
Interficies de las Comunidades Virtuales.

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

II. La percepción visual de las interficies.

1. Introducción.
2. Teorías de la Percepción Visual.
 - a. La Teoría Empirista.
 - b. La Teoría de la “Gestalt”.
 - c. La Teoría del Estímulo.
3. La Formación de la Imagen.
4. El ordenamiento de los estímulos visuales.
5. Proceso visual e información.
6. El sentido fenomenal y relacional de la percepción.
7. Percepción, apreciación y adaptación.
8. Percepción visual e interficie.
9. Percepción e interacción.
10. Conclusión.

1. Introducción.

La evolución en la forma de diseñar las interficies revela nuevas maneras de observar el mundo, a través de la definición de sistemas lógicos y lenguajes, de símbolos y estructuras semánticas, que hacen parte de la evolución natural de la comunicación humana.

Comprender el funcionamiento de la visión humana es conocer la forma como las personas reestructuran los datos de su entorno e implican en ello sus procesos mentales. Comprender las formas de observar el mundo es profundizar en la manera como las personas se relacionan con los objetos que las rodean y la forma de comunicación entre estos y los sujetos. A partir de la percepción, se pueden reconocer y retener cosas adquiridas y nuevas informaciones, que pueden estar presentes en el entorno físico, pero también en las imágenes digitales. Estos dos tipos de percepción se diferencian básicamente, porque, mientras en el paisaje se actúa sobre “espacios multidimensionales de acción” (entornos naturales y construidos), en las imágenes impresas o digitales, se actúa sobre los “miniespacios bidimensionales de operación” (interficies multimedia).¹ La percepción de un paisaje abierto o de un entorno construido, transcurre como un sistema secuencial de informaciones que aparecen en un espacio recorrible físicamente por el individuo. La información visual, en este caso, es discontinua. En una interficie,

¹ Joan Costa define los “espacios multidimensionales de acción” para designar el campo de trabajo de los diseñadores de señalética y los “miniespacios bidimensionales de operación” para designar el campo de trabajo de los diseñadores de *interfaces*. Costa, J. *La esquemática. Visualizar la información*. Barcelona: Piados, 1998, pág. 30.

el individuo permanece estático frente a la pantalla del ordenador, pero también se desplaza, a través de los dispositivos de control, por un sistema secuencial de informaciones. En el entorno, el individuo transita por la información a través de los desplazamientos en las cuatro dimensiones del espacio más tiempo; en la interficie, la información se presenta ante el individuo, quien la activa mediante la interactividad y la puede manipular o transformar.

Para el caso específico de esta tesis, la percepción visual se adoptará desde una perspectiva funcional. Es decir, más que reconocer los mecanismos cerebrales fisiológicos que conducen a la concreción de un modelo, se examinarán las ideas del proceso que lleva a la formación del modelo, se reconocerán las clases de desarrollos que podrían desencadenar, y de esta manera, explicar el tipo de percepción que se realiza.

2. Teorías de la Percepción Visual.

Para descubrir que clases de procesos hay en la percepción, es importante tener en cuenta las principales escuelas de pensamiento que investigan sobre la percepción visual. El origen de la investigación en percepción visual se remonta a la segunda mitad del siglo XVII, cuando se plantea que el conocimiento humano llega a través de los sentidos. Teniendo en cuenta que la visión ha sido siempre considerada el principal órgano sensorial, los investigadores empezaron a interesarse en la óptica de la visión.

Según Irvin Rock,² hay básicamente tres tradiciones: la teoría de la inferencia, asociada a la perspectiva empirista, la teoría de la "Gestalt", ligada al concepto de las tendencias innatas en la mente, y a teoría del estímulo, que busca una correspondencia entre las variables físicas y las sensoriales y llamada también enfoque psicofísico.



figura 1 - Teorías tradicionales de la percepción ■

a. La Teoría Empirista.

Las teorías de la percepción tienen su origen en el interés desarrollado por los filósofos en torno al conocimiento y la epistemología. La pregunta fundamental de cómo se llega a saber algo, y hasta qué punto es válido ese saber, fue profundizado por los primeros

² Rock, I. *La Percepción*. Barcelona: Editorial Labor, 1985, pág. 8. Ed. org.: *Perception*. New York: Scientific American Library, 1984.

empiristas ingleses como Hobbes, Locke y Hume. Para ellos, la experiencia sensible y la asociación de ideas son la base del conocimiento. Es decir, que la mente al nacer es una hoja en blanco que se impregna con las sensaciones recibidas, gracias a la experiencia.

Específicamente en la percepción, George Berkeley argumentó en 1709 que la vista es inadecuada para la correcta percepción del mundo³. Las percepciones correctas se obtienen gracias a la interpretación de las sensaciones visuales. En la segunda mitad del siglo XIX, el físico Hermann von Helmholtz desarrolló una teoría similar en la que sostuvo que la percepción se basaba en un “proceso inferencial en el que, mediante la experiencia anterior, deducíamos, de las sensaciones habidas en un momento dado, la naturaleza de los objetos o sucesos que ellas probablemente representan”.⁴ Esta teoría partía del supuesto que sentir y conocer son cosas diferentes, que el conocimiento llega por los sentidos, y que la mente inteligente actuaba sobre las sensaciones de forma lógica.

b. La Teoría de la “Gestalt”.

Contraria a los empiristas fue la teoría propuesta por Descartes en el siglo XVII y por Kant, en el siglo XVIII. Para Descartes, la mente humana no era una hoja en blanco sino que poseía ideas concretas sobre la forma, el tamaño y las propiedades de los objetos. De la misma manera, para Kant la mente humana asignaba, sobre la información sensible que recibía, una concepción particular del tiempo y del espacio. Los psicólogos de la “Gestalt” retomaron estos principios, en los inicios del siglo XX, aplicándolos a la organización perceptual. Las sensaciones son percibidas en forma global y el mundo perceptual está organizado en torno a leyes innatas que conforman cosas unitarias y figuras sobre fondos. Estos elementos unitarios están relacionados entre sí y crean configuraciones cuyas propiedades no residen en subunidades discretas, sino en su interrelación.

Si para los empiristas, las percepciones son interpretaciones inconscientes de las sensaciones recibidas, a partir de la experiencia, para los psicólogos de la escuela gestáltica las percepciones son el resultado de interacciones cerebrales espontáneas originadas por la estimulación sensorial. Para la Gestalt, los empiristas no pueden explicar cómo se visualiza el mundo sino sólo emitir juicios sobre el mundo.

La teoría de la Gestalt partió de la base de cómo se puede ver el mundo a través de las formas visuales y sostuvo que la forma no era un conjunto de sensaciones sino que se generaba a partir de un proceso relativamente espontáneo de organización sensorial, que se generaba en la corteza cerebral. Aunque esta teoría no es explícita en la percepción del espacio, como si lo es en cuanto a la forma,⁵ describe el cerebro como órgano tridimensional y por tanto, el proceso nervioso de organización dinámica como un fenómeno llevado a cabo en un campo tridimensional. El proceso de organización sensorial definía las características del mundo visual en cuanto a la percepción de la figura y el fondo, las superficies, los contornos y las formas que hacen parte de él.

³ Berkeley, G. *Ensayo sobre una nueva teoría de la visión y tratado sobre el conocimiento humano*. Buenos Aires: Calpe, 1948.

⁴ Rock, I. *La Percepción*, pág. 9.

⁵ Gibson, J. J. *La Percepción del Mundo Visual*. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1974, pág. 43. Ed. orig.: *The Perception of the Visual World*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1950.

c. La Teoría del Estímulo.

Para Gibson, la hipótesis de la organización sensorial gestáltica resulta innecesaria, porque el estímulo total, contiene todo lo fundamental para explicar la percepción visual.⁶ A partir de allí, formula la teoría del Estímulo que enuncia que el entorno posee toda la información necesaria para explicar la percepción, y que sólo aguarda ser captada por el ojo móvil del observador. Gibson propone que la percepción es una respuesta, caracteriza la entrada de información (*input*) como estímulo y sugiere los estímulos correlativos para cada fenómeno perceptivo.

