas formas, según el espectador. Vannevar Bush describe este concepto como un proceso analógico a la mente humana. La mente dice Bush, opera por asociación y este es el aspecto esencial del *Memex*: el proceso de enlazar dos conjuntos de información, la construcción de una pista de interés para el usuario mediante un laberinto de materias disponibles.

La naturaleza interactiva de los medios digitales define los elementos característicos de la imagen virtual. Para Weibel, “la virtualidad” (el modo en que se guarda la información), “la variabilidad (del objeto de la imagen) y la viabilidad (los esquemas de comportamiento de la imagen)”, son la “trinidad digital de la información virtual” que le imprime “animación a la imagen al generar un sistema visual interactivo dinámico”.³⁹

En otros términos, los mundos virtuales manejan con la interactividad una particular “dinámica temporal”: cambios constantes y repetitivos que presentan una realidad perfecta, pero a la vez su artificialidad, una ilusión aparente de dominio gracias a la interactividad, que a su vez confirma la maquinaria que lo soporta.

Un ejemplo pionero de imagen interactiva esta presente en *Myst*, el juego para ordenadores creado por Rand y Robyn Miller en 1993, y más recientemente con *Riven*, su continuación. *Myst*, es en esencia una experiencia espacial interactiva que se explora a través de claves que se descifran en un largo recorrido. Las imágenes del juego no son siempre iguales, releerlas es encontrar nuevas pistas que conducen a un nivel superior de conocimiento. En *Myst*, como en otros juegos, lo principal es el recorrido espacial interactivo, más que la definición de una narrativa específica.

Lo interactivo facilita la participación de los usuarios. Así, en la “ficción interactiva”, término utilizado inicialmente por Bob Liddil en 1981⁴⁰, el carácter esta dado en iguales términos por la máquina y el humano, como una actividad simultánea que se complementa. Existe la imagen interactiva porque la tecnología esta capacitada para ello

³⁸ Aumont, Jacques Alain Bergala, Michel Marie et Marc Vernet. *Estética del cine*. Barcelona: Paidós Comunicación. Editorial Paidós, 1985, pág. 38. (Título original: *Esthétique du film*. Paris: Nathan, 1983)

³⁹ Weibel, Peter. “El Mundo como Interfaz”. Revista *El Paseante* N° 27-28. Madrid: Ediciones Siruela, pág. 119.

⁴⁰ Aarseth, Espen J. *Cybertext. Perspectives on Ergodic Literature*. Londres: The Johns Hopkins University Press, 1997, pág. 48.

y facilita la interrelación autor- espectador, o en el caso de la ficción narrativa, autor-lector. Esto replantea el tradicional concepto de comunicación (emisor- mensaje-receptor) y reformula el papel del autor en la sociedad contemporánea, en tanto que el interactor puede transformar el texto o la imagen observada en algo no previsto por el autor. Es un acercamiento a la integración futura entre el entorno virtual y el observador, entre la imagen y el observador, quien finalmente controlará el mundo artificial con su propio cuerpo, como en la tecnología de la Realidad Virtual.

8. Estructuras de los sistemas interactivos.

Un primer aspecto del análisis formal de las interfaces de las comunidades virtuales, es el estudio de las estructuras interactivas presentes en los hipermedios. El hipertexto y el proyecto Xanadu de Ted Nelson, anticiparon el hipermedia y con ello, una nueva forma de crear con diversos elementos o componentes estructurales que posteriormente retomarían los artistas digitales o los diseñadores de interfaces.⁴¹ El nacimiento del hipertexto, y el desarrollo posterior de la Web, en algunos casos ha prolongando, a nivel formal, las características de los medios tradicionales como los medios impresos o la televisión. Como en todo medio nuevo, la corta edad de los interactivos ocasiona que su diseño se encuentre en una fase inicial de experimentación que tiende a repetir modelos clásicos: estructuras de narraciones interactivas como páginas tradicionales de una novela, o una exposición virtual, como una galería pictórica tradicional.

