



## PROCESAMIENTO VISUAL, LENGUAJE VISUAL E IMAGEN

**José Marcos Aguilar Venegas**  
**Martha Elba Gutiérrez Vargas**  
**Roberto Jiménez Torres**

El trabajo es un ensayo que construye un panorama de discusión con el objetivo de revisar los aspectos que se consideraron centrales para iniciarse en la comprensión del problema del tránsito de la sociedad del documento con soporte de papel a la sociedad del documento electrónico o virtual, del texto lineal al texto hipermedia, dado los efectos que tienen en los procesos y modalidades de aprendizaje. El concepto de Visualización como proceso y como producto se explora, señalando su importancia y las razones de su éxito en el desarrollo científico. Se aborda los temas del Procesamiento Visual y Aprendizaje en los procesos del pensamiento y los elementos de la imagen que influyen en el aprendizaje por considerarlos la variable dependiente de los contenidos de la imagen y de las características los aprendices. Se muestra la discusión del concepto de “documento” por que las tecnologías de la información han obligado a su reconceptualización o a retomar una vieja discusión pendiente en las Ciencias de la Información, siendo inminente su retorno al escenario dado que es el objeto portador del texto-imagen, y, finalmente se toca, tangencialmente tres modelos de propuesta para el análisis de imagen.

### Introducción

Las generaciones visuales han arribado a los colegios y a las universidades y sabemos que estos estudiantes cuentan con un pensamiento visual como “parte normal de su desarrollo cognitivo y forma de comunicación. Por otra parte aceptamos que la comunicación visual, no es sólo una forma más de entender la complejidad de las formas de comunicación del conocimiento de las áreas científicas, es también una forma de acceder a un lenguaje internacional auxiliar dominante.

Por otra parte, el área del diseño documental emerge con gran fuerza mostrando la evolución y modificación del “significado del texto”: texto-oral, texto-escrito, texto-visual, texto verbal, en que las comunicaciones técnicas han creado e integrado lo visual y lo verbal simultáneamente. A partir del fenómeno de la explosión de la información y el advenimiento de la Web; la proliferación de computadoras y del software multimedia, se han modificado las formas y los formatos de la comunicación tradicional.

La Visualización como proceso y como producto (bosquejos, dibujos, gráficas e imágenes) es brevemente revisada, mencionando su importancia y las razones de su éxito en el desarrollo científico. Se abordan los temas del Procesamiento Visual y el Aprendizaje en los procesos del pensamiento y los elementos de la imagen que influyen en el aprendizaje por considerarlos la variable dependiente de los contenidos de la imagen (color, forma, textura, luminosidad) y de las características los aprendices (idiosincrasia, motivación). Se ha considerado importante mostrar la discusión del concepto de “documento” por considerar que las tecnologías de la información han obligado a su reconceptualización o a retomar una vieja discusión pendiente en





las Ciencias de la Información, siendo inminente su retorno al escenario dado que el objeto portador del texto-imagen, y, finalmente se toca, tangencialmente tres modelos de propuesta para el análisis de imagen.

## ¿QUÉ ES UN DOCUMENTO?

Una Discusión del concepto se debe a que ordinariamente el mundo documental denota registros textuales. Las tentativas para redefinirlo incrementan las preguntas sobre qué se debe considerar en la actualidad como “documento”. Se ha discutido sí, por ejemplo, la escultura, los objetos de museos y la vida animal puede ser considerada “documento”. Se iguala el concepto de “documento” con una evidencia física organizada. Estas ideas se asemejan a las nociones de “cultura material” en la antropología y “objeto como diseño” en la semiótica. Las tecnologías digitales renuevan viejas preguntas y también viejas confusiones entre el medio, el mensaje y el significado (Buckland, 1997).

En su más amplio sentido, documento es considerado como cualquier objeto material que sea testimonio, registro o corroboración de algún conocimiento y que pueda incluirse en alguna colección de datos, sin que importe el soporte de escritura que puede ser cualquier material sobre el que se ha escrito o se puede escribir (materia escriptórea). Mientras que soporte de información es aquel en el que se han registrado datos legibles por el hombre o por una máquina (información escrita, impresa o grabada o apta para registrarla, como el papel, la película, la ficha o cintas perforadas, el disco, el disquete o la cinta de magnetofónica, o fotográfica). Incluye también, toda expresión del lenguaje natural o convencional y cualquier otra expresión gráfica, sonora o en imagen, recogida en cualquier soporte material, incluso los soportes informáticos son documentos.