En este sentido, esta teoría se contrapone a las empiristas y gestálticas que suponen que el estímulo que el ojo recibe es inadecuado. Gibson se basa en los investigadores psicofísicos del siglo XIX, fundadores de la psicología científica, que trataron de relacionar las sensaciones subjetivas con los estímulos físicos. En este sentido anota Gibson, es importante, antes de acumular pruebas experimentales con relación al efecto percepción-observador, antes de profundizar en la influencia de la cultura sobre la percepción y el papel que desempeñan las experiencias anteriores (empíricas) y la organización sensorial (gestálticas), realizar un estudio de la relación entre el estímulo y la percepción.⁷

La visión, dice Gibson, depende de la imagen retiniana, y no es posible considerar la riqueza de la visión, si no se comprende la complejidad de la imagen que está en el ojo. La escena visible tiene profundidad, distancia, solidez y, más que un objeto o un conjunto de objetos, es una superficie continua o un conjunto de superficies continuas. Al respecto Gibson plantea como hipótesis “la posibilidad de que literalmente no exista en absoluto una percepción del espacio sin la percepción de una superficie de fondo ininterrumpida”⁸; hipótesis que llama “teoría del terreno” y que sustenta con los siguientes principios:⁹

- Las impresiones elementales de un mundo visual son las de la superficie y borde: la superficie continua explica que el espacio visual sea concebido como un fondo y el borde define el contorno de la figura contra el fondo.
- Toda superficie tiene un estímulo que corresponde a una propiedad del mundo espacial, aunque este sea difícil de descubrir y aislar.
- La percepción es un correlato de la imagen y no una copia de ella. Esto sugiere que las variables del estímulo que se observa, corresponde a una simulación paralela de la propiedad del espacio visual que se observa, y no a una réplica de dicha propiedad. Las formas tridimensionales, por ejemplo, no se duplican en la imagen retiniana, sino que se transforman en reglas de geometría en la superficie bidimensional de la retina.
- La desigualdad de la imagen retiniana es posible analizarla a partir de métodos como la teoría del número y la geometría descriptiva, que se reducen a variables análogas a las variables de la energía física. El estudio de esta “inhomogeneidad” genera el estudio de la agudeza visual de una imagen diferenciada, modelada o texturada.

⁶ Gibson, J. J., *La Percepción del Mundo Visual*, 1974, pág. 46.

⁷ Gibson, J. J., *La Percepción del Mundo Visual*, 1974, pág. 10.

⁸ Gibson, J. J. *La Percepción del Mundo Visual*, 1974, pág. 20.

⁹ Gibson, J. J. *La Percepción del Mundo Visual*, 1974, pág. 21-26.

- La percepción del mundo visual se lleva a cabo a través de la percepción del mundo sustancial o espacial (colores, texturas, superficies, bordes, formas, intersticios), y la percepción de las cosas significativas (objetos, lugares, personas, señales y símbolos). El primer mundo se percibe en forma literal y depende primordialmente del estímulo, y el segundo, de forma esquemática, porque su complejidad genera que la percepción se realice con carácter selectivo.

Uno de los aspectos más importantes abordados por la teoría psicofísica fue el problema teórico de la percepción del espacio, que tiene su origen en la investigación del mundo visual de un aviador en la Segunda Guerra Mundial, llevado a cabo por Gibson.¹⁰ El problema de cómo ver una tercera dimensión con base en un par de imágenes retinianas bidimensionales se volvió de gran importancia para el piloto que se exigía se desplazará en la tercera dimensión. El espacio en que vuela el piloto consta de un objeto básico, de una superficie ininterrumpida que es la tierra. Ese espacio, que ya no es abstracto ni teórico, consta también de un firmamento azul, de niebla o de oscuridad total, que da como resultado un espacio impreciso que sólo puede ser reemplazado por un sustituto del suelo y su horizonte, a través de los instrumentos de vuelo.

El concepto del espacio vacío de tres dimensiones, dice Gibson, fue una concepción de filósofos y físicos del siglo XIX que teorizaban sobre el vacío abstracto, a partir de experimentaciones geométricas, y sólo era adecuado para el análisis del mundo abstracto de acontecimientos, definido por Newton.¹¹ El mundo con superficies y límites es diferente porque es el sostén de la actividad motora, del equilibrio corporal, la quinestesis y la locomoción. Gibson resume la teoría del espacio visual en las siguientes proposiciones:¹²

- El problema de la percepción del espacio visual no parte de las características geométricas del espacio abstracto, sino de la existencia de una agrupación de superficies físicas que reflejen luz sobre la retina.
- Estas superficies son frontales, si son transversales a la línea de visión, y longitudinales, si son paralelas a la línea de visión.
- Las superficies longitudinales determinan la percepción de la tercera dimensión. La profundidad y la distancia se mide a partir, principalmente del suelo, pero también de otros tipos de elementos geométricos como los muros y los techos.
- La textura es el estímulo que determina la percepción de una superficie.
- La “abrupta transición” es el estímulo para la percepción de los bordes y, como consecuencia, de la superficie limitada. El brillo es el tipo de transición retiniana más sencillo y mejor comprendido.
- La percepción de un objeto en profundidad se relaciona con la pendiente cambiante de una superficie curva o las pendientes divergentes de una superficie doblada.
- La condición para la percepción de una superficie longitudinal u oblicua consiste en el gradiente, estimulación ordinal de textura que depende de los contornos, la disparidad retiniana, el sombreado y la deformación por movimiento.

¹⁰ Gibson, J. J., pág. 89.

¹¹ Gibson, J. J., pág. 90.

¹² Gibson, J. J., pág. 111-112.

3. La Formación de la Imagen.

En la Grecia antigua, los atomistas pensaban que los objetos enviaban sus réplicas en todas las direcciones, bajo la forma de películas de átomos. Estas películas, llamadas *eidola* o *simulacra*, impactan en el ojo y producen la visión.¹³ La visión, de acuerdo con las descripciones de Epicuro (aprox. 341-270 a. C.), era una especie de tacto, porque el ojo se impregnaba de las partículas que emanaban de las superficies de los cuerpos. Esta teoría se conoce con el nombre de la “introspección”, porque requiere que algo entre al ojo.

Al contrario, la teoría de la “extromisión” fue propuesta por Platón, quien enunciaba que del ojo sale una luz que se une a la luz del sol, creando un puente entre el ojo y el objeto y posibilitando la visión. Esta teoría fue similar a la que sostuvieron los pensadores durante varios siglos, hasta el año de 1604, cuando Kepler demuestra, gracias a la refracción de las lentes esféricas, que la imagen se enfoca en la retina (delgado tejido que recubre la parte posterior de los ojos) como en una cámara fotográfica. Sin embargo, posteriores investigaciones demuestran que la retina, más que una película fotográfica pasiva, es un recipiente activo, que transforma las imágenes usando millones de neuronas que trabajan en forma simultánea.

El ser humano percibe la realidad desde dos perspectivas: la realidad de las cosas que se ven habitualmente, y la realidad de los elementos contruidos con la finalidad de comunicar y que se reelabora por parte del sujeto y se transforma en conocimiento. Las dos realidades generan lo que Joan Costa llama: “un mundo *cultural*”.¹⁴

Los dispositivos de la percepción funcionan igual para las dos realidades. Sólo que la percepción de la primera realidad (la del entorno natural y construido, del paisaje, las edificaciones y las cosas fijas presentes en el ambiente) parte de una base empírica, mientras que la percepción de la segunda realidad (la de la imagen y los elementos de comunicación e información visual), de un sustrato cultural determinado por la educación visual. Varía también en las dos percepciones, la intencionalidad del sujeto que percibe, y la naturaleza de lo percibido.

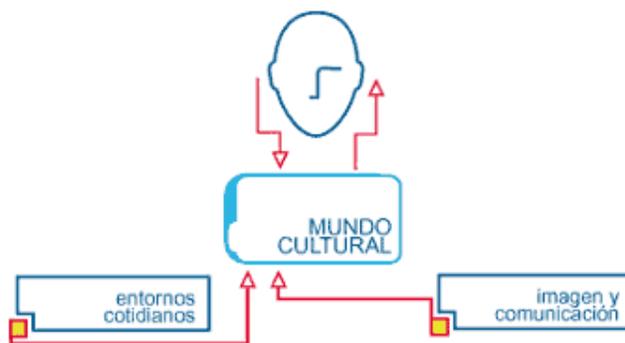


figura 2 - La conformación del mundo cultural a partir de las realidades ■

¹³ Lindberg, D. C. *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*. Chicago: The University of Chicago Press, 1976, pág.: 2-3.

¹⁴ Costa, J. *La esquemática. Visualizar la información*, pág. 47.

Aunque los mecanismos de percepción son iguales para todos los casos, por razones fisiológicas, la visión no es la misma cuando observa el paisaje o lee una información visual. En el segundo caso, la percepción es producto de un emisor humano que se dirige a un destinatario, y que obliga a éste a leer lo que está observando, lo convida a participar activamente en el acto de reelaborar psicológicamente el mensaje comunicado. En todos los casos, la percepción elabora una “imagen” a partir de un proceso orgánico que está determinado por una motivación, una voluntad o un interés psicológico del individuo hacia su entorno que origina un acto de conocimiento. Costa sugiere tres tipos de imagen, para el área específica del lenguaje visual: la imagen retiniana, la icónica y la mental.¹⁵

- Las imágenes retinianas. Forman parte del campo de la fisiología de la visión. Son las funciones del sistema perceptivo ocular, que transforma las sensaciones luminosas en estímulos eléctricos enviados al cerebro, y que se reelaboran en imágenes visuales.
- Las imágenes icónicas. Forman parte del campo de la comunicación. Son las representaciones de los objetos materiales del entorno impresas en “superficies significantes”. Estas imágenes, obtenidas por medios industriales como la imprenta o el ordenador, son los componentes principales de la comunicación visual.
- Las imágenes mentales. Forman parte del campo de la memoria visual y la imaginación. Son las representaciones mentales de algo observado en el entorno y constituyen el soporte del conocimiento, y por tanto, de la cultura de los seres humanos.