En principio, la distribución de los datos que se almacenan en los servidores y que se comparten desde múltiples terminales, poseen una estructura libre. Definir una estructura para el manejo del hipertexto en la Web ha sido discutido y analizado en varias ocasiones. Primero, en ECHT 90⁴² (la primera *European Conference on HyperText* que se realizó en el Palacio de Congresos de Versalles en noviembre de 1990), y más recientemente Tim Berners-Lee⁴³, han defendido la existencia de un formato común para el manejo libre de los datos de la información en la red. Los “metadatos”, mas que estructuras definidas en matrices o en formas ramificadas, propias de los hipertextos tradicionales, permitiría que la información circule libremente en la red, y es el propio lector espectador quien define su propia estructura.

Observado desde la perspectiva de la narración interactiva, existen dos tipos de clasificación básica que definen la estructura del hipertexto: los controlados y los libres. Primero Michael Joyce en 1988⁴⁴ y luego Jurgen Fauth en 1995⁴⁵, llaman “explorativos”

⁴¹ Proyect “Xanadu”. The Original Hypertext Project. En: xanadu.com/ Ver también: Nelson, Ted. *Computer Lib. Dream Machines*. Washington: Tempus Books, 1974.

⁴² European Conference on HyperText. En: www.w3.org/Conferences/ECHT90/Introduction.html

⁴³ Berners-Lee, Tim. “Realizing the Full Potential of the Web”. W3C meeting, London, 1997/12/3 En: www.w3.org/1998/02/Potential.html

⁴⁴ Joyce, Michael. "Siren Shapes: Exploratory and Constructive Hypertext", in *Academic Computing*. 1988, pág. 11. Joyce, Michael. *Of two minds. Hypertext Pedagogy and Poetics*, University of Michigan Press, 1995.

⁴⁵ Fauth, Jurgen. “Poles In Your Face: The Promises And Pitfalls Of Hyperfiction”. The Mississippi Review Online. 1995. En: orca.st.usm.edu/mrw/1995/06-jurge.html

los hipertextos controlados por un autor único, a diferencia de las hiperficciones “constructivas” donde el lector es también autor. La “multidimensionalidad” del espacio virtual es observada, en el primer caso, con una direccionalidad impuesta por el autor. Mientras en la novela la narración va lineal, en la hiperficción controlada el argumento surge de la individualidad del lector, de la posibilidad que brinde el texto de interactuar con el espectador en espacios tridimensionales, construidos por símbolos o palabras, siempre controlados por un único autor.

En las hiperficciones libres o “constructivas”, el lector es también autor. Murray define el “interactor como autor” cuando este puede crear mundos virtuales, puede intervenir en la historia o puede contribuir a resolver conflictos. Sin embargo, lo anota Murray, el interactor, aun en esa condición, esta sujeto a una estructura básica determinada por un autor, o grupo de personas⁴⁶. Las hiperficciones libres facilitan la “inmersión” en otras realidades, en laberintos con entradas y salidas múltiples donde los interactores pueden explorar trayectorias ocultas. Estas estructuras también son llamadas “ergódicas” por Espen J. Aarseth⁴⁷, al relacionarlas con un tipo de literatura antigua que proviene de los escritos de la antigua China y cuyo ejemplo más característico es el I Ching, El Libro de la Sabiduría. Son textos dinámicos y abiertos donde el lector debe desempeñar operaciones específicas para generar las acciones futuras y que pueden variar para cada lector. Las estructuras internas de la obra en este caso facilitan el trabajo con el usuario y las labores se realizan en forma conjunta.

Otra clasificación básica de la estructura de los hipertextos la proporciona Wilson, quien define unas “microestructuras” así⁴⁸:

- Suceso único: Donde no hay un camino principal que recorrer.
- Lineal: Camino fijo y único.
- Circular: Camino fijo y único sin inicio ni fin.
- Indexada: Menú de opciones que tienen una respuesta y después regresan a un nuevo menú.
- Lineal ramificada: Secuencia principal que puede estar ramificada, para luego volver a la estructura principal.
- Ramificada: Menú de opciones que guían al siguiente suceso, que a su vez lleva a un nuevo menú, para acabar o regresar al menú original.
- Hipermedia: Después de un suceso se puede ir a cualquier otro en cualquier momento
- Contributoria: El usuario puede añadir sucesos, que después son opciones para nuevos usuarios.

