

Indice

1- El tratamiento de la información en la pantalla y su lectura	25
2- Los dos hemisferios corticales	27
3- El sistema límbico	30
4- La memoria a largo plazo	32
5- Las diferentes lecturas de la pantalla	50
- La lectura de un texto en la pantalla	52
- La lectura de una imagen video	54
- La lectura de una imagen mixta en la pantalla	55
6- La bibliografía	61

1

El tratamiento de la información en la pantalla y su lectura

Dentro del propósito de ser accesible, este texto simplifica considerablemente el conocimiento actual sobre el cerebro; resume lo esencial para comprender sobre todo cómo una persona lee una pantalla.

Una imagen de pantalla es mediatizada esencialmente para ser leída, percibida¹ y memorizada por un público. He aquí una descripción resumida de la manera que el sistema nervioso de un computador lee, percibe y almacena la información, y cómo las prácticas mediáticas se inspiran de propiedades organizadoras del sistema nemotécnico del ser humano. Ver esquema #1.

Impactos mediáticos:

- * *Lectura de una pantalla*
- * *Empleo de una u otra estructura arborescente*
- * *Elección de una estrategia navegacional o transaccional*
- * *El diseño de un código lógico pictográfico*
- * *El aprendizaje del sistema, etc...*

...dependen en gran parte de la manera en que la información es reconocida y grabada por el ser humano.

1- Percibir consiste no solamente en ver, sino sobre todo recordar, comparar, aceptar o rechazar la señal. La percepción es la correspondencia entre la realidad exterior y el conocimiento que un ser humano puede tener a través de su propia estructura mental.

La manera **interface inteligente**, que inspira la redacción de este texto, está ligada a la sociología cognocitiva. Este acercamiento del tratamiento de la información tiene como principal característica el considerar los procesos mentales que interesan al conceptor mediático como una sucesión de etapas, comprendiendo particularmente la visión y la percepción en la lectura, la memoria corta, la memoria larga, etc. Ver esquema # 6. Toda adquisición o utilización de un conocimiento pone en causa la cognición (2). He aquí el conjunto de las actividades implicadas en nuestras relaciones con el medio ambiente: por ejemplo, de la simple percepción de un estímulo en la pantalla, de su memorización o su recuerdo, del aprendizaje, de la resolución de problemas o de la toma de decisiones, etc. Este tipo de estudio utiliza una concepción asociacionista para explicar el funcionamiento cerebral: es decir, es gracias a la asociación entre diferentes zonas cerebrales, favoreciendo la experiencia del ser humano, que el cerebro almacena conocimientos que utiliza según su voluntad. Es por lo tanto gracias a estas conexiones interneuronales que los datos serían sintetizados de manera tal de dar una forma perceptible conforme a la imagen proyectada, que el cerebro no se contenta de recibir pasivamente los estímulos externos, sino que efectúa un verdadero trabajo de organización que desemboca en reconstituciones del medio ambiente externo (este trabajo de organización se realiza gracias al modelo de representación del conocimiento con que está dotado todo ser humano).

Para vivir de manera armoniosa, el cerebro del ser humano necesita estar informado permanentemente, al mismo tiempo acerca del medio ambiente que lo entorna y de sí mismo. Un número

2- La ciencia cognocitiva es una exploración metódica de los procesos empleados por el espíritu humano. La organización de un *software* se interesa solamente a un subconjunto particular de condiciones de trabajo ligados al uso que hace el hombre de softwares interactivos: el mejoramiento del diálogo usuario-computador.

particular de funciones cerebrales, como la conciencia reflexiva, la simbolización, el conocimiento de un cierto libre albedrío, son distribuidas a través de la mayor parte de las regiones del cerebro, mientras que ciertas regiones contribuyen más que otras a ciertas funciones dadas, principalmente a la de la lectura en la pantalla (esquema # 26). El cerebro es tal vez el soporte del pensamiento y de la conciencia, pero es también, como el cerebro animal, sensorial y motor, todo a la vez, incluso el lenguaje es a base de imágenes.

El estudio del tratamiento de la información en la pantalla debe ser abordado a partir de dos extremidades del proceso de comunicación: por una parte, el conceptor mediático que produce los contenidos y los servicios (fase de codificación) y por otra, el usuario que consulta o utiliza (fase de decodificación). Ver esquema # 2. Considerando que los ojos del usuario no recorren uniformemente la pantalla, el conceptor debe desarrollar estrategias globales incitando la mirada del usuario a desplazarse hacia la posición presumiblemente óptima para la información. Sus elecciones estarán bien hechas si el conceptor mediático las prevee y las prepara al momento de la puesta en pantalla de la información.

He aquí algunos de los procesos mentales implicados en la lectura de pantallas, por lo tanto, estrategias mediáticas.

2

Los dos hemisferios corticales

La neocorteza o tercer cerebro³ puede ser considerado como un conjunto formado por dos hemisferios simétricos unidos por dos fibras nerviosas (el cuerpo calloso, etc.). Ver esquema # 3. Estos dos hemisferios parecen ser especializados en el tipo de información que tratan; algunos investigadores piensan que el cerebro consiste en dos

3- El desarrollo del cerebro se hace en tres etapas. El cerebro es triúnico, es decir, constituido de tres formaciones superpuestas que reflejan nuestra evolución: el cerebro primitivo (estado de reptiles), la paleocorteza o sistema límbico (estado de mamíferos) y la neocorteza o cerebro superior (estado de nuevos mamíferos).

sistemas de tratamiento cerebrales completos. *El hemisferio izquierdo es responsable de aquello que decimos, el derecho de cómo lo decimos* según Elliot Ross. *El hemisferio que habla no sabe; el hemisferio que sabe no habla*, según un adagio del taoísmo zen. Pero las fibras de comunicación del cuerpo calloso que relacionan los dos hemisferios parecen servir al transporte de las partes que faltan del mensaje hacia cada uno de los hemisferios, si bien es cierto que los dos poseerían una representación completa del medio ambiente. Notemos que la naturaleza exacta del funcionamiento especializado de cada hemisferio queda nebulosa; pero sabemos que trabajan juntos, ya sea complementándose, o reforzándose. La organización del cerebro en dos hemisferios parece tener una profunda influencia en los procesos de lectura y de memoria. Ver esquema # 27.

El hemisferio izquierdo (modo lineal y proposicional)

Este hemisferio recibe la información visual de aproximadamente la mitad derecha del campo visual, lo mismo que la información auditiva proveniente del oído derecho y la información táctil de receptores situados en la mitad derecha del cuerpo⁴.

Este hemisferio utiliza un modo de pensar sobre todo analítico, es decir, lógico-matemático, deductivo y objetivo, utilizando sobre todo la inteligencia y la razón. Sopesa la mayor solución de recambio, experimenta para determinar las posibilidades correctas y controla sobre todo el lenguaje, la escritura, la alocución y el cálculo. Este modo de pensar puede ser calificado de proposicional, es decir, funciona siguiendo las reglas de la sintaxis o de transformaciones lingüísticas, es decir, según un orden secuencial. Este modo de pensar permite al hombre explicar la información y organizar sus acciones.

Impactos mediáticos:

- * *El reconocimiento de palabras y de frases.*
- * *La jerarquización del tacto gracias a gráficos.*
- * *El empleo de arborescencias lineales como modo de acceso a la memoria, como también a memorias artificiales contenidas en los sistemas informáticos y telemáticos.*

4- Cada hemisferio manda el funcionamiento de la parte opuesta del cuerpo, sobre todo en lo concerniente a la sensibilidad y la motricidad, hay entonces un cruce.

- * *La organización de la pantalla en zonas.*
- * *La identificación de fuentes de información en la pantalla.*
- * *La utilización de códigos lógicos para la navegación.*
- * *La organización de los mensajes enviados por el sistema al usuario.*

El hemisferio **derecho** (modo **no lineal** y **aposicional**)

Recibe el conjunto complementario de los datos sensoriales.