Ordinariamente la palabra “documento” denota un registro textual, siendo asunto de nombres, números y códigos alfanuméricos. Documento también denota toda base de conocimiento, materialmente fija, susceptible de ser utilizada para su consulta, estudio o preservación. Ejemplos de documentos son los manuscritos, los materiales impresos, las representaciones gráficas o figuras, los objetos de colección, los materiales ilustrados, los especímenes de museos, etc. La palabra “documento” es utilizada como sinónimo para la “personificación de un micropensamiento” sobre papel “u otro material apto para su manejo físico, su transporte a través del espacio y su preservación a través del tiempo” (Buckland, 1997, 307).

Un documento tiene un contenido y características asociativas. El contenido es la jerarquía de las partes. El valor de cada parte puede ser cualquier pieza de los datos: texto, datos numéricos, gráficas, animaciones, voces o vídeo. Diferentes formas perceptibles del contenido pueden estar representadas por diferentes medios de impresión. Las características asociativas de los documentos son modeladas por los atributos del objeto documental (Sparacino, Davenport y Pentland, 2000).

Un documento también es un patrón de información relacionado a un tema, estructurado para la comprensión humana, representado por una variedad de símbolos, almacenados y manejados como una unidad. El término, documento electrónico y documento digital, hace referencia a los documentos almacenados utilizando las tecnologías modernas de la información. Se sugiere





que el desarrollo de estrategias de manejo de documentos electrónicos como la estandarización proporciona definiciones para la noción y conceptos necesarios en el manejo documental y para una definición de las estructuras documentales (Salminen, Kauppinen y Lehtovaara, 1997).

La información almacenada en soportes informáticos puede incluir además de textos, imágenes estáticas o animadas, sonido y vídeo, permitiendo conjugar todos estos medios en un solo contenido, enlazarlos y crear los llamados documentos hipermedia, en los que se incluyen los hipertextos.

La mención de documento como estructura hipertextual, nos sitúa en el ámbito del documento electrónico o digital. Para Sparacino, Davenport y Pentland (2000), las partes en una estructura hipertextual documental jerárquica pueden referirse a otras partes en el mismo documento o en otros documentos. Por consiguiente, una colección de documentos puede ser manejada como un sistema hipertextual. O de otra manera, las estructuras hipertextuales también pueden ser creadas como estructuras pasajeras por los usuarios.

El presente interés en los “multimedia”, recuerda que no todos los fenómenos de interés en la información son textuales. Necesitamos tratar con algunos fenómenos que alguien puede desear observar: eventos, procesos, imágenes y objetos así como también textos (Buckland, 1997). Hay trabajos que describen que los multimedia y el arte interactivo se pueden aprender a través de la gráfica computacional y como puede ser aplicada creativamente a una gran variedad de campos artísticos. El futuro de la comunicación artística y expresiva en una variedad de formas de películas, teatro, danza, tendencias narrativas hacia una mezcla de mundos reales e imaginarios en los que el movimiento de imágenes, gráficos y “textos cooperativos” entre humanos y entre ellos mismos involucrados en la transmisión de un mensaje (Sparacino, Davenport y Pentland, 2000).

En la educación científica se han demostrado las notables ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías de la información, realizando experiencias consistentes en el desarrollo de cursos en forma hipertextual para ofrecérselos a los estudiantes. Incluyendo contenidos de alta complejidad y elevados grados de abstracción y diversidad de conceptos (Tormo, 2000). Los documentos electrónicos plantean una gran revolución a los sistemas educativos.

La documentación visual tiene su fundamento en las observaciones documentales en papel y esta organizada sobre las bases de la traducción de los conceptos de la biblioteca tradicional a una forma electrónica. En función de hacer más efectiva la documentación visual, es necesario introducir un formalismo apropiado basado en el uso de metáforas (Landoni y Gibb, 2000, 191).