⁴⁶ Murray, Janet H. *Hamlet en la Holocubierta. El Futuro de la Narrativa en el Ciberespacio*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 1999, pág. 144. (Título original: *Hamlet on the Holodeck*. New York; The Free Press, 1997. Traducción de Susana Pajares).

⁴⁷ Aarseth, Espen J. *Cybertext. Perspectives on Ergodic Literature*. Londres: The Johns Hopkins University Press, 1997, pág. 9.

⁴⁸ Berenguer, Xavier. “Historias por Ordenador”. Instituto Universitario del Audiovisual Universidad Pompeu Fabra, 1995. En: www.iaa.upf.es/~berenguer

Berenguer propone otra clasificación estructural de la ficción interactiva, a partir de tres modelos:⁴⁹

- Un primer modelo de narrativa no lineal “ramificada”, es decir, como un árbol en el que cada hoja representa una unidad mínima del recuento de acontecimientos (una lexia de la historia) y cada rama es una posible conexión entre ellas.
- Un segundo modelo de narrativa “interrumpida”, donde el interactor va encontrando indicios que, una vez evaluados y organizados conceptualmente, le permiten ir descubriendo la historia.
- Y un tercer modelo de “narrativa orientada a objetos”, donde se parte de una trama genérica que enmarca la historia, del perfil de las características y la “personalidad” de los protagonistas que intervienen, y de reglas para resolver los encuentros entre ellos.

De los tres modelos, el último de ellos es el que presenta mayores posibilidades creativas, y los MUDs son el ejemplo más representativo. Un MUD, como ya se profundizó en el capítulo “La Intensificación de los Aspectos Funcionales”, puede describirse como un servidor que proporciona un entorno para relaciones entre varios usuarios. Estos usuarios, que pueden ser autómatas, programas o personas conectadas al MUD, pueden conversar con otros usuarios, examinar y manejar objetos o moverse de una habitación a otra en escenarios virtuales abiertos.

Los mundos virtuales de los MUDs se manejan fácilmente con comandos sencillos que proporcionan descripciones textuales de los espacios, una lista de lo que se encuentra en ella, y los lugares a donde se puede ir desde allí. Aunque casi todos los MUDs están limitados a interacción en modo texto, están en proceso de desarrollo las interfaces 3D, que permitirían ver los escenarios virtuales del MUD, ver y coger objetos y escuchar las conversaciones.

Los MUDs ha sido utilizado preferentemente por una comunidad académica que emplea el ordenador desde hace 20 años en forma continua, lo que anticipa la gran cantidad de población que comenzará a sacar partido del juego en el futuro.⁵⁰ (Murray, 1997: 149). El MUD, dice Murray, es una creación colectiva y un espacio social más que un juego, es un espacio libre en el que las cargas y tensiones de la vida real no existen. Es el medio para la interacción entre personas verdaderas en tiempo real y esto significa que puede ser utilizado para diversos rituales y cambios simbólicos, útiles para consolidar un espacio institucional o para alterarlo.⁵¹ La variante del MUD como MOO, base de datos interactivo que contiene “objetos construidos” por diversos participantes es la que mayor perspectiva tiene dentro del mundo virtual. La elaboración de un nuevo espacio cultural es su objeto: la multiplicación de lugares virtuales como un reflejo de la multiplicación de las comunidades virtuales.

⁴⁹ Berenguer, Xavier. “Historias por Ordenador”. 1995.

⁵⁰ Murray, Janet H. *Hamlet en la Holocubierta*, pág. 149.

⁵¹ Johnson, Steve. *Interface Culture: How New Technology Transforms the Way We Create and Communicate*. New York: Harpers Collins Publishers Inc., 1997, pág. 144.