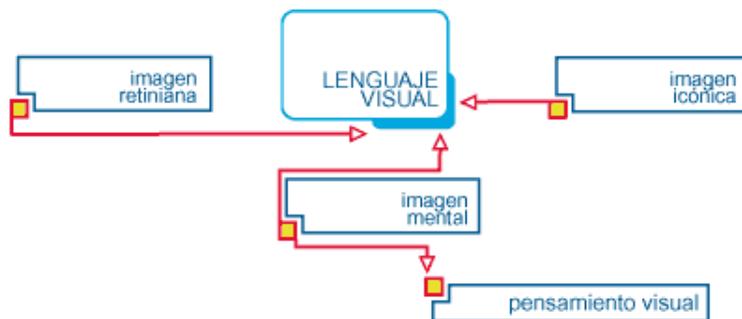


figura 3 - La formación del pensamiento ■

Si la imagen retiniana es el producto de la visión y la imagen icónica es el soporte visual de los medios de comunicación, la imagen mental es la articulación de la memoria que construye el pensamiento visual y con ella se manifiesta la cultura del individuo.¹⁶ La imagen de la retina, dice Hoffman, es discreta, no continua¹⁷. Las líneas y superficies continuas se construyen a partir de información aislada y ello evidencia la actividad cerebral.

¹⁵ Costa, J. *La esquemática*, pág. 49-51.

¹⁶ Ver también: Finke, R. “Imagerie Mentale et Système Visuel”. En AA. VV. *Les Mécanismes de la Vision*. París; Editorial Pour La Science, 1979, pág. 170-181.

¹⁷ Hoffman, D. D. *Inteligencia Visual. Cómo creamos lo que vemos*. Barcelona: Piados, 2000, pág. 103. Ed. orig.: *Visual Intelligence*. New York: W. W. Norton & Company, 1998, pág. 111.

4. El ordenamiento de los estímulos visuales.

La construcción ordenada de la información visual en la retina se realiza gracias a los impulsos lumínicos que emanan los objetos iluminados. El producto de esta construcción, a partir de los estímulos, es la imagen retiniana, que registra la luz que encierran los objetos y los ordena para conformar una imagen coherente. Si no existiera la posibilidad de estructurar ordenadamente la información que llega del objeto, la imagen no aparecería.

Por ello, extraer la información del objeto y organizarla, son los dos elementos fundamentales en la formación de imágenes, no sólo retinianas, sino también, las generadas con instrumentos ópticos, como un microscopio, una cámara fotográfica o un telescopio. El punto de partida de la percepción visual es la imagen que se forma en el fondo de cada ojo. A partir de allí se codifica en impulsos eléctricos que se transmiten a las áreas visuales del cerebro, donde se descomponen en formas, colores, movimientos, etc.

El trabajo de investigadores en neurofisiología de los últimos años ha revelado como la información visual se transmite de la retina al córtex, y de allí a los hemisferios cerebrales. Pero esta imagen construida no llega directamente al cerebro, sino que las fibras ópticas, que salen de la retina, realizan un enlace intracerebral y se distribuyen en el hemisferio en varias capas sucesivas. Allí, a través de otras neuronas, se prolongan hacia la corteza visual primaria, detrás de los hemisferios cerebrales¹⁸. En esta región del cerebro, donde llegan los impulsos nerviosos, es donde se procesa por última vez la información procedente del registro óptico y se define la imagen inicialmente percibida por el observador.

Para Robert L. Solso, el acto de ver implica un concepto dual: la visión es llevada a cabo en un doble proceso de simulación visual del ojo y la interpretación de las señales sensoriales por el cerebro.¹⁹ Este acto se desarrolla en etapas secuenciales que se desarrollan de la siguiente manera:

- El ojo, a través de la retina, recibe las sensaciones visuales básicas que llegan de las energías lumínicas.
- Las sensaciones son enviadas a la corteza óptica, para discriminarlas en categorías: líneas, bordes, contrastes, colores.
- Los impulsos neuronales son enviados masivamente en forma paralela, a otras partes de la corteza para el análisis.
- Los objetos y el mundo se reconocen, se activa el conocimiento, la cognición y el pensamiento.
- El ojo realiza movimientos y enfoca otras partes de la superficie, repitiendo la secuencia anterior.

¹⁸ Para una descripción más detallada de los sistemas perceptivos, a nivel neurofisiológico, ver: Solso, R. L. *Cognition and the Visual Arts*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1994, pág. 1-49. Y los ya citados textos de: Hoffman, D. D. *Inteligencia Visual*. Costa, J. *La esquemática*, pág. 52-56.

¹⁹ Solso, R. L. *Cognition and the Visual Arts*, pág. 31-32.

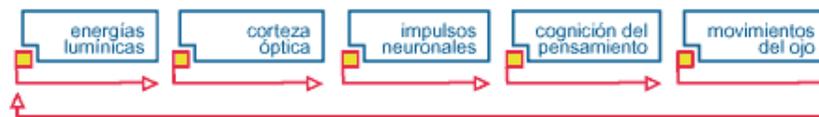


figura 4 - Etapas secuenciales del proceso fisiológico de la visión ■

Los impulsos neuronales enviados al cerebro se dirigen a los dos hemisferios cerebrales, cada uno de los cuales cumple funciones asimétricas. Así, si los estímulos sensoriales se relacionan con expresiones artísticas, como por ejemplo, patrones geométricos complejos, movimientos en patrones espaciales o memoria no verbal, son principalmente localizados en el hemisferio derecho. Si los estímulos corresponden a memorización verbal, lógica matemática, lectura o escritura, son localizados en el izquierdo.

Percibir una imagen visual, dice Kepes, “implica la participación del espectador en un proceso de organización.”²⁰ Por ello habla de la experiencia de una imagen como “un acto creador de integración”, donde los diferentes elementos percibidos son configurados en un todo orgánico, que tiene la potencialidad de restablecer la unión entre el ser humano y el conocimiento, y permite, gracias a las interrelaciones dinámicas y la interpenetración de las visiones científicas, interpretar el nuevo mundo físico de los nuevos medios de comunicación visual.

5. Proceso visual e información.

Desde la perspectiva fisiológica, Costa define el acto de “ver” como “una transformación de impulsos y sensaciones en una síntesis significativa: el mensaje y su contenido informacional.”²¹ Si el “ver” implica un proceso de observación que puede ser pasivo, el “mirar” es una participación activa en la que se combina una actitud de atención frente a lo observado y la función de percibir. Los ojos no sólo se rigen por las estimulaciones lumínicas sobre la retina, sino también por las motivaciones psicológicas que determinan lo que se ve. Estas motivaciones, que son los intereses de cada individuo, son la clave para la interpretación de los mensajes, para el desciframiento de los códigos y la implicación de los receptores, para extraer de esta información los conocimientos útiles.

Las sensaciones de la retina son la materia prima de la visión, y el cerebro se encarga de procesar esta materia para interpretar las formas visuales del mundo exterior. Costa subdivide el proceso de la visión a través de la sensación, la selección, la exploración, y después la percepción y la integración.²²

- Sensación. Excitación óptica que se logra a través de la activación de los mecanismos que enlazan funcionalmente ojo y cerebro en la transformación de datos (*sensa*).

²⁰ Kepes, G. *El Lenguaje de la Visión*. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1969, pág. 23. Ed. orig.: *Language of Vision*. Chicago, Paul Theobald, 1944.

²¹ Costa, J. *La esquemática*, pág. 55.

²² Costa, J. *La esquemática*, pág. 59-60.

- Selección. Proceso siguiente por el cual una parte del campo visual es discriminada, tomando como base, motivaciones psicológicas. La selección se activa fisiológicamente en la fovea e implica un proceso iterativo.
- Exploración. Acto consciente de mirar en el que interviene el interés. Al explorar se busca extraer el significado (conocimiento o placer estético) de lo observado, a partir de la decodificación de los mensajes y la asociación de ideas sucesivas.
- Percepción. Proceso cognitivo de la visión que culmina el trabajo del ojo y que conduce al reconocimiento de los estímulos visuales después de la selección y la exploración. La percepción sintetiza la intencionalidad del mensaje externo, representado en una estructura estática de datos, y el interés del observador, manifiesto en su estructura perceptiva dinámica.
- Integración. Última fase de la percepción en la cual lo captado visualmente se convierte en conocimiento. La integración activa la memoria visual y con ello entra a formar parte de la cultura del individuo.



figura 5 - Etapas secuenciales del proceso informacional de la visión ■

El proceso visual representa la capacidad del cerebro para extraer gran cantidad de información, a partir de los datos que se ofrecen en las estructuras del entorno. Partiendo de los principios de la psicología cognitiva,²³ es posible establecer que el sujeto es un sistema que selecciona la información de su medio ambiente, la procesa, la almacena y elabora, como ya se ha descrito en los pasos anteriores. Al mismo tiempo, este sujeto se relaciona e interactúa con su medio, a partir de planes y estrategias resultantes del proceso de esa información y esta retroalimentación o feedback afecta su conducta o comportamiento con el medio. La percepción, dice Kepes, no es posible a partir de la observación de entidades aisladas, sino que toma como base, necesariamente, las unidades visuales como entidades relacionadas.²⁴ Estos objetos conforman experiencias visuales, en forma de imágenes, que son recogidas en sistemas de información, después utilizados por el sujeto como recurso de comunicación.