El aspecto novedoso que los documentos visuales experimentan es la importancia que tiene el componente visual del documento físico cuando se diseña en formato electrónico junto con la interpretación de un documento electrónico para formar parte de una biblioteca electrónica. Esto con la pretensión de formar un sistema informativo con características específicas e innovadoras, siguiendo una propuesta original que ha marcado y explotado la relación con los objetos reales imitándolos (biblioteca tradicional vs biblioteca electrónica).

La retórica visual es importante para el diseño documental tanto en papel como en para el



formato electrónico. En general la retórica es interpretada como el arte de la composición de las palabras y otros elementos de la comunicación en función de hacer el resultado del mensaje más efectivo. La retórica visual significa aquí, el arte de añadir valor a la información textual llana utilizando gráficas y elementos topográficos. El uso de diferentes caracteres de impresión y estilos tipográficos, así como la introducción de reglas de espaciación y paginación ayudan a atraer la atención a partes seleccionadas del texto. Cuando el lector explora en documento electrónico por primera vez estas pistas activan procesos cognitivos que atraen su atención y ayudan a encontrar lo valioso pero también información no solicitada (Landoni y Gibb, 2000. 191).

## Visualización

Las computadoras simulan imágenes de aviones en túneles de viento o interpretan el movimiento de partículas subatómicas durante las reacciones químicas. Ambos son ejemplos de visualización científica y las imágenes y sus tipos tienen un interés significativo en sus respectivos campos (Bradley y Rockwell, 1994). Por qué la visualización científica ha probado ser importante y por qué el análisis de textos puede ser útil. Willians, Sochats y Morse (1995, 161), señalan que la visualización es importante porque usualmente toma la forma de bosquejos, dibujos, gráficas e imágenes que representan fenómenos naturales (como el tiempo): Teorías o estructuras de objetos invisibles (como partículas atómicas y subatómicas), flujos de diferentes formas de materia y mezclas (como flujos de aire sobre u avião) sistemas de interacciones (como las encontradas en los procesos químicos), modelos de relaciones entre grupos de datos multivariados (como los datos médicos y sociométricos). E información volumétrica encontrada en las estructuras cristalinas y las imágenes médicas. Recientemente, la visualización es utilizada para la representación de datos de negocios, los contenidos de una biblioteca o conceptos abstractos como los campos de fuerzas.

Otra razón es que la visualización científica ha empezado a tener éxito porque creemos en ella. Las herramientas que han aparecido en el software de la visualización científica son el resultado de dos fuerzas:

1. La estandarización y la formalización de las estructuras de los datos y su procesamiento apropiado, y
2. La amplia aceptación y comprensión de métodos matemáticos y no matemáticos y no programados que pueden hacer uso de estas herramientas con reducción del tiempo y esfuerzo (Bradley y Rockwell, 1994).

Hay una tercera razón, quizás más obvia, causada por el sorprendente impacto de la sensación de la realidad de los objetos simulados. Obviamente, la alta definición de 3D en la interpretación de la imagen (sobre una pantalla 2D), atraen la atención. Pero, hay algo más que eso. La imagen visual 3D es generada utilizando la tecnología de computación que permite una rotación y expansión rápida. La habilidad de rotar rápidamente los objetos y verlos desde varias direcciones hace de los objetos simulados “cosas reales” que pueden ser manipuladas. La representación de la gráfica es manipulada en directo, de manera “viva” libera la intuición natural que tenemos para interactuar efectivamente con las cosas que vemos en el mundo real o natural. La visualización se ha convertido en un proceso de comprensión y de conocimiento





(Bradley y Rockwell, 1994).

Estos lenguajes visuales orientan también el panorama para la investigación y las aplicaciones de la visualización a través de un amplio espectro de las áreas consideradas no científicas. Estas incluyen el razonamiento visual, el modelado de datos visuales, la programación visual, la recuperación de información visual, la visualización de ejecución de programas, los lenguajes visuales, los sistemas de visualización y el diseño de interfaces visuales (Willians, Sochats y Morse, 1995, 162).