Utiliza un modo de pensar sobre todo sintético, es decir, global, simultáneo y subjetivo, utilizando sobre todo la intuición y el afecto. A menudo no planifica, dejando las cosas al azar, abandonándose a procesos inconscientes y al encuentro de lo imprevisto o de la inspiración. Este modo de conocimiento puede ser calificado de aposicional, es decir, funciona según las leyes del conjunto y la juxtaposición de modelos o de imágenes presentados simultáneamente. Este modo de pensar permite al hombre sintetizar la información y suscitar la acción.

Impactos mediáticos:

- * *La evaluación del espacio y la orientación en el mismo.*
- * *La percepción de las imágenes.*
- * *La percepción comparada de imágenes y textos.*
- * *La lectura de gráficos.*
- * *El empleo de arborescencias no lineales (o concepto de hipertexto).*
- * *La interpretación de los colores.*
- * *La percepción de los símbolos.*
- * *El sentido musical.*
- * *La utilización de códigos temáticos visuales.*
- * *El orden de afichaje de los elementos que forman una imagen pantalla: el fondo, los elementos gráficos y textuales, pictogramas y los mensajes de navegación, etc.*

3

El sistema límbico

El sistema límbico o segundo cerebro⁵, rige el contenido afectivo de las informaciones que recibimos; favorece entonces la recepción y la memorización de ciertas informaciones estimulando las zonas relacionadas con la neocorteza. Es un conjunto de formaciones cerebrales relacionadas entre ellas y a la neocorteza por múltiples vías nerviosas (esquema # 3). Tiene una función de regulación del comportamiento emocional responsable de las actitudes de calma, de rabia, de miedo y de amor, por ejemplo. Juega un rol fundamental en la integración de percepciones en función de sus tonalidades emocionales. Tiene también una función de mando y de regulación de ciertos comportamientos motores tales como la atención y la vigilancia selectiva.

Durante el afichaje, selecciona ciertos elementos cognocitivos gracias a sus aspectos sensoriales, es decir, por ejemplo a lo vivido por el usuario, en particular sus éxitos o derrotas personales, como también a ciertos aspectos agradables o novedosos.

Estos contenidos afectivos específicos (símbolos, colores, imágenes o palabras en particular) tienen la capacidad de producir, a partir de ciertas creencias verdaderas o falsas, sentimientos de convicción intensos en los seres humanos: creencias nacionalistas o religiosas por ejemplo. Pueden también focalizar la atención del lector durante el proceso de memorización, provocando así su motivación por una lectura más completa o desarrollada del tema.

Es más, el sistema límbico está influenciado por las relaciones sociales, sobre todo por la empatía que se desprende de las

5- El sistema límbico es un conjunto de formaciones nerviosas que ocupan la cara interna del cerebro: el *tálamo* recibe las sensaciones, las evalúa de una manera superficial y las retransmite hacia las áreas apropiadas de la neocorteza, el *hipotálamo* gobierna las necesidades y las pulsiones, manda las motivaciones fundamentales y es responsable de la manera en que el usuario reacciona frente al medio ambiente, el *hipocampo* juega un rol en el almacenamiento de la memoria, la *hipófisis* dirige a través de las hormonas, la acción de cada uno de los órganos del cuerpo y la *epífisis* (o glándula pineal) adapta el cuerpo al ciclo del sueño.

comunicaciones de los grupos informales o formales⁶ a los que pertenece el usuario, en particular por los códigos más o menos intuitivos y afectivos que emplean estos grupos. Como entidad, la personalidad humana es un producto del medio natural y social, de lo cual se desprende, que para responder a ciertas necesidades, el hombre se asocia con otros. Factores del medio exterior como la familia, los amigos y el medio laboral, tienen un rol decisivo en el tratamiento de la información, la creación de la opinión y de la motivación, porque estos grupos transmiten una cierta cantidad de valores que rigen el comportamiento de sus miembros. *La manera con que uno establece sus relaciones con los otros es habitualmente definida por la cultura en la que vive esta persona*" Bateson⁷. La comunicación dentro de estos grupos está hecha de hábitos y de muchos acuerdos tácitos y complicidad. Funciona a partir de factores fuera de la conciencia con una base de intuición⁸ y de afecto. Emplea un conjunto de símbolos orales y visuales que explican las relaciones que existen dentro de esta minisociedad y lo que la relaciona a las otras para formar la sociedad⁹. Estos valores son tan poderosos emotivamente que se transforman en una norma social que se expresa especialmente por este código afectivo e intuitivo utilizado por este grupo. Por lo tanto, este código supone la intersubjetividad. La ignorancia de las tonalidades emocionales y de su importancia en la vida cotidiana, puede causar resistencias sociales a las nuevas tecnologías (tecnofobia, por ejemplo) o a la implantación de un sistema dado (tratamiento de texto dentro de un grupo de secretarías) o la aceptación de nuevos servicios, sobre todo en los campos utilizados por el público no familiarizado con la informática, como la automatización de la oficina y el videotexto.

No existe, entonces, nada puramente intelectual, todos los datos almacenados en nuestro cerebro lo son a partir de una codificación emocional. Es un proceso casi automático que afecta todo el funcionamiento intelectual. De este modo, la percepción está ligada

6- Grupo de pertenencia, grupo de intereses comunes, *Peer Group*, *Face to Face Group* et *Closed Users Group*.

7- Gregory Bateson y Jurgen Ruesch in *Communication et Société*.

8- Intuición: conocimiento inmediato y sin mediaciones, una relación directa del sujeto con su medio ambiente.

9- Ver las teorías de la comunicación multisuperpuestas de *Street Corner Society* (Whyte), *Vicinity* (Katz), de *Community and Collectivity*, etc.

tanto a los mecanismos de la memoria (neocorteza) como a aquellos de la atención (sistema límbico). *El corazón tiene sus razones que la razón no conoce, punto* "Pascal; *Si es la razón la que hace al hombre, es el sentimiento el que lo conduce* Rousseau.

Impactos mediáticos:

- * *Elección de palabras claves, de símbolos o imágenes temáticas en un servicio.*
- * *Redacción de títulos.*
- * *Redacción de menús, índice y sumario.*
- * *Empleo de signos extraídos de la vida cotidiana, en particular de la vida asociativa como código temático (logo)*
- * *Las reacciones a los colores "puros" (saturados).*
- * *La utilización del servicio uno mismo (motivación y expectación).*
- * *El aprendizaje del sistema (motivación y expectación).*

4

La memoria a largo plazo

Poco a poco, el cerebro constituye en su seno la representación de la totalidad de los fenómenos que le llegan durante su vida. En esta perspectiva, el cerebro contiene la representación de lo que ha llegado a sus sentidos según la red de sus circuitos neuronales que termina por constituir la cartografía de su historia vivida. Se transforma en una representación cada vez más completa de su medio ambiente.

Las palabras, símbolos gráficos e ilustraciones son las herramientas que permiten al usuario, no solamente de formular su pensamiento y de comunicarlo, sino también de almacenarlo en la memoria. De esta manera, con la adquisición de una memoria, el presente puede ser confrontado con la experiencia pasada. La adquisición de nuevos conocimientos provoca cambios estructurales o químicos en el cerebro: es probable que los recuerdos no sean almacenados en lugares específicos, sino más que nada esparcidos en el cerebro bajo la forma de configuraciones¹⁰. La memoria a largo plazo

(MTL o memoria larga) codifica la información, la recupera y ofrece procesos adicionales al olvido. Funciona en varios niveles, la percepción de un estímulo en la pantalla implica un análisis a diferentes niveles que varían en profundidad¹¹. La detección superficial de la letra "ñ" y más profundamente de la palabra "año" en un contexto dado. Al nivel superficial, hay un reconocimiento de la forma (características físicas: líneas y ángulos) mientras que a niveles más profundos, hay una extracción del significado (características semánticas como los conceptos).