Desde la perspectiva de la cibernética²⁵, la información estudia los caracteres de los mensajes que llegan al ser humano y para ello se tiene en cuenta: la fuente que genera el mensaje, el canal que transmite (que puede ser natural, como las ondas sonoras o lumínicas, o artificial, como los artefactos tecnológicos) y el receptor, destinatario final del mensaje. Los canales artificiales pueden ser espaciales, si transmiten el mensaje a través de ondas electromagnéticas en un tiempo mínimo, como la televisión o el

²³ Para profundizar al respecto, ver: Solso, R. L. *Cognition and the Visual Arts*.

²⁴ Kepes, G. *El Lenguaje de la Visión*, pág. 29.

²⁵ Wiener, N. *Cibernética o El Control y Comunicación en Animales y Máquinas*. Barcelona: Tusquets Editores, 1998. Ed. Orig. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Massachusetts: The MIT Press, 1948. Ver también: Shannon, C. E., Weaver, W. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, U. S. A.: University of Illinois Press, 1978.

teléfono, o temporales, si conservan o almacenan la información contenida en un soporte que puede ser una fotografía o un disco compacto. La fuente generalmente necesita incorporar un codificador que adapte los mensajes originales, y el receptor incorpora un decodificador que restituye la forma del mensaje útil para el destino. En el caso de la percepción visual, como ya se anotó, la realidad (natural o artificial) es una fuente que emite códigos que son organizados y jerarquizados por el cerebro receptor, a través de la retina, las células nerviosas y el córtex de los hemisferios cerebrales para generar la información visual. El canal que transmite, para cada caso, es una interficie definida en términos de espacio visual relacional, que para la realidad natural es el vacío, y para la realidad artificial son los soportes físicos de los sistemas de comunicación, es decir, las pantallas de ordenador y los dispositivos de control y comunicación de los sistemas interactivos.

De acuerdo con lo anterior, la información contiene varios niveles, que son necesarios definir y enmarcar dentro del área específica de estudio. De la misma manera que se subdividieron los diversos tipos de imagen (en retiniana, icónica y mental), Costa propone un modelo de información ordenada según una “escala informacional progresiva” que va desde la percepción empírica, la información que brinda el entorno, hasta la información más compleja y elaborada por los sistemas de representación.²⁶ La escala constituye tres niveles de información:

- Nivel de información 1. Corresponde los datos obtenidos a partir de la percepción de la luz, sobre las cosas del entorno. Se relaciona con la imagen retiniana.
- Nivel de información 2. Corresponde a las imágenes funcionales y persuasivas, la retórica visual y los valores estéticos. Se relaciona con la imagen icónica, es decir, con los mensajes elaborados por el hombre.
- Nivel de información 3. Corresponde a las visualizaciones científicas y los esquemas extraídos de datos y fenómenos reales, para su posterior transformación en conocimiento. Se relaciona con la imagen icónica, pero se diferencia del anterior nivel, en cuanto a que las imágenes provenientes de la visualización de datos, como por ejemplo el fenómeno acústico, no son exactamente icónicas sino “visualizaciones icónicas” de investigaciones científicas que tienen por objeto distinguir la información para extraer conocimiento útil a un esquema.²⁷

Las interficies de los sistemas interactivos hacen parte de los niveles de información 2 y 3, porque son construidas a partir de principios de funcionalidad, con indicaciones estéticas y significacionales. El primer nivel de información se refiere a las interficies naturales o las presentes en el entorno. Y las interficies diseñadas para productos con fines específicamente investigativos, como objetos científicos especializados, conforman el nivel de lo que Costa llama “la esquemática”. Para los tres casos, de nuevo, la interficie corresponde a un espacio visual relacional, que contribuye a la correcta comprensión e interacción de las personas con su contexto.

²⁶ Costa, J. *La esquemática*, pág. 61.

²⁷ La visualización de los “fenómenos invisibles”, como se definiría este tercer nivel, es analizado por Costa, como una nueva ciencia de la comunicación visual, la esquemática, a la que el autor ha definido como “tercer lenguaje”, después de la imagen y el signo. Costa, J. *La esquemática*, pág. 209.

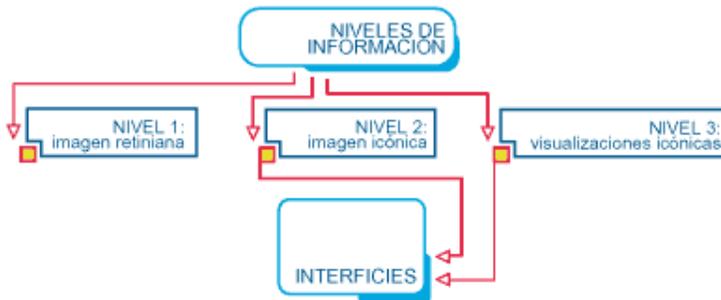


figura 6 - Relación interfaces-niveles de información ■

En ámbito comunicacional, el destinatario de la información posee un modelo mental donde categoriza los diferentes elementos percibidos, sobre la base de factores emotivos y cognitivos. La interacción que se realiza con las interfaces, parte de principios o valores que hacen parte de una estructura profunda, en la que cada usuario o cada tipología de usuarios pone los principios fundamentales de su visión del mundo. Para Vannoni,²⁸ este conjunto de creencias, universalmente compartidas, consiste en una serie limitada y bien definida de valores (la vida, la muerte, la libertad, la felicidad, el sufrimiento, lo justo, la calidad, la seguridad...) que el individuo pone en una escalera jerárquica no rígida y que utiliza para producir juicios sobre los hechos del mundo. Vannoni cita 4 tipologías que sistematizan estos valores:

- Valores prácticos: Definidos con base en las características concretas y utilitarias, y que implican un predominio del nivel cognitivo.
- Valores utópicos: Definidos por características abstractas. Implican un predominio del nivel emotivo.
- Valores críticos: Definidos por características funcionales. Se basan en operaciones comparativas y también implican áreas cognitivas.
- Valores lúdicos: Definidos por características de complicidad, juego o placer. Implican también, un predominio emotivo.

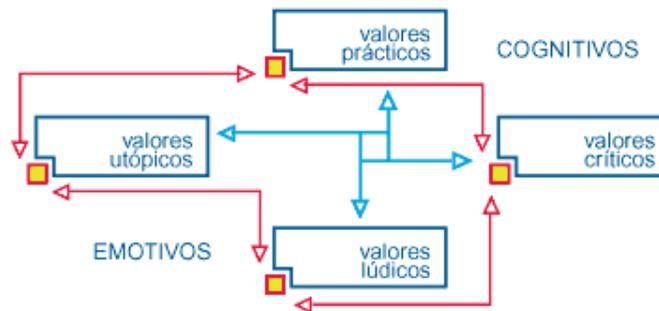


figura 7 - Valores emotivos y cognitivos del modelo mental ■

²⁸ Vannoni, D. "La Lampada di Psiche: Percezione e Sincretismo della Forma". En Robotti, C. *Punto di Vista. Forma, Percezione e Comunicazione Visiva*. Leche, Italia: Edizioni del Grifo, 1999, pág. 55.

6. El sentido fenomenal y relacional de la percepción.

Con lo descrito en los apartados anteriores, se puede demostrar que la percepción, más allá de dedicarse a sólo un registro pasivo de un mundo preexistente, es un instrumento privilegiado que establece un primer contacto entre los sujetos receptores y los objetos que rodean la experiencia humana. Esta capacidad de construir conocimiento, a partir de los datos que suministra el entorno, es llamada “pensamiento visual”²⁹ o “inteligencia visual”³⁰.