En conclusión, la visualización científica, es importante, como proceso cognitivo realizado por los humanos en forma de imágenes mentales en diversos campos de conocimiento (por ejemplo, la química, la arqueología, la meteorología), en las ciencias de la computación y las ciencias de la información la representación visual de un área utiliza gráficas, imágenes y secuencias animadas así como sonidos que realzan los datos presentes en la estructura y el comportamiento dinámico de una gran cantidad de datos complejos que representan sistemas, eventos, procesos y objetos que tiene que ver con nuestro entorno (Willians, Sochats y Morse, 1995, 163).

## PROCESAMIENTO VISUAL Y APRENDIZAJE

Los humanos pueden discriminar entre una gran gama de colores, texturas, distancias, tamaños, cambios de posiciones y patrones. También discriminan los atributos del sonido, el tono y la intensidad. Las computadoras utilizan estos datos de igual forma que los humanos, para dar flexibilidad y velocidad a los procesos de representación y que sean simultáneos de modo semejante a la capacidad de procesamiento de información en los humanos que les permite elaborar nuevas dimensiones de representación y de análisis de datos (Willians, Sochats y Morse, 1995, 167).

Metallinos, (1999. 432), menciona que la comprensión y el entendimiento de las imágenes visuales (particularmente las imágenes en movimiento), son el resultado de una serie de procesos y actividades cerebrales y mentales, biológica y mentalmente complejas. La transformación de preceptos biológicos en conceptos mentales ha sido representada como una relación para reconocer y entender las imágenes visuales en movimiento. La transición de la imagen visual a códigos visuales (preceptos) a imágenes visuales (conceptos) es el resultado de la combinación de actividades biológicas y mentales, que se apoyan en la memoria, que actúa como un catalizador (Metallinos, 1999, 432).

La memoria es el factor mental más significativo en la transformación, en el cerebro, de los preceptos a conceptos, esto es, como la información visual y auditiva es recibida, almacenada y recuperada. Los científicos han identificado varias categorías de la memoria de acuerdo con su duración y su función: memoria inmediata (almacena información solo por pocos segundos), memoria de corto plazo (guarda información por varios minutos), y memoria de largo plazo (puede almacenar información por horas o por toda la vida). Y, dependiendo de su función, la memoria puede ser procedural o memoria de las habilidades y memoria declarativa o memoria del recuerdo de los hechos (Metallinos, 1999, 438).



Durante el reconocimiento de las imágenes en movimiento, tanto la memoria procedural como la declarativa operan en función de obtener los ingredientes necesarios para compartir la llegada de la información. Sin embargo, el grado de desarrollo de un sistema de memoria sobre otro es análogo a las preferencias individuales. La cantidad de información almacenada y los sistemas declarativo y procedural es alimentada por nuestra elección para mantener muestras memorias conectadas a la serie de otras operaciones cerebrales y mentales, el subtotal de lo que constituye la idiosincrasia de un individuo particular (Metallinos, 2001, 439).

Estos factores indisputables hacen que las tareas de la producción/dirección de los medios de comunicación visual sean tan difícil. Por consiguiente, en los procesos de comunicación visual, tanto el constructor de imágenes como sus consumidores deben tener un conocimiento recíproco de los procesos de codificación-decodificación del cerebro y de la mente respectivamente (Metallinos, 1999, 439).

Para el diseño de una visualización eficaz, los expertos han recurrido al cuerpo de conocimientos relacionado con la percepción visual humana y el procesamiento cognitivo de la información visual. Han encontrando en ciertas características de la exposición a los estímulos exteriores un procesamiento de preatención, de alguna manera paralela al procesamiento serial para la identificación y categorización de los objetos. Las características de las exposiciones externas incluyen color, tamaño, contraste, inclinación, curvatura y líneas. Adicionalmente, la emoción ha sido un elemento notable en la fase de la preatención (Willians, Sochats y Morse, 1995, 169).

El color, es la forma primaria utilizada para codificar información visual en un ambiente de visualización. Una de las ventajas del color es que en un área pequeña de exposición puede ser usada para representar o resaltar un dato de valor mejor que por vía de otras características visuales (Willians, Sochats y Morse, 1995, 169).