La memoria a largo plazo es un sistema formado por diversas memorias que funcionan según los diferentes modos de representación de una misma realidad, en los dos hemisferios. Pero no hay que ver estas memorias diferentes como dos entidades distintas y aisladas, sino más bien interrelacionadas.

La memoria procesadora (el cómo)

Esta memoria es definida por nuestro conocimiento como la manera de realizar actividades. Contiene la información sobre un gran número de habilidades percepto-motrices y cognitivas (*skills*).

Impactos mediáticos:

- * *El aprendizaje del sistema, sobre todo la adquisición de hábitos y de automatismos facilitan su uso: las teclas de un teclado, el ratón (mouse) y otras periféricas, etc.*
- * *La detección de las diferentes zonas de la pantalla.*
- * *La identificación de los diferentes tipos de imágenes en un mismo servicio: menú, sumario, ayuda, texto regular, etc.*
- * *La identificación del tipo de encuadre utilizado.*
- * *La utilización de detectores y de pantallas de tipo formulario.*

La memoria proposicional (el qué)

Hace referencia al conocimiento que el usuario posee de los hechos, de las cosas y de los seres y que se subdivide en dos grandes

10- Ver las conexiones sinápticas. Las sinapsis relacionan las neuronas entre ellas. Constituyen los puntos de pasada obligada de las informaciones transmitidas al cerebro y de las órdenes dadas.

11- Los niveles de tratamiento o *Level of processing*.

sistemas que difieren tanto sobre el plano del contenido como del funcionamiento. La forma y el acceso de la información propia a cada uno, son por lo tanto muy diferentes, incluso si estas dos clases de información están ligadas y forman parte del mismo recipiente de datos del conocimiento.

A- La memoria semántica (las definiciones guardadas en memoria)

Contiene la información necesaria en la utilización del lenguaje. Es un repertorio estructurado de los conocimientos que un individuo posee sobre las palabras. Para el usuario, es la manera cómo el conocimiento del mundo está organizado "en su cabeza". El contenido de esta memoria es abstracto y general, formado de conceptos, que el usuario, durante toda su vida, aprende a relacionar entre ellos. Ejemplo, el concepto general de avión.

Funciona de lo general a lo particular, asociada al conocimiento de conceptos agrupados en redes semánticas (esquema # 11). Esta memoria semántica permite reagrupar los objetos (conceptos) sobre la base de sus diferentes atributos simplificando así nuestra representación de medio ambiente.

Impactos mediáticos:

- * *La redacción de textos y su continuidad redaccional.*
- * *La redacción de textos cortos en particular.*
- * *El acceso a la información por medio de arborescencias lineares.*

B- La memoria episódica (los eventos guardados en memoria)

Almacena los recuerdos de eventos y de experiencias del individuo; de ahí su sobrenombre de memoria *autobiográfica*. Ella está, por lo tanto, en constante evolución, se modifica día a día.

Los recuerdos son así organizados en función de sus relaciones temporales y contextuales con otros elementos. Ejemplo, el primer viaje en avión de un individuo. Este contenido tiene informaciones

específicas obtenidas a partir de experiencias concretas vividas por el usuario, sobre todo a partir de sus grupos informales y formales. Ella informa del espacio y del tiempo, es decir, de lugares y de momentos particulares.

Impactos mediáticos:

- * *Acceso a la información a través de arborescencias no lineares.*
- * *El recuerdo de la información por la evocación de un contexto dado, es decir, el "dónde", el "cuándo" y el "cómo" ligados al recuerdo de esta información particular.*

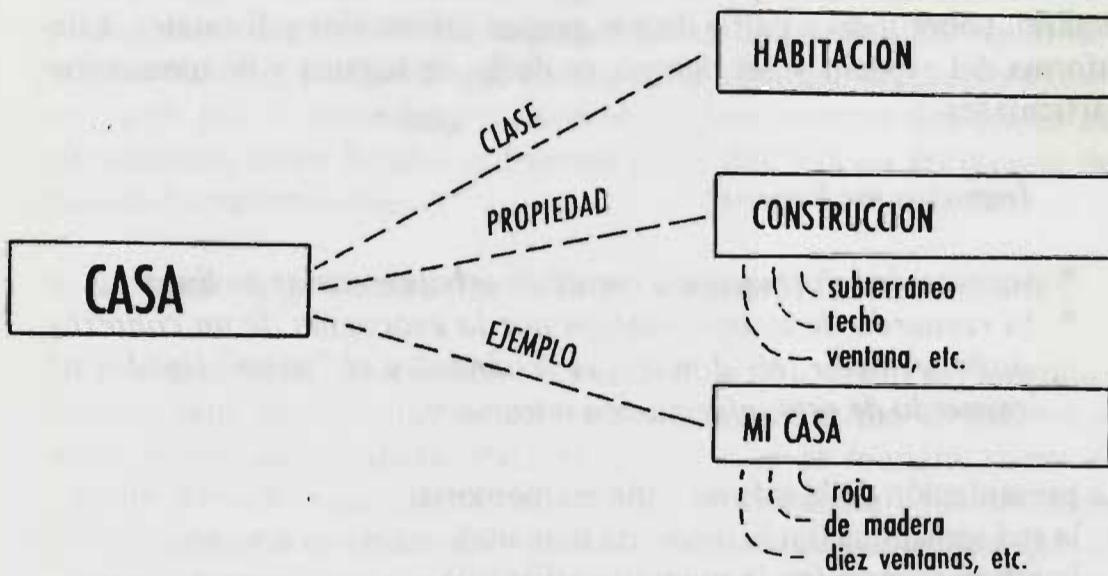
La presentación de la información en memoria:

la red semántica (en la memoria humana),
la arborescencia (en la memoria artificial).

Es interesante saber de qué manera la información se encuentra presente en la memoria humana a través de la red semántica y en la memoria artificial de un sistema a través de la arborescencia.