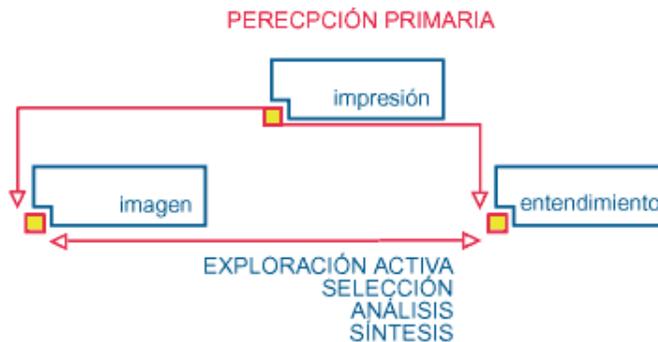


figura 8 - Etapas del pensamiento visual ■

La capacidad de razonamiento, dice Arnheim, ha estado desligado del concepto de percepción, en la filosofía y la psicología occidental. A pesar de ello, percepción y pensamiento complementan sus funciones de forma recíproca, porque la primera recoge la materia prima para la cognición. Para Arnheim, el lenguaje verbal es una valiosa ayuda para gran parte del pensamiento humano, pero no es ni indispensable, ni es el medio en el cual el pensamiento tiene lugar.³¹ Afirma que para pensar de manera productiva en la naturaleza de un problema, se precisa de un pensamiento en el cual se puedan representar las propiedades de la situación que se explora. Y que este pensamiento productivo opera a través de las cosas a las que se refiere el lenguaje, referentes que no son verbales, sino perceptivos. La vista, el tacto o la cinestesia son los medios sensoriales que transmiten las propiedades espaciales de los fenómenos perceptivos. Sin embargo, el tacto y el movimiento presentan limitaciones para describir sensaciones espaciales simultáneas o extensas. Por ello, la visión es la única modalidad sensorial en la cual las complejas relaciones espaciales se representan en forma precisa, y que es imposible, sin recurrir a imágenes perceptivas, desarrollar el pensamiento o la inteligencia.

²⁹ Concepto profundizado en 1969 por: Arnheim, R. *Pensamiento Visual*. Buenos Aires: Editorial Universitaria, 1973. Ed. orig.: *Visual Thinking*. Berkeley y Los Angeles: University of California, 1969. También en: Arnheim, R. *Arte y Percepción Visual. Psicología del ojo creador*. Nueva versión. Madrid: Alianza Editorial, 1999. Ed. orig. *Art and Visual Perception*. Nueva versión. Berkeley y los Angeles: University of California Press, 1974. Y en el artículo: “En Defensa del Pensamiento Visual” del libro: Arnheim, R. *Nuevos ensayos sobre Psicología del Arte*. Madrid: Alianza Editorial, 1989, pág. 143-158. Ed. orig. *New Essay on the Psychology of Art*. Berkeley y los Angeles: University of California Press, 1986.

³⁰ Hoffman describe, desde una perspectiva fisiológica, la gramática de lo visible, a partir del concepto de la “inteligencia visual”. Ver: Hoffman, D. D. *Inteligencia Visual. Cómo creamos lo que vemos*.

³¹ Arnheim, R. *Nuevos ensayos sobre Psicología del Arte*, pág. 145.

El pensamiento, dice Arnheim, es ante todo, pensamiento visual, y las operaciones cognoscitivas del pensamiento, como la exploración activa, la selección, el análisis y la síntesis o la solución de problemas, son los componentes esenciales de la percepción. Para Arnheim, los términos “cognoscitivo” y “cognición” están relacionados integralmente con la actividad perceptiva, y significan todas las actividades mentales implicadas en la recepción, almacenaje y procesamiento de la información: percepción sensorial, memoria, pensamiento y aprendizaje.³²

El concepto de “inteligencia visual” es abordado por Hoffman, desde una perspectiva constructivista: existe un conjunto de reglas que rigen la percepción de las formas, los colores, las texturas, la profundidad y el movimiento. Estas reglas determinan que todo lo que se ve, se construye en el cerebro, y por lo tanto, la percepción de este panorama visible son manifestaciones de la inteligencia visual de cada individuo. Para profundizar en el concepto de “lo que se ve”, Hoffman lo subdivide en dos sentidos: el fenomenal y el relacional.³³

- El sentido fenomenal determina el modo en que se perciben las cosas, de acuerdo con cada individuo. Es el aspecto visible de los objetos y el modo en que parecen ser para los receptores.
- El sentido relacional determina la interacción de lo observado con otros elementos del entorno.

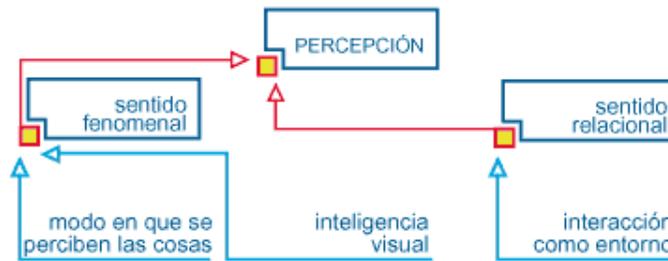


figura 9 - Percepción e inteligencia visual ■

La inteligencia visual actúa en el sentido fenomenal: la experiencia visual se crea a partir de lo percibido. Las relaciones entre el cerebro fenomenológico y relacional, dice Hoffman, son sistemáticas y arbitrarias. Y para su explicación recurre a la metáfora de la relación del software con la interficie en un ordenador. El trabajo con un software de dibujo implica la interacción con *megabytes* dentro de un hardware, con la ayuda de un sistema operativo. Pero la real interacción del sujeto con el programa se realiza con los iconos que conforman la interficie que se observa en la pantalla. De esta manera, es posible trabajar a fondo con herramientas complicadas, sin necesidad de conocer el complejo mundo invisible de la programación del software. De forma similar, las experiencias visuales suponen una interficie de iconos que se utilizan para acceder a las cosas que se ven, desde la perspectiva relacional.

³² Arnheim, R. *Pensamiento Visual*, pág. 13.

³³ Hoffman, D. D. *Inteligencia Visual*, pág. 25-27.

Para Hoffman, el problema fundamental de la visión es que la imagen que capta el ojo tiene incontables interpretaciones posibles. Es decir, la imagen que capta la retina tiene dos dimensiones: alto y ancho, pero el sujeto capta el mundo visual en tres dimensiones: altura, anchura y profundidad, y esto ocasiona que puedan haber múltiples interpretaciones de lo observado. Si los observadores perciben de forma similar un objeto es por la existencia de lo que Hoffman llama: las “reglas de la visión universal”, que son análogas a los principios restrictivos que permiten la adquisición y práctica del lenguaje gramatical, propuestos por Noam Chomsky. La gramática, según Chomsky, se analiza a partir de “un número bastante reducido de principios de formación de oraciones” y de un “conjunto finito de reglas que especifica un lenguaje determinado”. Las reglas de un componente fonológico (las unidades concretas de los sonidos del lenguaje) serán así, generales y de un número tan reducido como sea posible, y se preferirán las que se “apliquen a clases de elementos mas amplias y naturales y que incluyan una indicación simple y escueta del contexto pertinente”.³⁴

De forma similar, la visión posee unas leyes gramaticales universales que permiten construir escenas similares a diferentes individuos. Estas reglas de procesamiento visual, analizadas por Hoffman, son innatas en la fisiología de un niño, y le permiten adquirir, por medio de experiencias visuales que varían en cada cultura, unas normas de interpretación. Las reglas visuales poseen una importancia fundamental, anota Hoffman, en cuanto a que construyen los mundos visuales a partir de imágenes ambiguas.³⁵ Estas normas son 35 y abarcan desde la sensación de tridimensionalidad a partir de líneas rectas, hasta la interpretación de las fuentes de luz y la construcción del movimiento en el espacio. En síntesis, el observador construye el espacio tridimensional, construye los movimientos que se ven en ese espacio, y construye las secuencias temporales de los movimientos percibidos.

Para el campo específico de la investigación sobre interfaces, interesa profundizar en la regla de la rigidez presentada por Hoffman que enuncia lo siguiente: “si es posible, y lo permiten otras reglas, interprete los movimientos de una imagen como proyecciones de movimientos rígidos tridimensionales”. La regla dice que “los puntos en el espacio se mueven rígidamente si todas las distancias entre ellos se mantienen constantes durante el movimiento”. La inteligencia visual del observador interpreta las imágenes cambiantes en la pantalla como si fueran movimientos por el entorno rígido en tres dimensiones, construye el entorno tridimensional a partir de esta regla y construye los movimientos cuando se desplaza por él. Esto hace posible los nuevos sistemas de visión informática que permiten ver recorridos por ciudades a través de entornos virtuales, partes de una edificación, museos, etc.

Los mundos virtuales también se perciben a través del tacto. Recientes investigaciones en percepción descritas por Hoffman, demuestran como el tacto es un proceso creativo, tanto como la vista, que se origina en la corteza *somatosensitiva* del cerebro, lugar dedicado al procesamiento del tacto y de las sensaciones relacionadas con él.³⁶ Las sensaciones táctiles se exploran hoy en el campo de los videojuegos (*joysticks* que empujan y hacen vibrar la mano del jugador, para complementar su realidad visual) y en

³⁴ Chomsky, N., Miller, G. M. *El Análisis Formal de los Lenguajes Naturales*. Madrid: Alberto Corazón Editor, 1972, pág. 38, 60, 127.

³⁵ Hoffman, D. D. *Inteligencia Visual*, pág. 51.

³⁶ Hoffman, D. D. *Inteligencia Visual*, pág. 244.

los simuladores quirúrgicos en los que los cirujanos sienten los tejidos del cuerpo virtual para perfeccionar sus técnicas.