El papel del estilo cognitivo en el procesamiento de la información en color, en los hallazgos de Worley y Moore, sugieren que la interpretación de los estudiantes para el reconocimiento de imagen no fue afectada por las diferencias de color. Los hallazgos indican que la imagen utilizada en el estudio contenía un elevado nivel de información relevante, y por lo tanto la característica adicional del color fue innecesaria. Los estudiantes que participaron en el estudio no hicieron diferencias para las imágenes que aparecieron en blanco y negro, colores naturales o las que incluían los dos tipos. Las observaciones sugieren que la característica adicional del color es innecesaria en términos de la comprensión de la información que porta la imagen.

La investigación acerca del color como una característica para incrementar la memoria de reconocimiento se ha enfocado en la comparación entre las imágenes en blanco y negro y las imágenes a todo color. Estas comparaciones sólo recientemente se han ampliado para explicar como el color impacta el aprendizaje en sujetos con diferentes estilos cognitivos y en particular como el color influencia el campo de dependencia visual. Los aprendices predispuestos para el campo visual muestran una capacidad más baja que los aprendices con campo independiente visual en términos de la ejecución de las tareas cuando se organizan o reestructuran en términos de información visual (Worley y Moore, 2001).





El color, por ejemplo, es un fuerte indicador de afinidades entre objetos, mientras que el tamaño es un indicador mucho más débil, quizá porque no hay absoluta seguridad de la distancia entre un objeto y otro en el vacío 3D. La cuantificación de las imágenes con colores fríos, saturación normal, alta iconicidad y colores degradados. Porcentaje de colores cálidos, índice de imágenes sin color son elementos analizados en las imágenes.

Worley y Moore, encontraron que la memoria de reconocimiento no necesariamente es afectada cuando las imágenes están detalladas con reflejos y son presentadas a todo color, blanco y negro, color con reflejos realistas

Otro aspecto de la representación visual que puede ser incorporada con eficacia en la visualización científica es la textura. Es una de las categorías seleccionadas *a priori* por el usuario, todos los estudios muestran que los humanos utilizan un grupo básico de propiedades del grupo de las texturas. Más dimensiones de los datos son representadas por medio del color, tamaño y forma. En el caso de datos constantes de dimensiones superiores, elementos iconográficos pueden ser apéndices incorporados de diversas extensiones y orientaciones para representar dimensiones constantes (Willians, Sochats y Morse, 1995, 171).

Dado que: (a) las observaciones de los preceptos biológicos a conceptos mentales en el reconocimiento de imágenes en movimiento no pueden verse solamente como inferencias o deducciones, (b) la memoria de almacenamiento y los sistemas de recuperación de aprendizaje son enormemente idiosincráticos, y (c) la memoria, como actividad mental esta relacionada con las representaciones de otras actividades del cerebro y la mente, por lo cual un modelo conciso, científico de sonido y reconocimiento de imagen es imposible (Metallinos, 1999, 439).

La pregunta que preocupa es, qué tipo de imagen es eficaz para comunicar información que facilite el aprendizaje.

Hay muchas formas de representar la información, por lo que es importante encontrar el modelo que pueda ser más efectivo para transportarla, "los documentos". La apariencia del documento tiene un papel clave en los procesos de aprendizaje, así como para facilitar el descubrimiento de nuevos conceptos y permitir la asociación visual de estos con lo ya familiar (Landoni y Gibb, 2000, 190).

## Representación y análisis de la imagen

Aparte de la historia del arte, la arqueología y la paleografía, las imágenes visuales han tendido a ser periféricas en el contenido de las humanidades. Siendo que en estos campos la imagen es central, y, su uso en las publicaciones ha sido restringido, severamente tanto por el color de las imágenes, como por el costo de la impresión. Así, por ejemplo, los arqueólogos tienen como regla no publicar imágenes de los objetos descubiertos y nunca en color, pueden hacer pequeñas selecciones de fotos en blanco y negro. Pero el inicio de la Web, ha cambiado dramáticamente la situación y se hacen circular imágenes a color casi sin costo directo. La Web ofrece considerables oportunidades para el realce visual del aprendizaje (King's, 2001).

En el análisis de la imagen hay que partir: a) del concepto de imagen como representación de



una realidad con la cual no necesariamente hay que mantener una relación de semejanza, b) que se conforma como un lenguaje con características propias y códigos específicos, y c) en las ideas fundamentadas en las diversas teorías acerca de la imagen como signo icónico en contraposición al signo lingüístico. La imagen es por tanto un objeto susceptible de ser analizado en sí mismo como signo con códigos específicos.