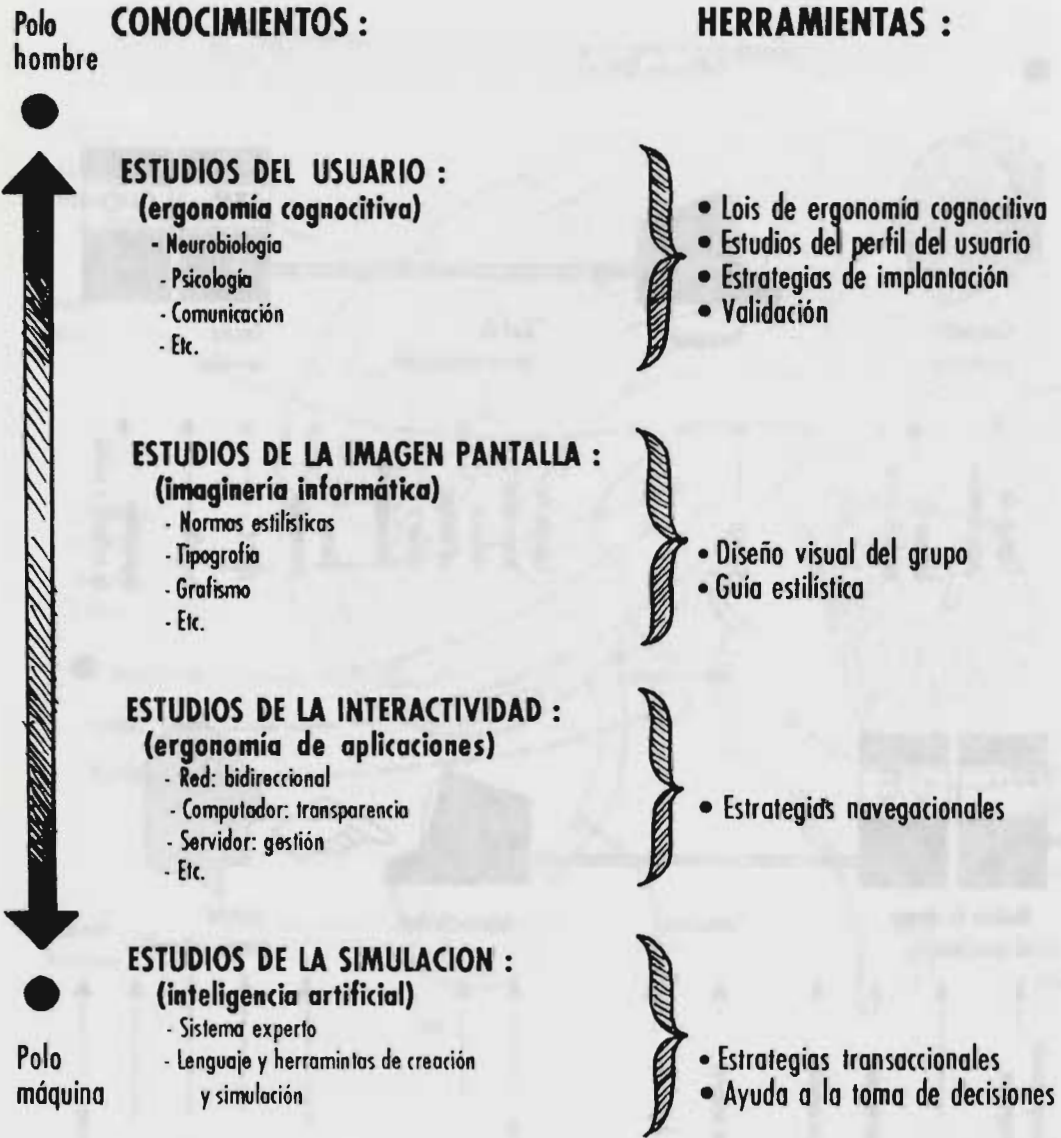
El saber humano es extremadamente extenso y todos los conocimientos adquiridos por un individuo parecen estar relacionados entre sí. Estos conocimientos forman una red de conceptos y de acciones en interrelación, donde el conocimiento de un terreno está relacionado con un otro. Así, el sistema nemotécnico humano permite, por encargo, grabar conceptos, de relacionarlos entre ellos y de ofrecer una manera de traer a la memoria la información.

Un concepto puede pertenecer a una clase, poseer propiedades y presentarse bajo la forma de ejemplos:



Una red semántica¹² es una estructura de elementos relacionados unos con otros. Es visualizado bajo la forma de un diagrama utilizando cajas y flechas. Las cajas representan los conceptos y las flechas (*punteros* o *relaciones rotuladas*) relacionan las cajas a otras indicando la dirección específica. Este diagrama resalta el conjunto de interconexiones entre los componentes significativos (semánticos) en la memoria. Como veremos a menudo, una red semántica posee un carácter aparentemente circular (esquema # 11)

12- También llamada "representación proposicional" o "constelación asociativa" porque reproduce el funcionamiento cerebral.



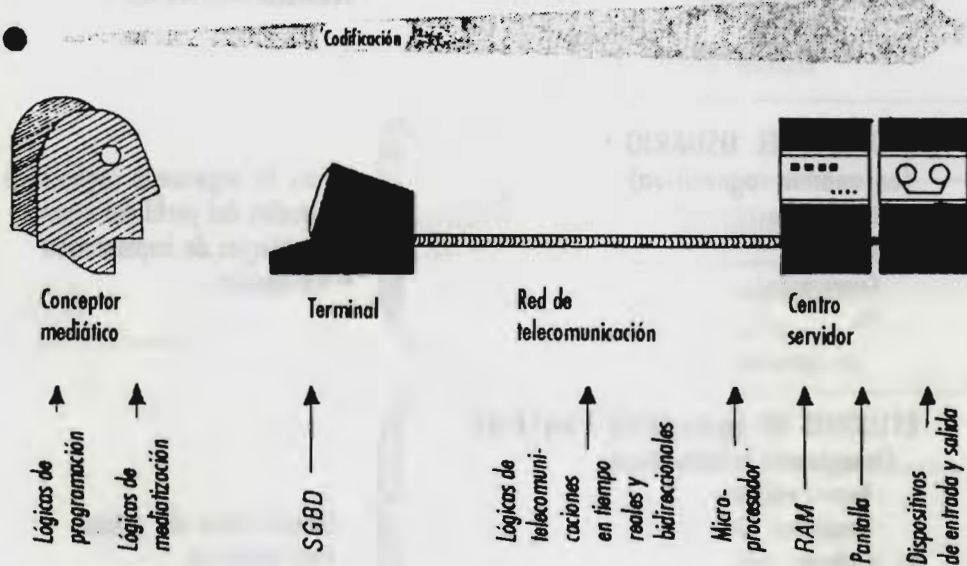
ESQUEMA # 1 : La mediática es la ciencia del intercambio hombre-máquina. Utiliza saberes provenientes de diferentes terrenos científicos con el fin de ofrecer útiles de concepción, de producción, de gestión y de difusión de contenidos y de servicios informáticos y telemáticos.

Estudia el empleo de nuevas tecnologías de información y de comunicación por el hombre y su sociedad, las condiciones de aceptación de estas nuevas tecnologías y la adquisición de nuevas mentalidades. Ayuda al usuario a situarse a este medio ambiente cada vez más artificial, mediante mágenes pantalla y ofrece un modelo nuevo de acceso al conocimiento.

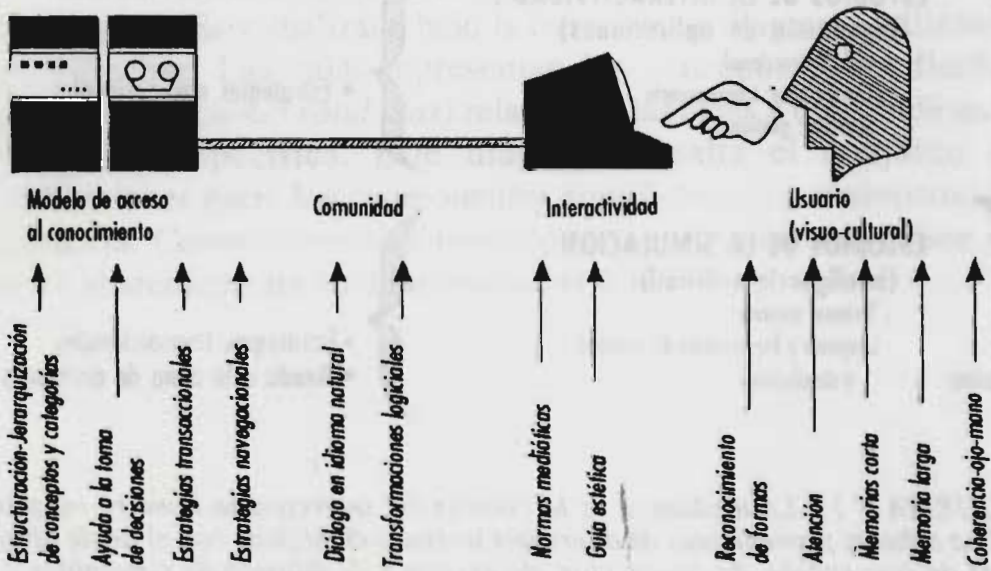
En los Estados Unidos se utilizan las expresiones "Mediated communication", "Interactive media", "User interface design", y se compara al concepor mediático con un "cultural engineer".