7. Percepción, apreciación y adaptación.

En los últimos años, diversas investigaciones han abordado el tema de la construcción visual y la apreciación estética, y científicos de diversas áreas han profundizado en los puntos convergentes de la naturaleza de la percepción y la cognición y las artes visuales. Los psicólogos cognitivos, durante la segunda mitad del siglo XX, han profundizado en el comportamiento y han recogido gran cantidad de datos relacionados con la percepción humana, sus procesos internos, el almacenamiento de información, y las implicaciones de estos descubrimientos en la construcción estética y la apreciación del arte. Solso describe, por ejemplo, como la cognición invierte el punto de vista tradicional del arte, donde el ser humano ya no es el receptor pasivo que observa un cuadro, sino cómo, a través del arte, se refleja la mente humana, cómo mente y arte son uno sólo y cómo cuando se crea una obra o se tiene una experiencia estética, se tiene una claridad total y abierta de los sentidos y de la mente.³⁷

Para Solso, el modelo de percepción y cognición de una obra artística es interactiva, en cuanto existe una relación permanente de estimulación óptica, interpretación de formas, procesamiento semántico, movimientos del ojo, y de nuevo, estimulación óptica.³⁸ En el estudio específico de las propiedades estructurales del lenguaje y el arte, Solso propone unas analogías que le llevan a determinar unas características específicas para la expresión artística, apoyadas en los principios de la psicología cognitiva. El lenguaje, en su estructura, posee dos niveles: uno dado por la superficie del medio de expresión (las letras de una página o los sonidos de una voz) y otro por la “estructura profunda” que contiene el significado del mensaje.

El arte posee estos mismos dos niveles, presentes, por una parte, en la superficie de la obra, sus formas, contornos, objetos o colores; y por otra parte, en su estructura profunda, determinada por la interpretación semántica de las formas. Solso afirma que hay un “tercer nivel” en la percepción artística, más importante que los otros dos, porque avanza más allá de la percepción de formas y sus significados. Este nivel se caracteriza por las intrincadas redes de conexiones que se activan en el cerebro. Las conexiones forman nodos que se entrelazan con otros nodos, y entre todos ellos se conforma una gran red que se propaga en varios niveles. Esta red activa la memoria asociativa. Cuando el nivel de activación busca un alto valor, esa porción de la red empieza a ser consciente.

Esta teoría se enmarca en la idea de que el conocimiento no está almacenado en alguna parte del cerebro, sino que está distribuido en decenas de miles de celdas que conforman las redes neuronales, y que estas redes se activan de acuerdo a diversos estímulos (*input*), inferencias (*output*) y unidades escondidas que se activan con las conexiones.

³⁷ Solso, R. L. *Cognition and the Visual Arts*, pág. xv.

³⁸ Solso, R. L. *Cognition and the Visual Arts*, pág. 44.

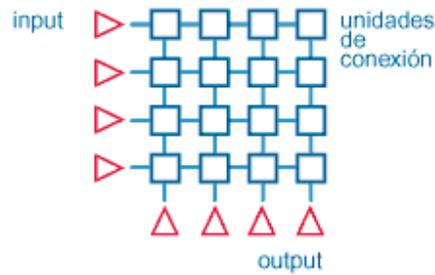


figura 10 - Procesos de entrada, asociaciones y salida, según R. L. Solso. ■

La percepción no se limita a la psicología de la forma, es decir, a la configuración objetiva de un precepto, sino que conduce al sujeto perceptivo hacia razonamientos, más allá de la información dada. Como lo afirma Kamatsu, es difícil de aislar la operación perceptiva de otros factores de comportamiento como la memoria, la emoción, la imaginación o el razonamiento, porque las propiedades de los estímulos captados son los índices que permiten sentir con que tipo de objetos se establece alguna relación, predecir su movilidad o modificación.³⁹

No hay percepción, dice Kamatsu, que no esté impregnada de recuerdos. Los recuerdos de las cosas se producen porque existe asociación de sucesos. Gracias a ella, el ser humano posee una memoria visual que da sentido a la imagen observada. Richard Zakia enumera una serie de ejemplos de asociación presentes en los medios de representación y en la actividad.⁴⁰

- Los anuncios publicitarios están basados en asociaciones, y estos operan en la base de la atracción visual. Relacionar, por ejemplo, un producto con una obra de arte, da significado y valor a este producto.
- Los colores, asociado con el contexto cultural, puede poseer un significado, que a su vez varía según su intensidad, brillo o cambios tonales.
- Los equivalentes o la capacidad de una cosa, para hacer recordar otra. El ejemplo mas claro de equivalencias son las metáforas como recursos asociativos.
- La sinestesia como habilidad de un estímulo sensorial para provocar otro.
- La onomatopeya, o la formación de palabras que se asocian a sonidos con algún significado (crash, buzz...)

La asociación y la memoria contribuyen a la construcción del mundo visual observado y son una parte fundamental de la percepción. Es mucho más fácil ver lo que ya se sabe, lo que está guardado en la memoria, que ver lo desconocido, que no hace parte de los recuerdos.

³⁹ Kamatsu, E. A. *Perception, Imagination, Art. Thèmes et sujets*. Paris: Presses Universitaires de France, 1999.

⁴⁰ Zakia, R. D. *Perception and Image*. Newton, MA: Focal Press, 1997, pág. 84.

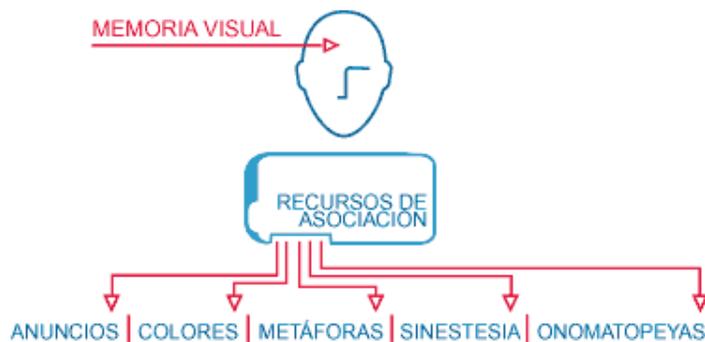


figura 11 - Recursos asociativos que activan la memoria visual ■

Los procesos de construcción visual son analizados también por Gombrich, en su reflexión en torno a la ambigüedad esencial de los cuadros, y la interpretación constructiva, a cargo del espectador.⁴¹ Gombrich define dos procesos en la percepción de una obra de arte:

- El proceso de construcción inconsciente y automático, que él llama “proyección” o clasificación. El método de proyección es también lo que en psicología se describe como la creación de un soporte para las imágenes mnemónicas del artista.
- Y el proceso de construcción consciente y elaborado que él llama “conocimiento”.

El arte, como proceso narrativo, requiere un “aparato mental”⁴² que lo lleve a la lectura del espacio y la exploración de los efectos visuales. El contemplador integra forma y contenido en un mismo nivel, y construye la imagen, de acuerdo con ciertos métodos preestablecidos. Y sólo, cuando el observador, que busca algo, encuentra algún desequilibrio en el espacio visual, diferencia y clasifica, satisface su expectativa y reconoce el mensaje que llega. En este sentido, dice Gombrich, se crea una idea de arte completamente nueva, donde “la capacidad del artista para sugerir tiene que ser igualada por la capacidad del público para captar insinuaciones.” Los observadores que no usen la imaginación, quedarán excluidos de este proceso perceptivo, porque ignorarán las habilidades ocultas y las astucias utilizadas por el artista para la construcción de su obra.⁴³

El arte tradicional, así como las pantallas de ordenador, se construye en espacios bidimensionales. Y ver el mundo visible como un campo bidimensional, dice Gombrich, es más difícil que ver la propia imagen en el espejo, porque es para el mundo tridimensional que está ajustado el organismo. En él, se aprenden a contrastar los

⁴¹ Gombrich, en su libro *Arte e Ilusión*, aborda el papel del observador, el análisis de la visión en el arte, las ambigüedades de la tercera dimensión y se ocupa de las razones por las que entró en crisis una teoría del arte que se relacionaba con la necesidad de copiar el mundo fenoménico. Gombrich, E. *Arte e Ilusión. Estudio sobre la psicología de la representación pictórica*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S. A., 1979. Ed. orig.: *Art and Illusion. A Study in the Psychology of Pictorial Representation*. Oxford: Phaidon Press Limited, 1977. Con relación al arte y el sistema visual, ver también: Livingstone, M. “Art, illusion et système visuel”. En AA. VV. *Les Mécanismes de la Vision*. París; Editorial Pour La Science, 1979, pág. 132-143.

⁴² Gombrich, E. *Arte e Ilusión*, pág. 130.

⁴³ Gombrich, E. *Arte e Ilusión*, pág. 174.

estímulos recibidos, rechazando o confirmando las transformaciones que genera el movimiento.

Lo anterior, por tanto, no hace más que evidenciar lo enunciado antes en cuanto a que el cerebro, a través de la percepción visual, ordena los impulsos eléctricos que llegan como formas aisladas a la retina, y la actividad cerebral que de allí surge, tiene como objetivo adaptarse e interpretar el mundo visual para crear una imagen coherente. El aparato óptico del ser humano se adapta a las diversas circunstancias que presenta el entorno y los medios tecnológicos que en él coexisten.