9. Evaluación de los sistemas estructurales.

Sobre la efectividad o no de las estructuras del hipertexto se han realizado algunas investigaciones en el terreno de la psicología y el aprendizaje, cuyos resultados pueden ser extrapolados a los campos artísticos y del diseño. Una de ellas es: “Promoting Active Learning: The Role of System Structure in Learning From Hypertext” realizada por Amy M. Shapiro de la University of Massachusetts. En el estudio sobre el aprendizaje y la estructura del hipertexto participaron 72 estudiantes universitarios. A cada participante se le asignó trabajar con uno de tres sistemas hipertexto, y todos los sistemas tuvieron los mismos documentos. Dos de estos tenían senderos electrónicos entre documentos y el tercero era un texto lineal. La pregunta inicial era si los enlaces (o *links*) son importantes para el aprendizaje y si la estructura particular del sistema altera la experiencia de aprendizaje. Los análisis de la investigación dieron a conocer las similitudes entre el aprendizaje con el texto y el hipertexto como había sido anticipado por Kintsch⁵². Pero también mostraron como el sistema estructural, determinado por el diseño de los enlaces del documento afectó la visualización de la información y el comportamiento en la navegación. El sistema con una estructura menos compleja, con pocos enlaces, proporcionó un procesamiento más activo y un nivel más profundo de aprendizaje.⁵³

Con ello demostró Shapiro que la estructura de un mensaje (o texto) que brinda la oportunidad de incorporar conocimiento dentro de él, con nuestro conocimiento anterior, debe dar como resultado un aprendizaje superior. McNamara, Songer y Kintsch, así mismo, habían encontrado que los expertos aprendieron más cuando estudiaron hipertextos con pocos nexos y los novatos aprendieron más con hipertextos con más cantidad de nexos.⁵⁴ Estos resultados muestran que los aprendices logran un entendimiento mejor del mensaje cuando requieren poner más pensamiento.

Otro estudio similar citado es el de Chen y Rada en el cual los autores miraron 13 estudios comparativos de la eficacia de personas que usan sistemas de hipertexto con el rendimiento de la gente que usa sistemas no hipertextuales. Ocho de estos estudios mostraron la alta eficacia del hipertexto y cinco de ellos, con resultados opuestos.⁵⁵

Shapiro establece dos sistemas de estructuras generales del hipertexto:

- Un sistema con estructura jerárquica que expone a los participantes al sistema altamente estructurado.

⁵² Kintsch, W. “The Use of Knowledge in discourse processing: A Construction Integration Model”. En: *Psychological Review*, 95, 1988, pág. 163-182.

⁵³ Shapiro, A. M. (1998) “Human-Computer Interaction”. Volumen 13, N° 1. Lawrence Erlbaum Associates, Publisher. U.S.A, pág. 1-135.

⁵⁴ McNamara, D. S., Songer, N. B. Kintch, E. y Kintsch, W. “Are Good text always better? Interactions of Coherence, Background Knowledge, and levels of Understanding in Learning from Text” En: *Cognition & Instruction*, 14, 1996, págs. 1-43.

⁵⁵ Chen, C., & Rada, R. Interacting with Hipertext: A Meta-analysis of Experimental Studies”. En: *Human-Computer Interaction*, 11, 1996, págs. 125-156.

- Un sistema no estructurado de nódulos que contienen los mismos nexos, como el sistema altamente estructurado, pero que no ofrece pistas manifiestas con respecto a su significado.

Y estos fueron los resultados de la investigación:

- Los registros de navegación en el estudio muestran como un grupo de estudiantes que realiza una lectura lineal del documento, lee significativamente más que los grupos en los sistemas estructurados

- El grupo de estudiantes que realiza una lectura no lineal del documento extravía documentos continuamente.

- El desempeño de los estudiantes del grupo del sistema no estructurado, es significativamente superior del desempeño de los otros participantes.

- El sistema con una estructura con pocos enlaces, proporcionó un procesamiento activo y un nivel profundo de aprendizaje.

- El sistema con muchos enlaces no proporcionó mucho interés para los participantes.