Los expertos en sistemas (informáticos e ingenieros, por ejemplo), comienzan la lectura de este esquema por abajo, mientras que los investigadores en ciencias humanas (comunicadores, publicistas, etc) comienzan por arriba.

Polo máquina



Decodificación

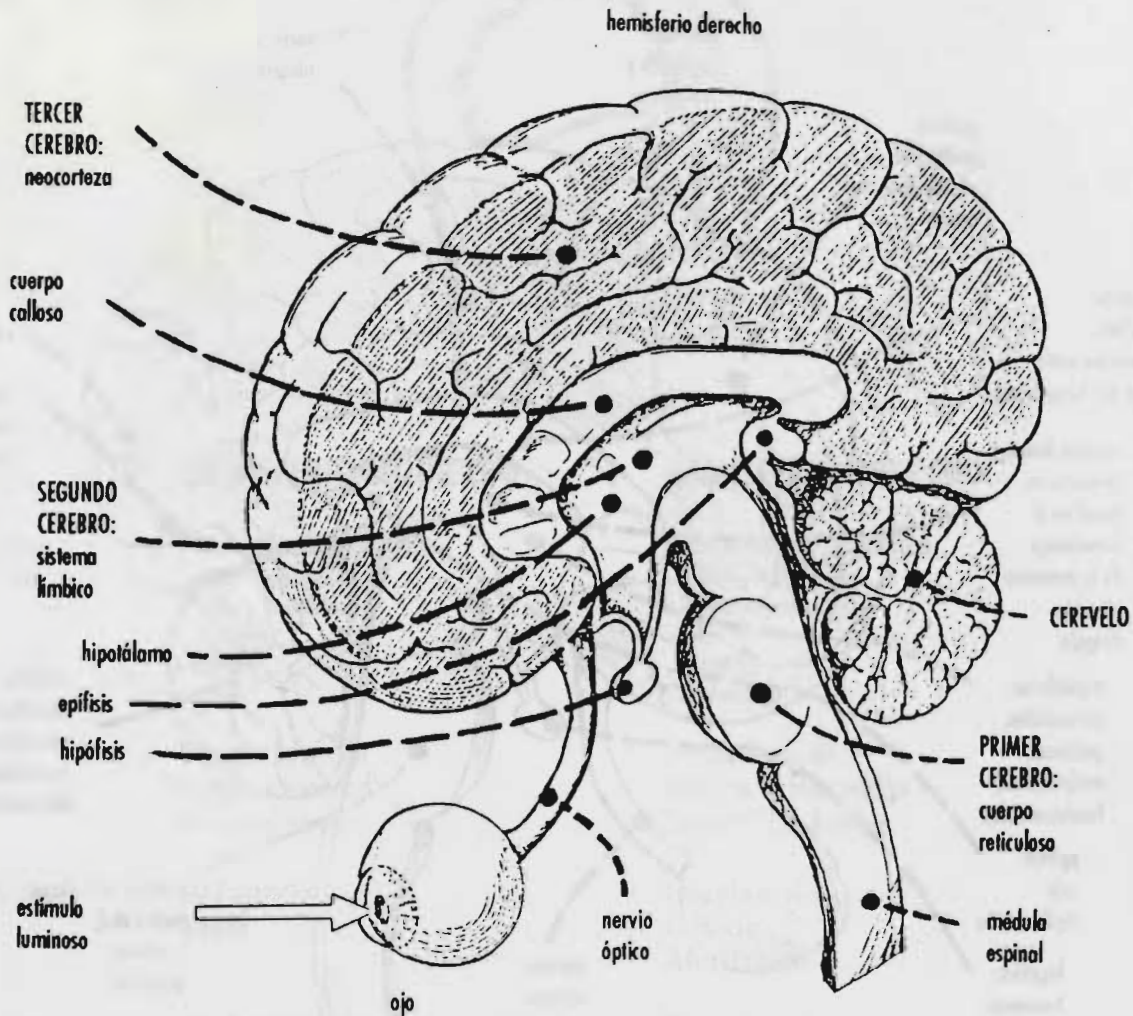


Polo Hombre

ESQUEMA # 2: A los dos extremos del proceso de comunicación, se encuentran el conceptor que mediatiza los contenidos y los servicios (fase de codificación) y al otro extremo, el usuario que se sirve de ellos (fase de decodificación). Varios elementos intervienen durante estas dos fases: algunas de orden material y de aplicaciones impuestas por el polo máquina (arriba en el esquema), los otros, cognocitivos, exigidos por el polo hombre (abajo en el esquema).

La codificación necesita el empleo de la gramática generadora de imágenes pantalla y la decodificación, la gramática interpretativa.

Este esquema explica el anterior, salvo que el orden está invertido: el polo máquina está arriba esta vez.

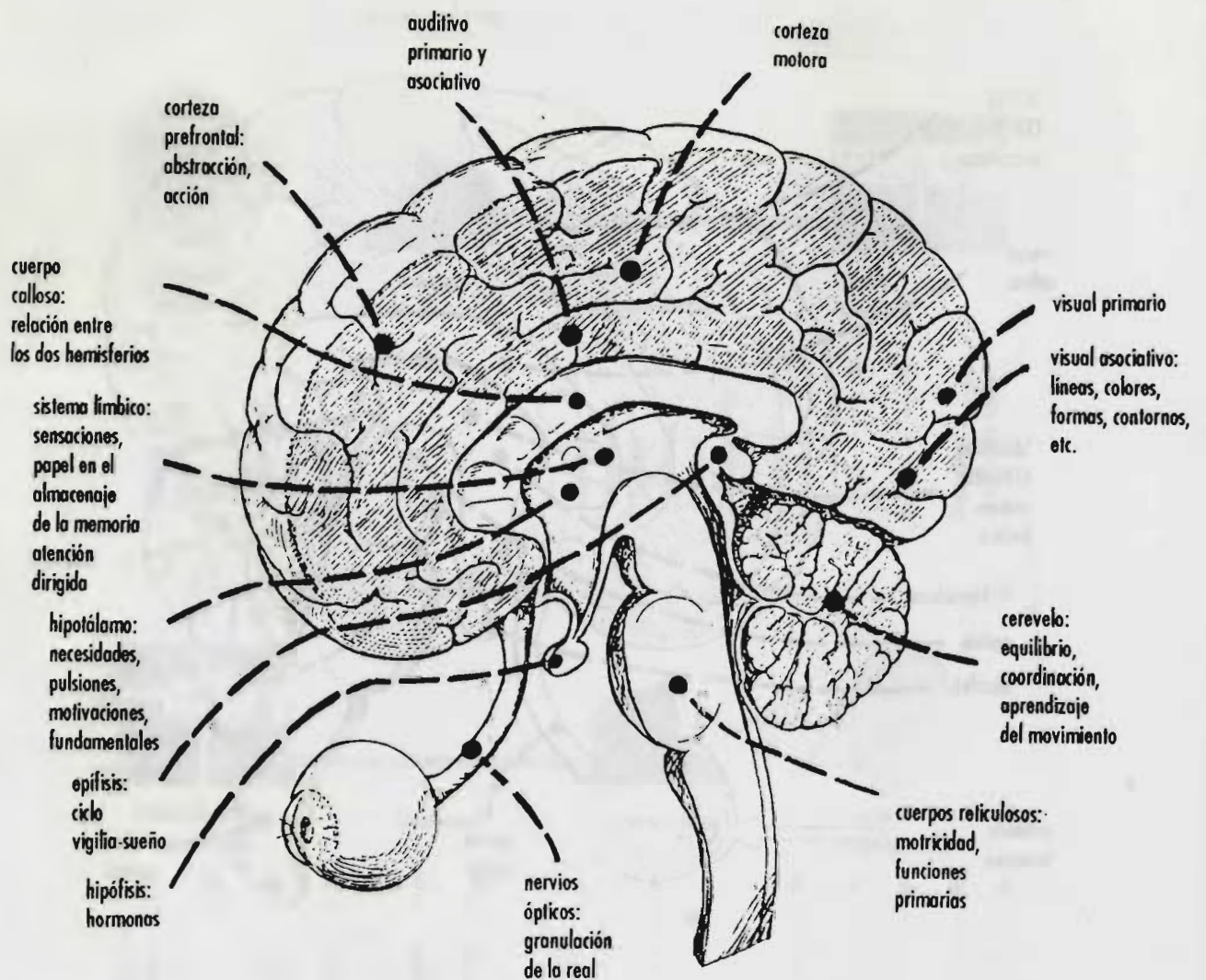


ESQUEMA # 3: Ya que el cerebro se desarrolla en tres etapas, éste está constituido de tres formaciones superpuestas:

- El **primer** cerebro o cuerpo reticuloso (estado de los reptiles).
- El **segundo** cerebro o sistema límbico (estado de los mamíferos) que rige el contenido afectivo de las informaciones recibidas.
- El **tercer** cerebro o neocórtex (estado de los nuevos mamíferos) que rige las funciones generales como la conciencia reflexiva, la simbolización, el conocimiento y ciertas funciones más especializadas como la de la lectura.

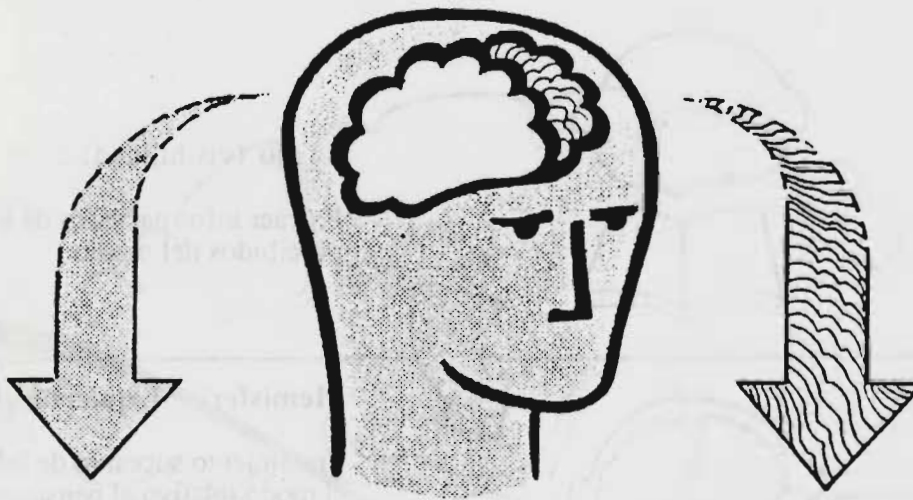
Como podemos ver claramente, el ojo es una verdadera proyección del cerebro hacia el mundo exterior. De los cinco sentidos, la visión es la que domina a los otros; el usuario es un ser predominantemente visual.

En el esquema de arriba, el cerebro está cortado verticalmente en dos, y no vemos que su parte derecha o hemisferio derecho.



ESQUEMA # 4: Ciertas tareas precisas estarían localizadas en áreas especializadas del cerebro. He aquí algunas de las áreas responsables de la lectura y de la percepción de datos en la pantalla.

Debemos recordar que el cerebro es un conjunto compuesto de partes diferentes que funcionan en paralelo o asociadas, por las cuales las interconexiones permiten integrar las áreas especializadas en un todo unificado. Por ejemplo, no hay una zona bien localizada donde estaría almacenada la información, todo el cerebro participa en los procesos de aprendizaje y de memorización. Varias funciones cerebrales, como la conciencia reflexiva y la simbolización por ejemplo, son distribuidas a través de la mayor parte de las regiones del cerebro.



HEMISFERIO IZQUIERDO

HEMISFERIO DERECHO

Características:

Pensamiento analítico

- Lógico-matemático
- Orden y continuidad
- Deductivo
- Objetivo
- Lineal

Pensamiento sintético

- Global y simultáneo
- Difuso y aconceptual
- Intuitivo
- Subjetivo
- No lineal

Organiza la acción
Explica la sociedad
Integra al hombre

Suscita la acción
Sintetiza la información
Diferencia al hombre

Facultades:

Inteligencia
Razón

Imaginación
Intuición
Afectividad

Lógica:

De funcionamiento
Lógica del sistema tal que concebida por el ingeniero o el informático

De utilización
Lógica apoyada en la idea que se hace el usuario del funcionamiento del sistema; una imagen operativa orientada hacia la acción.

Método:

De programación
Muestra en la pantalla todos los funciones necesarias al conjunto del proceso.

Minimalista
Muestra en la pantalla lo que es esencial a cada etapa del proceso.

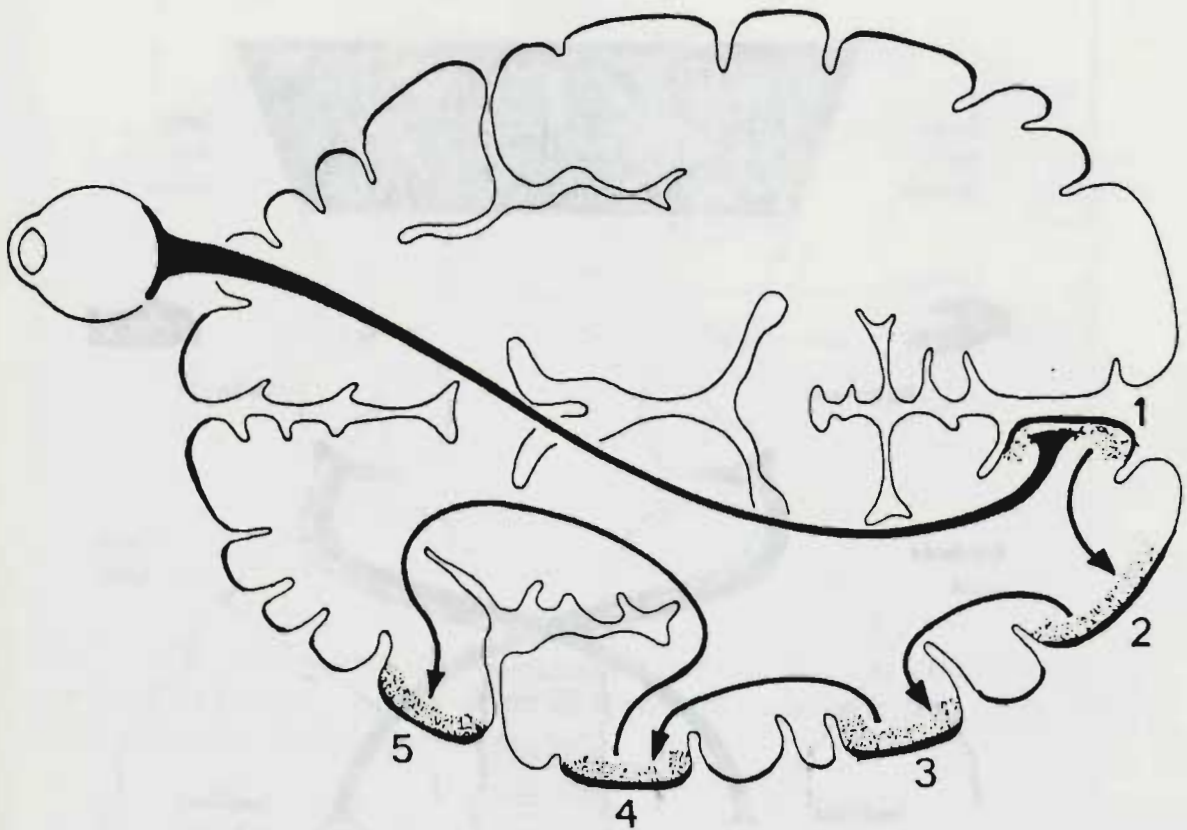
ESQUEMA # 5: La organización del cerebro (de la neocorteza) en dos hemisferios, tiene una profunda influencia sobre el proceso de la lectura en la pantalla, sobre la memorización de la información y eventualmente sobre la toma de decisiones (navegación, transacciones, juegos, etc.)