La imagen en sus diferentes modos de presentación es susceptible de lectura y análisis, entendiendo la lectura no en el sentido como se concibe para el lenguaje verbal. Se apela por tanto a la posibilidad de realizar un análisis de contenido de carácter icónico, análisis en el que se tiene en cuenta los diferentes caracteres fenomenológicos de las imágenes además de otros aspectos del diseño gráfico de mensajes bimedia en general y más específicamente del diseño de ilustraciones.

Las imágenes son ilustraciones gráficas o son imágenes que combinan ambas técnicas. En las humanidades, los análisis numéricos cuentan cosas (eventos, situaciones), la manipulación de un resultado numérico es mejor para entender las fuentes materiales, que no juegan un papel visible para el dato, diagramas o gráficas para representar su frecuencia de ocurrencia. No obstante, contamos cosas en los textos y en formas impresas basadas sobre su recurrencia y en otras cantidades medibles –por ejemplo, la distancia entre dos eventos narrados, medible a través de palabras, líneas, oraciones, párrafos, o capítulos, o la importancia relativa de una idea por el número de veces que la palabra es utilizada. El análisis numérico en el contexto de las humanidades es por consiguiente una forma explícita que ya hacemos con ayuda de técnicas tomadas de otras áreas (King's, 2001).

En el estado actual de la información online, las habilidades para la investigación y los métodos necesarios para tratar apropiadamente con las masas de información cambiante deben ser contemplados. Los estudiantes tienden a ser más hábiles en el uso de las palabras que en el de las imágenes, por lo cual es necesario hacer énfasis en los elementos de la retórica visual, por ejemplo, el diseño, la topografía, el color, la segmentación de materiales y especialmente la navegación a través de las páginas de los sitios Web. Los estudiantes pueden ser animados a coleccionar ejemplos de imágenes que sean particularmente especiales o atractivos y relacionados con los contenidos académicos para familiarizarse con la observación y descripción de ellas (King's, 2001).

Para Bradley y Rockwell (1994), la aplicación de métodos estadísticos al estudio de los textos señala la necesidad de formalizar un número de métodos adecuados que pueden estar disponibles para los estudiantes, sin exigir que sean expertos en estadística, para desarrollar una alfabetización crítica y computacional para el uso de los textos.

Están en desacuerdo con la aseveración de que sólo los datos científicos o los de las ingenierías son principalmente espaciales, representaciones gráficas adecuadas a un medio seguro y constante. Con los textos, es inevitable no entrar en asuntos sumamente polémicos, porque hacemos referencia a espacios métricos dimensionales. La pregunta es: ¿El sistema de visualización científica puede tener aplicabilidad para los estudios visuales de textos? Intentan establecer las bases para que un patrón de herramientas de “visualización textual” pueda ser desarrollado. Sus argumentos son que:





- Existen estudios en computación de ayudas textuales, un cuerpo de técnicas estandarizadas y estructuras de datos que originan las bases para crear un paquete de visualización textual, y que estos desarrollos son herramientas con amplia disponibilidad para aquellas comunidades que no tienen los recursos necesarios para crear sus propias herramientas.

Su propuesta es una categorización del uso de las imágenes y su representación en los textos para hacer observaciones acerca del carácter de las imágenes en las humanidades. Para ello proponen la “visualización textual” en función de tres categorías:

1. Ilustraciones alegóricas. Aunque las gráficas generadas por computadora se originan sólo a partir de una o dos décadas, las imágenes gráficas han actuado como comentarios acerca de otros trabajos (como en la Biblia) y estos han sido principalmente alegorías. Las alegorías, por su naturaleza, actúan como fuentes secundarias para materiales primarios, en una fascinación similar a las gráficas generadas por computadora creando sus propios textos base.
2. Esquemas topológicos. Intentan únicamente crear relaciones representativas entre la abstracción que representan, también utilizan posiciones relativas con herramientas gráficas simples en dos espacios dimensionales para representar asociaciones importantes entre ideas diferentes. Bradley y Rockwell, llaman topológicas a las gráficas que usan principalmente el espacio como ambiente cuando la proximidad es utilizada para representar fuertes asociaciones “involucradas con relaciones entre objetos abstraídos de mediciones cuantitativas exactas”. Este tipo de gráficas topológicas ha dominado las humanidades por centurias. Lo que es más, han sido usadas como herramientas de representación –actúan como sumarios visuales para un argumento escrito. Pueden aparecer con su función pedagógica –o asistir al lector/aprendiz para comprender las ideas presentes en un trabajo. Y finalmente, cuando la posición de las ligas hipertextuales en la pantalla se refieren no sólo a permitir al estudiante saltarse materiales asociativos, pero por el diseño de las ligas en la pantalla, permiten ver asociaciones entre las ideas.
3. Visualización métrica. En contraste, las gráficas científicas son frecuentemente más “métricas” en carácter – no solamente en su posición relativa de objetos, sino también en su posición exacta en un espacio-multidimensional, importante. Su posición en el espacio esta exactamente especificada por una serie de números – sus coordenadas. Edward Tufte, en su libro *The visual Display of Quantitative Information*, señala que la aparición de las gráficas relacionales (donde el dato esta representado como punto en un espacio n-dimensional) es sorprendentemente de reciente desarrollo – primero aparecieron en el siglo dieciocho – parece que surgieron de la consecución de valores numéricos abstractos siendo similar para la creación de un mapa. No fue sino hasta el siglo dieciocho que, hasta en los campos científicos, empieza a ser evidente que no-solo los datos espaciales y temporales son adecuados para representarse de una forma espacial. Finalmente, la primera gráfica de barras aparece en un atlas comercial y político en 1786, acompañado por su explicación.

Aunque los modelos y métodos implementados son muy generales y aplicables a diferentes problemas científicos, que cualquier ingeniero o científico los pueden aplicar a problemas





específicos con mínima confusión, el investigador puede ver imágenes visuales que representen sus datos en la pantalla –para “actualizar visualmente” sus datos.

En el análisis descriptivo de imágenes, el Análisis de Contenido es un procedimiento válido y fiable para analizar los contenidos de mensajes y extraer información partiendo de un material recogido en un soporte específico; en otras palabras, permite el análisis del contenido de las comunicaciones escritas, orales o visuales. Esta técnica de investigación posibilita analizar y describir el contenido de la comunicación de un modo objetivo y sistemático respondiendo así a la curiosidad de descubrir la estructura interna de la información. Permite cuantificar mediante el uso de categorías y codificar las partes del mensaje. Es un modo de procesar la información categorizándola en datos analizables.

Es una técnica que se sitúa en un punto intermedio entre las técnicas cuantitativas y cualitativas. Se destacan cuatro características fundamentales: objetividad (empleo de procedimientos de análisis reproducibles para verificar los resultados), sistematicidad (se incluyen o excluyen categorías de acuerdo a criterios previos), contenido manifiesto (que se puede observar directamente, lo que no impide investigar los contenidos latentes) y capacidad de generalización (análisis de datos cuantitativos para probar hipótesis y extraer conclusiones de investigación). Se señala que es un proceso complejo que requiere gran esfuerzo y en el cual el investigador desempeña un papel de gran importancia, originalidad y creatividad.

Permite orientar, de acuerdo al desarrollo cognitivo y perceptivo, lo que se puede incluir en los textos. Imágenes complejas, imágenes con alto grado de abstracción, imágenes de diversos tipos e imágenes que exijan conocimientos acerca de la convencionalidad de los códigos icónicos empleados, y, analizar el contenido de las imágenes con un contenido que coincide o no con el de la información

Se puede aplicar, por ejemplo, al análisis de las imágenes que son utilizadas con más frecuencia en las escuelas: las imágenes cuyo soporte físico es el libro de texto, pues ningún otro medio ha podido hasta el momento decrementar su primacía. Aunque son también muchos los autores que afirman que en la mayor parte de los casos la imagen asume en papel secundario en relación con el texto: es el texto el que fundamentalmente aporta la información y el que determina el eje paradigmático del libro, siendo la imagen un elemento complementario