La diferencia importante entre los dos sistemas es que la naturaleza de las relaciones entre los enlaces se hizo más explícita en el caso del hipertexto altamente estructurado. En la condición no estructurada los enlaces no eran evidentes y los participantes corrieron el riesgo de desorientarse (un problema común en los sistemas de hipertexto) a menos que ellos pensarán más en su navegación. Por tanto, el sistema menos estructurado requirió un nivel más profundo para procesar la información implícitamente dada por los nexos con el fin de orientarse en el espacio virtual.

En síntesis y según la investigación realizada por Shapiro, los enlaces son el elemento estructural más importante de los sistemas interactivos, ya que ellos son los encargados de relacionar las distintas capas del hipertexto. Así mismo, los sistemas interactivos son verdaderamente utilizados por los interactores cuando los enlaces no se hacen evidentes, y se exige una participación mayor del interactor.

El desafío final de los creadores interesados en el beneficio del hipertexto estará en encontrar maneras de hacer una navegación simple que integre activamente el pensamiento del participante a través de una clara estructura de enlaces, textos e imágenes.

10. Nuevas Formas en el Diseño de las Interficies.

El diseño y la creación de nuevos medios pueden reducirse a dos enfoques: por un lado, a la construcción de interfaces tomando en cuenta bases de datos multimedia, y por otro, a

la definición de métodos de navegación a través de representaciones especializadas.⁵⁶ El primer enfoque se refiere a las formas que surgen a partir de las bases de datos, usadas para guardar cualquier tipo de datos, desde textos hasta clips de vídeos. El segundo, a las formas de los ambientes interactivos en 3D, utilizadas en los videojuegos, en la realidad virtual, en las animaciones por computador y en las interfaces.

El primer enfoque está asociado, según Manovich, al trabajo, como una labor postindustrial de procesar información. Se relaciona con los programas hipermedias y los motores que facilitan las búsquedas de información. El segundo, al placer y a la diversión, enlazado con la tradición de los videojuegos. Es decir, a la posibilidad de llevar al usuario a la inmersión en espacios imaginados. Si bien los dos enfoques están presentes en los nuevos objetos culturales, cada uno de ellos puede conformar un objeto digital. Un motor de búsqueda, como *Google* o *Yahoo* o un videojuego como *Myst* o *Riven*, pueden ser ejemplo de objetos digitales conformados, bien sea por una base de datos o por una navegación inmersiva dentro de un espacio.

De igual forma, los dos enfoques pueden estar integrados dentro de un mismo objeto. Más allá de la "superficie" y "profundidad", afirma Manovich, la oposición entre información e inmersión puede ser pensada como una particular expresión de contraste entre acción y representación.⁵⁷ Peter Sloterdijk sostiene que la "ironización de la inmersión representa un nuevo criterio de civilización, y que a partir de este criterio son definidas también la función civilizatoria de la ciencia-ficción y formas lúdicas afines de tecnología especulativa." Por esto, lo que se llama ciberespacio es una disposición técnica de la inmersión que existe por su permeabilidad que evidencia dos opiniones ontológicas opuestas: primero, se llama espacio irreal o virtual, porque se consideran los usuarios como no-visitantes, que no presenta porción alguna del *continuum* público; segundo, se dice que se habita como en un espacio real, en la medida en que se visita el lugar y no se pone acento en su virtualidad.⁵⁸

Con respecto a las formas que surgen de las bases de datos, actualmente, diversos institutos de investigación y compañías tecnológicas construyen nuevas interfaces sobre modelos de visualización a partir de contornos, círculos concéntricos o figuras isométricas. El editor de Web FrontPage de Microsoft, emplea un modelo estrellado para representar los enlaces entrantes y salientes de una página. *Stretch*, de ElasticTech, concentran las líneas que representan una única jerarquía, de manera que permite encajar muchos nodos en un espacio reducido.⁵⁹ El *Site Lens* de Inxight, el antiguo *Hyperbolic*, cartografía sitios Web y permite que la información tome la forma de un árbol hiperbólico.⁶⁰ *HotSauce*, lanzado por Apple en 1996, visualizaba la información jerarquizada del ordenador a través de colores y tamaños de los títulos de las páginas. Y

⁵⁶ Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 215.