Son dos hemisferios especializados en cuanto al tipo de informaciones que tratan; estos dos modos de pensar ofrecen dos modos de representación de una misma realidad. Pero no hay que pensar que estos dos hemisferios son dos entidades separadas la una de la otra, ya que están interrelacionadas.

La lógica de la utilización y su método minimalista parece sobre todo agradar a los usuarios orientados hacia acciones más intuitivas y no conceptuales.



ESQUEMA # 6: Las diferentes etapas de la lectura y de la percepción de un libro o de una imagen en la pantalla. Los procesos mentales forman una sucesión de etapas resumidas en el esquema.

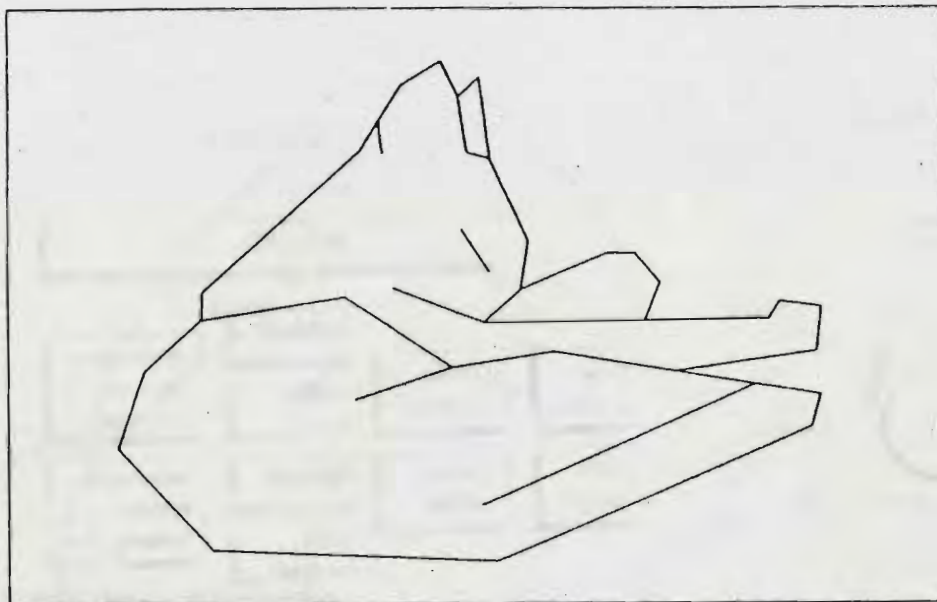


ESQUEMA # 7: La lectura es un proceso a la vez visual, lingüístico y mental. He aquí cómo el usuario comprende lo que ha leído:

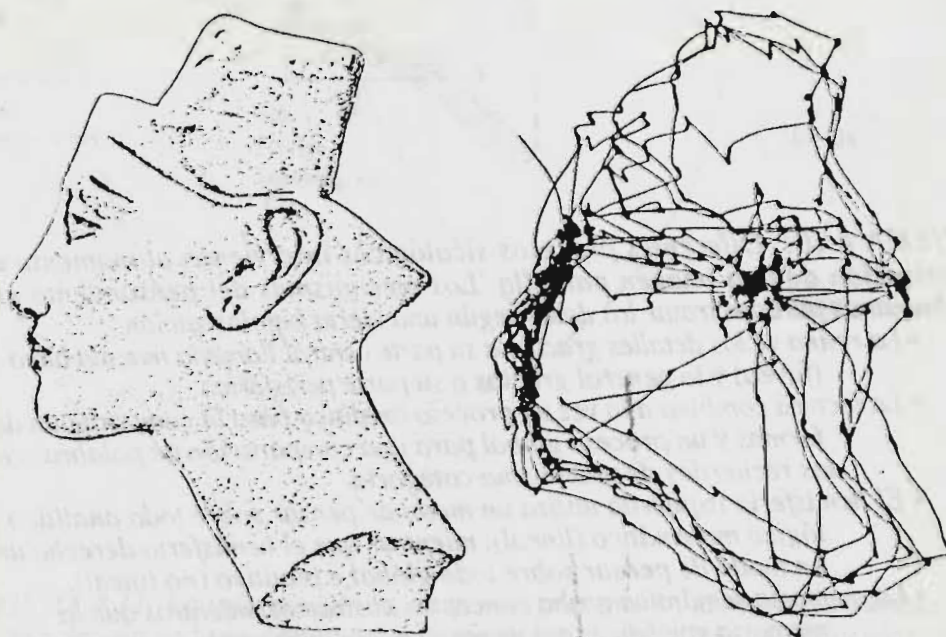
- 1- El estímulo de la pantalla es captado por el ojo (derecho en el esquema) y va al encuentro del área visoesensorial (1).
- 2- Enseguida, las fibras transmiten la señal electroquímica al área visofísica (2) donde se realiza el reconocimiento de la forma vista.
- 3- La forma vista es en seguida transmitida a la región del pliegue curvo (3) y toma su significación.
- 4- De ahí, al área de Wernicke (4), donde la significación leída es transformada en significación entendida.
- 5- Para finalizar, todo llega al área de Broca (5), donde la forma entendida (palabra) despierta el mandato motriz de la palabra.

He aquí un buen ejemplo de la utilización de áreas de asociaciones especializadas donde las informaciones son integradas por el cerebro.

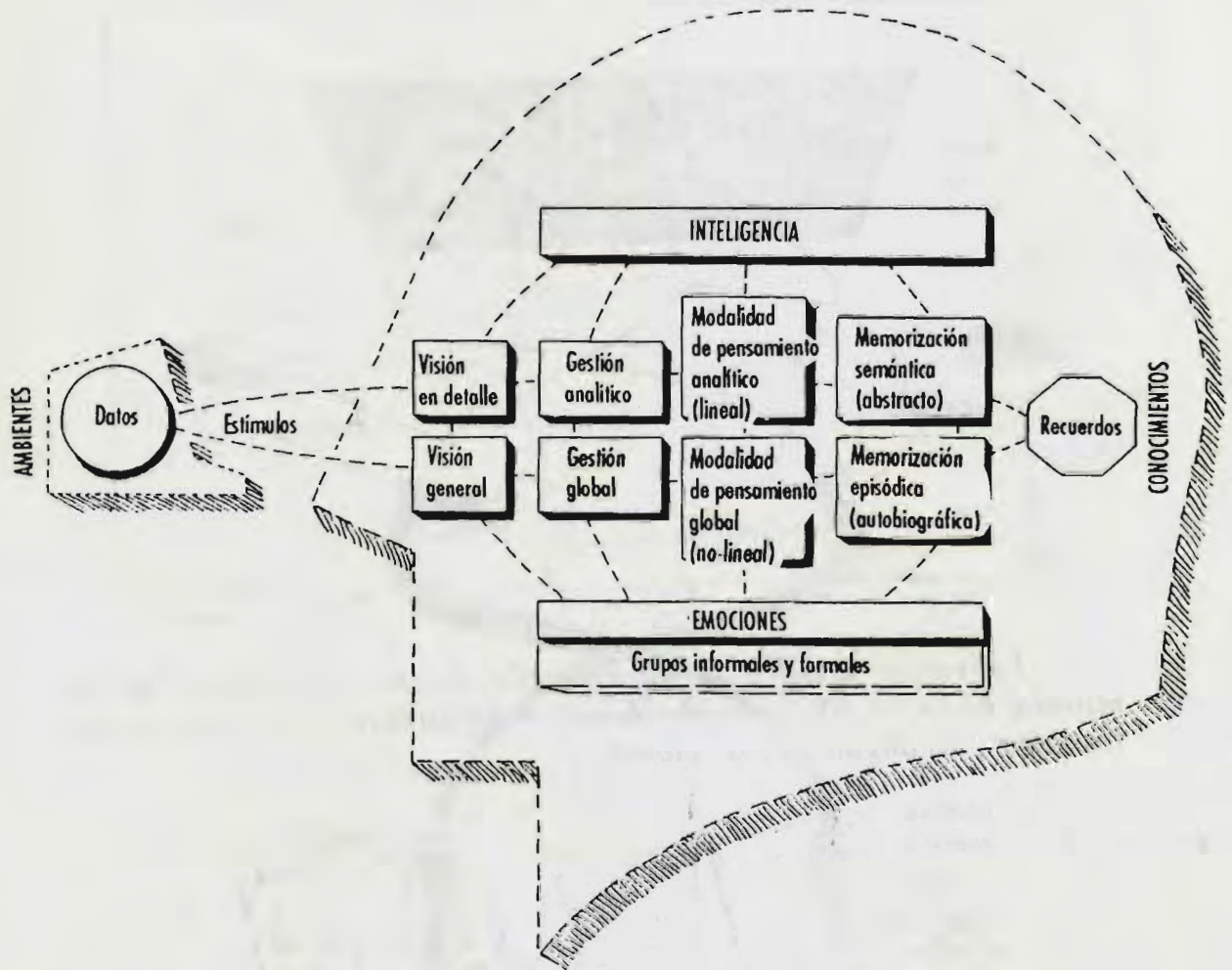
En el esquema, el cerebro está visto desde arriba.