Recientes investigaciones llevadas a cabo por Sekiyama⁴⁴ del departamento de psicología cognitiva de la Future University, en Hakodate, Japón, han determinado que las personas se adaptan con gran flexibilidad a la inversión del campo visual causada por los lentes prismáticos. Con el tiempo suficiente, esta adaptación restaura los comportamientos visuales guiados y la percepción armónica de los mundos visibles y táctiles. Sekiyama guió a un grupo de 4 estudiantes de psicología que llevaron, durante más de un mes, gafas especiales para invertir la derecha y la izquierda de quien las usa. La desorientación inicial dio paso a una adaptación (en la tercera semana) del mundo especular, permitiéndoles desarrollar sus actividades cotidianas con toda normalidad. La investigación, realizada con el objeto de profundizar en la recuperación de pacientes con lesiones cerebrales, usa técnicas de imagen avanzadas (resonancia magnética nuclear) para observar lo que sucede en la cabeza de los sujetos en la medida que se han ido adaptando a las experiencias. Los investigadores concluyen que lo que pasa en el cerebro cuando se cruzan la experiencia visual con la espacial, es que se crea una nueva representación mental de orientación con el mundo al revés y proponen que la adaptación al mundo inverso (como el reflejado en un espejo), se produce de una forma rápida creando, por parte del sujeto, imágenes corregidas previamente y ejecutándolas cuando hace falta, y no porque se sepa en cada momento que hay contradicción entre la percepción visual y el mundo real.

8. Percepción visual e interficie.

Los enunciados de la construcción de la imagen en el cerebro, y el acelerado avance de la mecanización de la imagen en el siglo XX, originaron que Peter Weibel enunciara la teoría de la endofísica, como “ciencia que investiga el aspecto de un sistema cuando el observador hace parte de él.”⁴⁵ Para Weibel, dos acontecimientos iconográficos en el siglo XIX motivaron el cambio de la percepción tradicional (óptica retiniana) a la percepción mecánica (óptica mecánica): El cambio de la idea de la imagen, que primero era considerada como “pintura” y después, gracias a la llegada de la fotografía pasó a ser imagen “técnica”. El resultado del encuentro entre imagen y medios técnicos fue, para Weibel, el nacimiento de lo visual.

El segundo aspecto que motivó el cambio de la percepción en el siglo XIX fue la invención de la telegrafía que motivó la división cuerpo-mensaje. Si antes era necesario,

⁴⁴ Sekiyama, K, Miyauchi, S., Imaruoka, T., Egusa, H. & Tashiro, T.. “Body image as a visuomotor transformation device revealed in adaptation to reversed vision.” En *Nature* 407, England: Macmillan Publishers Ltd., 2000, pág. 374 – 377.

⁴⁵ Weibel, P. “El Mundo como Interfaz”. En: Revista *El Paseante*. Nº 27-28. Madrid: Ediciones Siruela, S. A., 1998, pág. 110-120.

por cada mensaje, un vehículo físico de transporte, la transmisión de signos podía ejecutarse de forma inmaterial, que trae como consecuencia, según Weibel, el surgimiento de la cultura telemática.

El descubrimiento de la persistencia de la visión (P. M. Roget en 1924), la construcción de discos ópticos para crear ilusión de movimientos (Michael Faraday en 1930), la proyección de imágenes móviles sobre la pared (T. W. Naylor en 1843), el escaneo o la proyección de imágenes de los hermanos Lumière, son algunos de los inventos citados por Weibel que determinan, bajo la sombra de la Revolución Industrial, la transformación del concepto de lo visual. Sin embargo, son Marey y Muybridge, en los comienzos del siglo XX, quienes profundizan en la percepción de las imágenes y crean un vocabulario nuevo que después retomarían los cineastas experimentales en varios períodos del siglo.

La endofísica, desarrollada a partir de la teoría cuántica y del caos, enuncia como la realidad objetiva depende del observador. Así, los fenómenos complejos del mundo solo son posibles de comprender si se está fuera de ese mundo, y no desde su interior. Weibel sugiere, a partir de la endofísica, una “aproximación doble” al mundo: Un primer acceso directo al mundo real, a través de la interfaz de los sentidos; y un segundo acceso, a partir de la creación de mundos imaginarios, que determinen una posición imaginaria del observador. La representación del mundo, dice Weibel, es la representación de cómo nos parece a nosotros el mundo, según las leyes del cerebro. La construcción de “modelos de mundo de nivel inferior al mundo real”, que permite la endofísica, facilitaría la comprensión del mundo y los fenómenos que desde allí surgen. Por ello, cada vez más, la descripción del mundo es una cuestión de interfaz, y su reconocimiento, a través de los medios electrónicos, se realiza de una manera objetiva por parte del espectador. El mundo se transforma, dice Weibel, según los “registros sucesivos (observación), según nuestra interfaz”, y los límites del mundo son también los límites de ésta interfaz.⁴⁶

Que la observación es ya una visión, mediatizada por los aparatos eléctricos, lo anotaba Benjamín, cuando reflexionaba en torno a la situación del público que observa un actor de teatro y uno de cine. La percepción de una ejecución artística de un actor de teatro es directa. En cambio, la interpretación de un actor de cine, es observada por el público a través de un “mecanismo”.⁴⁷ Y ello trae como consecuencia dos hechos: “La actuación del actor está sometido a una serie de test ópticos”. Es decir, el público lo observa, a través de un aparato y adopta una actitud evaluativa, frente a lo observado. La segunda consecuencia, según Benjamín, es que el actor “se ve mermado en la posibilidad, reservada al actor de teatro, de acomodar su actuación al público durante la función”. Es decir, el actor no es el mismo sujeto que presenta al público su representación, sino que está sometido a un montaje, que dirige lo que se quiere presentar, y lo que los espectadores deben percibir.

Como Benjamin, Baudrillard anota que: “no hay contemplación posible, las imágenes fragmentan la percepción en secuencias sucesivas, en estímulos a los cuales no hay más

⁴⁶ Weibel, P. “Realidad Virtual: El Endoacceso a la Electrónica. En Gianetti, C. Ed. *Media Culture*. Barcelona: ACC L’ Angelot, 1995, pág. 21.

⁴⁷ Benjamin, W. “La Obra de Arte en la época de su reproductibilidad técnica”. En: *Discursos Interrumpidos, I*. Madrid: Taurus Ediciones, 1973, pág. 34.

respuesta que la instantánea, mediante sí o no; reacción abreviada al máximo.”⁴⁸ Cada imagen percibida o cada objeto funcional del entorno, dice Baudrillard, es un test que presenta la “información mediatizada” que exige respuestas instantáneas por parte de los espectadores. La percepción visual se convierte en un montaje preestablecido donde su lectura “no es, por tanto, más que un examen perpetuo del código”. El medio se convierte, entonces, en el portador de significado, como lo afirmó McLuhan.⁴⁹ El medio es el portador del contenido, más que el contenido en sí mismo, y los medios electrónicos definen, a través de un montaje, la receptibilidad de la percepción.

La percepción visual, en estas circunstancias, ya no estará pasiva frente a los estímulos del medio. El medio exige una participación activa permanente, que transforma la “percepción natural” tradicional, en recepción de mensajes simulados, producto del artificio manual, mecánico y electrónico. Al respecto, Gillo Dorfles advierte que “si tomamos en consideración el vasto sector de los mass media y de todos los artificios que han hecho posible la llegada de formas artísticas (o paraartísticas) de nuevo cuño (desde la fotografía al cine, de la televisión a la música electrónica, de la holografía a la realidad virtual) nos será fácil comprender que el peligro (o el aspecto “antinatural” de las mismas) no está en la presencia de los elementos mecánicos, electrónicos, etc., sino en la manera cómo los afrontemos y el modo de “recepción” de estas formas expresivas.”⁵⁰

La tecnología continuará cambiando, afirma Zakia, pero los procesos de percepción visual seguirán siendo esencialmente los mismos⁵¹. Sin embargo, enuncia Von Wodtke, la percepción deja de ser natural y convierten al espectador en un receptor activo, al que se le exige respuestas concretas, según lo observado.⁵² La tecnología del *hardware*, y el establecimientos de redes confirman este aspecto al enfatizar, sobre todo, en la interactividad como componente fundamental de los sistemas multimedia, donde la interficie, como sistema de comunicación, reclama una participación activa entre el hombre, como representación del sistema natural, y de la máquina, como componente transmisor del código enviado por las redes.

9. Percepción e interacción.

Las herramientas digitales estimulan la integración de los medios y los contenidos textuales, gráficos, visuales o auditivos que ellos transmiten. Las interficies utilizan el potencial de los sistemas en red para proveer de la información que requiera el usuario para su utilización. El multimedia cambia la forma como las personas piensan cuando interactúan con los ordenadores. Si antes la percepción en los ordenadores se formalizaba visualmente, a partir de números y textos, hoy, el teléfono, los sistemas multimedia y las estaciones de trabajo o los videos interactivos, a través de las bandas anchas de información, implican a todos los sentidos, y obligan al usuario a participar activamente en el sistema.