⁵⁷ Manovich, Lev. *The Language of New Media*, pág. 216.

⁵⁸ Sloterdijk, Peter. "La ironía cibernética". En: Otro Campo: www.otrocampo.com/3/ironia.html

⁵⁹ *Stretch*, ElasticTech. En: www.elastictech.com/

⁶⁰ *Site Lens*, Inxight. En: www.inxight.com/

Perspecta, creado por un grupo del MIT Media Lab,⁶¹ estudió la representación de la tipografía en un espacio tridimensional.⁶²

El funcionamiento de los sistemas de las interfaces a partir de una base de datos se realiza a través de un explorador que rastrea el sitio visitado. El programa accede a los ficheros en HTML, extrae información de datos y realiza dos operaciones: determina los límites del sitio y guarda en la memoria las páginas visitadas. El objetivo de la representación gráfica del sitio no es tanto navegar, como señalar las relaciones concretas entre las páginas.

Tanto las bases de datos multimedia como la estructura de los mapas de navegación, se interrelacionan dentro del ordenador donde pueden coexistir con los agentes digitales. El ordenador es el lugar donde cobran “vida” los “agentes” inteligentes, recientes aplicaciones diseñadas como “agentes” informáticos, que son básicamente programas de ayuda al usuario en la búsqueda de información de productos o servicios en la Web, y que transforma el diseño de las interfaces. El programa llamado “Firefly”, diseñado por Patti Maes está concebido como un agente inteligente que detecta, a partir de una información básica, el nivel cultural del usuario y su comportamiento en diversos campos. Firefly se inició como un simple programa para recomendar música, el cual presentaba unos cuantos títulos musicales y pedía al usuario que los clasificara en una escala de uno a siete. Después de varios registros, el ordenador establecía un “mapa” de intereses del usuario y se convertía en un “agente” que recomendaba música de acuerdo con sus deseos. Posteriormente Firefly, se ejecutó con Firefly Passport Office, un agente de funcionamiento sencillo: el usuario se registraba como titular de un agente Passport, y se identificaba como tal cuando accedía a la Web de Firefly o a otro que diera soporte a esta tecnología. A partir de este momento, en el programa navegador del usuario se abría una nueva ventana a través de la cual el agente seguía los pasos y recopilaba los datos sobre sus preferencias, que los cruzaba luego con las preferencias de otros usuarios, para hacerle sugerencias de acuerdo con sus gustos y garantizando una total confidencialidad.⁶³

Para lograr este objetivo, el programa de los agentes define un paralelo entre los niveles culturales de varios usuarios y establece un patrón básico que después se aplica a cada uno de ellos. Johnson describe esta cualidad estética del ordenador como “transitividad”, es decir, la posibilidad técnica de comparar entre varios patrones de comportamiento hasta conseguir un modelo que pueda ser aplicado a varios usuarios. Los sistemas interactivos en el futuro conseguirán, a partir de este conocimiento, una fuerte dependencia con los usuarios.⁶⁴ En la misma línea de Firefly, están los proyectos

⁶¹ Alschuler, Liora. " Perspecta takes fresh approach to using XML metadata to navigate content" En: www.xml.com/pub/a/SeyboldReport/ip020528.html

⁶² Para ver otros ejemplos sobre cartografías de sitios Web, ver: Kahn, Paul. Lenk, Krzysztof. *Mapas de Web*. México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V., 2001, pág. 100. (Título original: *Mapping Web Sites*. RotoVision, S. A., 2001)

⁶³ “Automated Collaborative Filtering. Firefly Networks pioneers web communities to combat info overload”. En: www.intranetjournal.com/idm/vol2/6/idm0397-ffly.html

⁶⁴ Johnson, Steve. *Interface Culture*, págs. 194-204.