El procedimiento es la numeración de las imágenes y la construcción de un instrumento de análisis de imágenes basado en un diseño del Análisis de Contenido. Los elementos de la imagen que se observan son: El porcentaje de ocupación de la imagen en la superficie total de la página y las imágenes a doble página. Las imágenes en colores fríos, con saturación normal de color, con alta iconicidad y con colores degradados. El porcentaje de colores cálidos, también fue motivo de observación, así como el índice de imágenes sin color. Se menciona que el color, por ejemplo, es un fuerte indicador de afinidades entre objetos, mientras que el tamaño es un indicador mucho más débil, quizá porque no hay absoluta seguridad de la distancia entre un objeto y otro en el vacío 3D.

En las ilustraciones, se busca el tipo de grafismo para estructurar el espacio, bien orlas, filetes o cuadrículas. Con relación a la dirección de la lectura de las imágenes, estas pueden ser leídas





de izquierda a derecha, como también leídas de arriba hacia abajo, y las que se leen de forma circular y las que presentaban otros órdenes de lectura, como las imágenes que no exigen una lectura ordenada, sino libre.

Imágenes en perspectiva, imágenes con estructuras regulares o repetitivas, la secuencia de imágenes, siguiéndole la simultaneidad interno-externo, los recursos gráficos de tipo didáctico son escasamente utilizados.

Imágenes de tipo ilustrativo con categoría de gráficos (esquemas, gráficos, tablas, diagramas), de tipo simbólico-cognoscitivo (imágenes que no únicamente presentan, sino que expresan, representan una información mediante códigos gráficos) e imágenes de mapas (representaciones topográficas).

El análisis de textos busca revelar una conexión de contenidos con la temática de las imágenes. Las imágenes adquieren primacía en el conjunto del mensaje bimedia y son elemento secundario con respecto a la información textual, lo que confirma la importancia del elemento icónico en estos mensajes bimedia que son los libros de texto. Tienen o no relación alguna con el texto o aparecen aisladas del mismo.

## Referencias Bibliograficas

- Brice, S.H. 2000. Seeing our way into learning. *Cambridge Journal of Education*. 30(1): 121-132.
- Buckland, M.K. 1997. What is a "Document". *Journal of the American Society for Information Science*. 48(9): 804-809.
- Hoffmann, G. 2000. Visual literacy needed in the 21st century. *Perceptual & Motor Skills*. 91(3): 981-982.
- Hurd, J.M. 2000. The transformation of scientific communication: A model for 2020. *Journal of the Society for Information Science*. 51(14): 1279-1283.
- Jackson, T.A. 1999. Ontological shifts in studio art education: Emergent pedagogical models. *Art Study & Teaching: Teaching Technique*. 58(1): 68-71.
- King's College London. 2001. Humanities with applied computing. <http://ilex.cc.kcl.ac.uk/year1/> Consultado el 30/03/2000.
- Landoni, M. Y Gibb, F. 2000. The role of the visual rethoric in the design and production of electronic books: The visual book. *The Electronic Library*. 18(3): 190-201.
- Messaris, P. Visual aspects of media literacy. *Journal of Communication*. Invierno 1998. pp. 70-79
- Metallinos, N. 1999. Theory-into-Practice: The transformation of biological precepts into mental concepts in recognizing visual images. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*. 43(3): 432-442.
- Salminen, A., Kauppinen, K. Y Lahtovaara, M. 1997. Towards a methodology for document analysis. *Journal of the American Society for Information Science*. 48(7): 644-655.
- Tormo Molina, R. Aprendiendo botánica de forma hipertextual: Una experiencia en la universidad.





# I<sup>er.</sup> congreso Internacional de Innovación Educativa

La cultura de la innovación en la educación  
del 4 al 7 de julio 2006

- <http://www.ciberaula.es/quaderns/html/botatnica.html> Consultado el 30/03/2000.
- Williams, J.G., Sochots, K. Y Morse, E. 1995. *Visualization. Annual Review of Information Science and Technology.* 30: 161-207.
- Worley, G.M. y Moore, D.M. 2001. The effects of highlight color on the immediate recall on subjects of different cognitive styles. *International Journal of Instructional Media.* 28(2): 169-179.