⁴⁸ Baudrillard, J. *El Intercambio Simbólico y la Muerte*. Barcelona: Monte Avila Editores, 1980, pág. 74.

⁴⁹ McLuhan, M. *Understanding Media*. New York: Mentor, 1964.

⁵⁰ Dorfles, G. “Naturaleza y Antinaturaleza.” En: Maderuero, J., dir. *Actas Arte y Naturaleza*. Huesca: Diputación de Huesca, 1995.

⁵¹ Zakia, R. D. *Perception and Image*, pág. xiv.

⁵² Ver al respecto: Von Wodtke, M. *Design with Digital Tools. Using New Media Creatively*. U. S. A.: McGraw-Hill, 2000, específicamente el capítulo: “Use New Media to Gather Information, Perception, and Ideas”, pág. 14-25.

Interactividad es un concepto nuevo de percepción que implica, de acuerdo con Von Wodtke, ver y hacer, diferente a la simple observación de los sucesos.⁵³ Los sistemas multimedia facilitan la interacción, a través de un amplio rango de medios digitales, presentes para el usuario en las interfaces de los ordenadores. El usuario que trabaja con las interfaces necesita desarrollar habilidades mentales que le ayuden a navegar y a trabajar en forma interactiva: requiere tener habilidades para explorar las ideas, observar, seleccionar y escoger la información presente en las redes, e intercambiar comunicaciones y mensajes a través de los sistemas.

La visión humana tiene la capacidad de adaptarse, de una manera rápida y sin esfuerzo, a la visualización de la información que le llega a través de la interficie. Para Burdea y Coiffet, el aparato óptico posee el “más poderoso canal sensorial y presenta una considerable anchura de banda para el tratamiento de la información”.⁵⁴ El cerebro decodifica las imágenes informáticas compuestas por millones de polígonos, lo que trae como consecuencia el surgimiento de tecnologías como la realidad virtual y la creación de herramientas de retorno visual como los cascos de visualización, las gafas de estereovisión activas, los proyectores estereoscópicos de pantalla grande, entre otras. Las simulaciones de la realidad virtual son posibles, gracias a los mecanismos de percepción de la profundidad, al ancho campo visual, a la formación de imágenes estereoscópicas y la interactividad, que refuerzan la sensación de inmersión.⁵⁵

La percepción de profundidad y relieve es posible utilizando un ojo, o los dos a la vez. De acuerdo con Burdea y Coiffet, en el primer caso, la profundidad se registra por las características de la imagen: su perspectiva, sombras, texturas, intersticios o detalles que aparecen o desaparecen de la figura observada. Se evalúa también el paralelaje asociado al movimiento, teniendo en cuenta que, los objetos más cercanos se mueven más rápido que los más lejanos. La profundidad, con ambos ojos, se asocia comúnmente a la estereoscopia. Dos ojos observan una imagen y el cerebro utiliza el desplazamiento horizontal para la posición del objeto en las dos imágenes, y con ello, evalúa la profundidad.

Con relación a la percepción visual de las interfaces, Burdea y Coiffet citan el trabajo de Roscoe sobre la apreciación del relieve en una pantalla bidimensional. Roscoe demostró que el observador encuentra de menor tamaño las imágenes visualizadas en la interficie, que en la realidad.⁵⁶ En la misma línea, Meehan profundizó en las diferencias del tamaño y las distancias de una escena presentada en la pantalla. Y encontró que cuando se aprecian correctamente las distancias, disminuye la sensación de encogimiento.⁵⁷

La profundidad en la pantalla del ordenador ha sido investigada por Winey, quien evaluó tres modos de proporcionar una impresión de profundidad en la interficie:

⁵³ Von Wodtke, M. *Design with Digital Tools. Using New Media Creatively*, pág. 15.

⁵⁴ Burdea, G., Coiffet, P. *Tecnologías de la Realidad Virtual*. Barcelona: Editorial Paidós Ibérica, S. A., 1996, pág. 61. Ed. orig.: *La Réalité Virtuelle*. París: Éditions Hermès, 1993.

⁵⁵ Burdea, G., Coiffet, P. *Tecnologías de la Realidad Virtual*, pág. 62.

⁵⁶ Burdea, G., Coiffet, P. *Tecnologías de la Realidad Virtual*, pág. 241. Trabajo citado: Roscoe, S.

“Judgments of size and distance with imaging displays”. En *Human Factors*, vol. 26, 1984, pág. 617-636.

⁵⁷ Burdea, G., Coiffet, P. *Tecnologías de la Realidad Virtual*, pág. 241. Trabajo citado: Meehan, J., Triggs, T. “Magnification effects with imaging displays depend on scene content and viewing condition”. En *Human Factors*, vol. 30, 1988, pág. 487-494.

- Presentando vistas frontales y laterales (“proyección ortográfica”).
- Creando sombras artificiales que se proyectan en un suelo horizontal imaginario.
- Dando una indicación analógica de la distancia que separa a un prensor de los objetos que debe manipular.

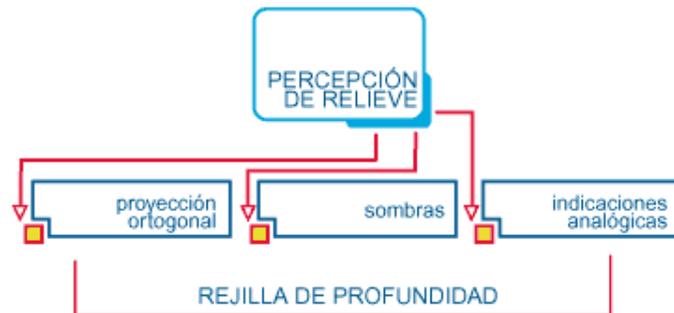


figura 12 - Percepción del relieve en la pantalla ■

De los tres casos, anota Burdea y Coiffet, la utilización de sombras es lo que crea mejor efecto de profundidad. Por último, anotan el trabajo de Kim sobre la demostración de la superposición a la escena de una rejilla en perspectiva que permite al observador mejorar su valoración de la distancia relativa entre los objetos.⁵⁸

Para una correcta comprensión de la imagen virtual observada en la pantalla, y por lo tanto, para un adecuado control de la escena observada, Burdea y Coiffet proponen tres objetivos integrados, pero asociados a distintas cualificaciones de la representación.⁵⁹

- El control o la visión “contemplativa”. El sujeto observa la pantalla sin intentar, en esta etapa, intervenir en ella. En términos perceptivos, corresponde a construcción de la imagen retiniana, en cuanto a estímulos que llegan al aparato óptico, y que dependen en gran parte, a la información previa de la escena.
- El mando o la visión “activa”. El sujeto puede modificar lo observado, sin afectar la topología del conjunto. Cualquier cambio o interacción que realice el sujeto no afectará la escena visual.
- La relación control/mando o la visión “realzada”. Sobre todo en los sistemas de realidad virtual, se hace necesaria la coordinación del control/mando para una manipulación sincronizada. Esta coordinación se relaciona con dos fenómenos: la adaptación del sistema a la coordinación ojo-mano del usuario, y la capacidad de comprensión de la escena, que le debe permitir conocer que paso debe seguir.

⁵⁸ Burdea, G., Coiffet, P. *Tecnologías de la Realidad Virtual*, pág. 241. Trabajo citado: Kim, W., Ellis S. R., Tyler, M. Stark, L. “*Visual Enhancement for Telerobotics*”. En Proc. Of Int. Conf. On Systems, Man and Cybernetics, Tucson, Arizona, 1989.

⁵⁹ Burdea, G., Coiffet, P. *Tecnologías de la Realidad Virtual*, pág. 243.

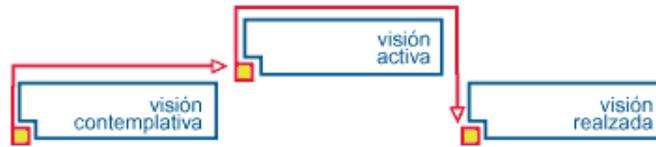


figura 13 · Visiones ante una interficie. Adaptado de Burdea y Coiffet ■

9. Conclusiones

Las anteriores consideraciones presentan un recorrido por las teorías de la percepción visual, enfatizando en tres ámbitos básicos de la imagen: el de la neurofisiología y la óptica, el de las producciones técnicas y el de la psicología y la cognición. El objetivo es presentar los distintos aspectos de la percepción visual de las interficies y la transformación de la percepción, a partir de la incorporación de procedimientos técnicos y nuevos medios. En síntesis, se pretende demostrar que el mensaje visual captado en una interficie, genera un tipo de percepción cognitiva, que posee un significado y activa diferentes partes de la memoria de los sujetos. De esta forma, afirmar con Weibel, que el problema de la comprensión del mundo y de sus límites es cada vez más, un problema de interficie, en su sentido más amplio.