desarrollados por el Agents Research Group, un grupo de trabajo del MIT, dirigido también por Patti Maes.⁶⁵

Los primeros pasos de la integración observador- imagen está dada con los MUDs y con algunos videojuegos que manejan mundos tridimensionales. Pero sobre todo, es en la realidad virtual donde es posible encontrar las herramientas de la percepción futura. El origen de la realidad virtual esta en el proyecto "Bio-Adapter" elaborado por Oswald Wiener en 1965,⁶⁶ y que consiste en un traje de datos que sustituye al mundo exterior. Los ojos son sustituidos por "sistemas artificiales" y el observador ya no distingue entre lo observado en el mundo interior o exterior. Las ideas sobre realidad virtual y ciberespacio, dice Weibel, "son ideas de los años sesenta, aunque sus tecnologías fueron elaboradas a finales de los ochenta". La realidad virtual consiste en la creación de "imágenes estereoscópicas bidimensionales creadas a partir de fragmentos de la realidad en tres dimensiones, en las cuales se incluye una parte del cuerpo del sistema: la mano". Y hoy es posible el desarrollo de la realidad virtual gracias a la existencia del ciberespacio, "potencialmente" el medio mas desarrollado para lograr la "simulación dinámica de un mundo tridimensional".⁶⁷

Reconocer las características de la imagen digital es importante en la medida en que su estructura y significación, hacen legible un mundo abstracto de información, un mundo numérico y fragmentado que se sintetiza en la interficie, con la palabra y la imagen. En un espacio virtual cargado de información, es fundamental la organización de los sistemas de participación y la naturaleza interpretativa de las estructuras.

Más allá del análisis de la estructura del lenguaje digital, el objetivo es reconocer la importancia de la forma y la materialidad en la composición con la nueva tecnología, pero sin olvidar su contenido específico. Las posibilidades que brindan los códigos numéricos y el enlace como signo nuevo de puntuación gramatical se hacen efectivas en la información que contenga el documento.

11. Conclusiones.

Las cualidades distintivas de la imagen generada por el ordenador representadas en su constitución discreta (en cuanto está compuesta por píxeles), modular (por las capas que la conforman), su nivel superficial y codificado, su sistemas de compresión, su caracterización como interficie y sistema de control, la contraposición que genera entre profundidad y superficie, la posibilidad que brinda la "teleactuación", sus posibilidades de enlaces a otras imágenes, los principios de automatización y variabilidad y la unidad cultural que representa, pretenden demostrar que ya no es posible realizar un análisis de las estructuras formales de los sistemas interactivos, en el sentido tradicional como lo han hecho hasta ahora los estudios sobre las formas.

⁶⁵ Software Agent Group. En: agents.media.mit.edu/index.html

⁶⁶ Oswald Wiener. Der Bio-Adppter. En: www2.gasou.edu/facstaff/hkurz/wiener/ow-1.htm

⁶⁷ Weibel, Peter. "El Mundo como Interfaz", pág. 115.

Por ello, la composición digital se observa en dos sentidos: a partir de los principios del lenguaje de los nuevos medios y teniendo en cuenta el análisis formal de las estructuras del hipertextos. Las nuevas formas enfatizan que lo que se observa ya no es el tiempo sino el movimiento y que lo importante, más que el tiempo, es el espacio que lleva al usuario a recorrer y navegar por flujos de datos interactivos.

El diseño de las formas interactivas debe mirar más allá de la aplicación tradicional de las técnicas de comunicación visual para la imagen gráfica, porque ellas suponen la Web como páginas que heredan las tradiciones de los medios impresos. El diseño digital significa tomar en cuenta las acciones que el usuario realiza en la interficie, la manera como se manipulan los datos y se generan nuevas acciones.

En síntesis, las nuevas formas en el diseño de las interficies tienen que ver con la teleoperación de los datos y la posibilidad de intercambiar información con usuarios lejanos, deben tener en cuenta las bases de datos y la definición de los métodos de navegación apropiados. Es decir, deben combinar "superficie" y "profundidad", información e inmersión, acción y representación.