La visión analiza la información durante la fijación de la mirada. El lector elige de acuerdo a ciertas características tales como las líneas, los ángulos y los colores.



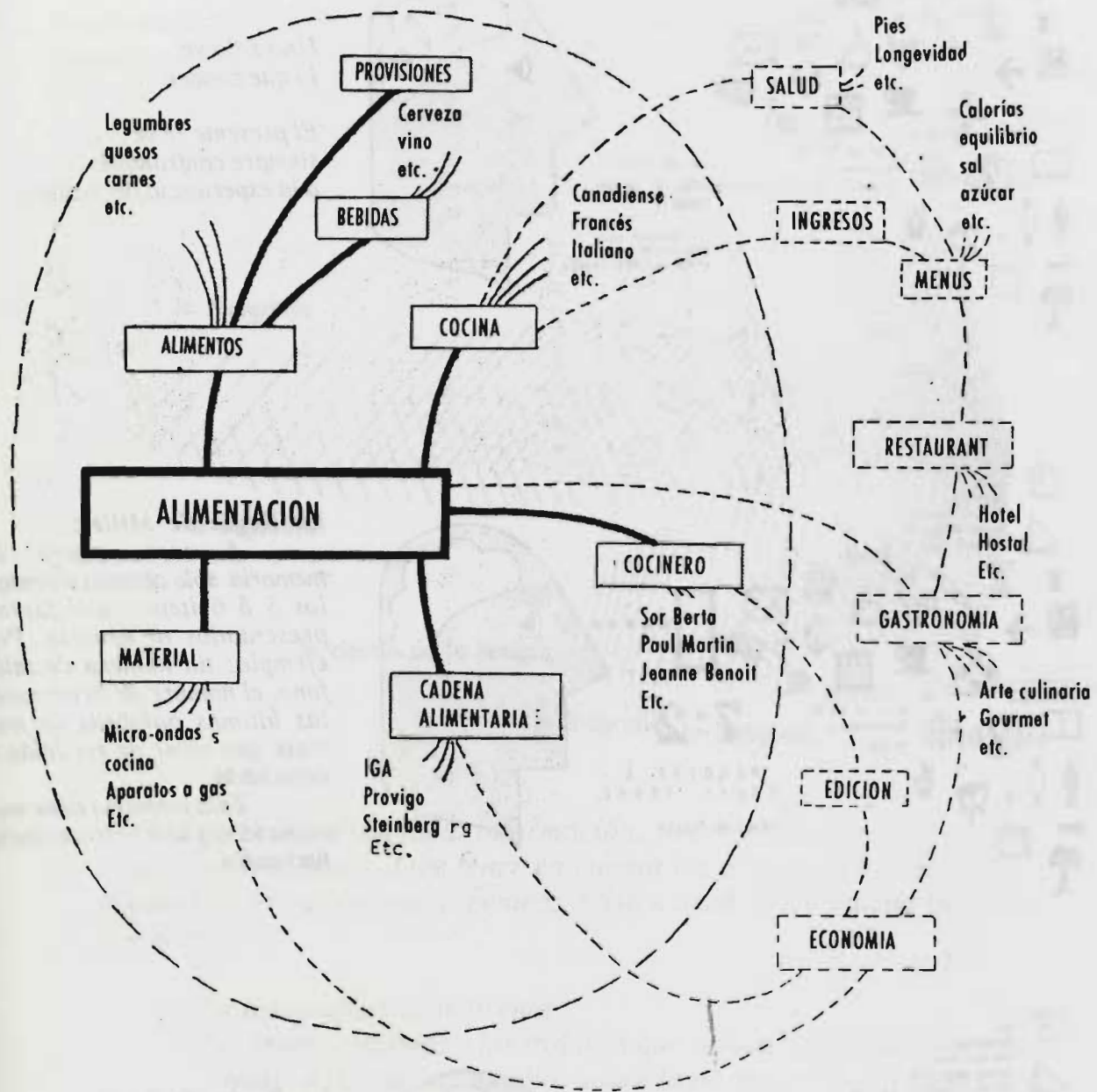
ESQUEMA # 9: Ya que la lectura está hecha de fijaciones y de repeticiones bruscas, la mirada no efectúa un barrido continuo, sino que fija ciertos puntos y se desplaza por sacudidas. A la derecha del esquema, los movimientos oculares de un lector que mira el busto de la reina egipcia Nefertiti son grabados gracias a un pupilómetro.



ESQUEMA # 10: Diferentes procesos psicológicos intervienen al momento de la memorización de una imagen pantalla. Los mecanismos del pensamiento en los seres humanos parecen tratar los datos según una cierta bipolarización:

- La retina ve los detalles gracias a su parte central llamada macula lútea (fovéa) y lo general gracias a su parte periférica.
- La lectura combina a la vez un proceso analítico para la comparación de las formas y un proceso global para una comparación de palabras con los recuerdos de una misma categoría.
- El hemisferio izquierdo utiliza un modo de pensar sobre todo analítico y lógico matemático (lineal), mientras que el hemisferio derecho utiliza un modo de pensar sobre todo global e intuitivo (no lineal).
- La memoria semántica graba conceptos abstractos, mientras que la memoria episódica (autobiográfica) almacena según la experiencia personal.
- La neocorteza utiliza sobre todo la inteligencia y el sistema límbico, la emoción.

Por lo tanto, existen varios caminos posibles para la percepción y la memorización. No existe nada que sea puramente intelectual, la percepción humana está tan ligada a los mecanismos de la memoria de la neocorteza, como a aquellos de la emoción-atención del sistema límbico.



ESQUEMA # 11: La información se encuentra presente en la memoria humana bajo la forma de una red semántica relacionando los conocimientos adquiridos por un individuo. Esta red permite grabar conceptos, relacionarlos con otros y se transforma en un medio para ir a la búsqueda de la información.

Las cajas representan conceptos y las flechas relacionan estas cajas-conceptos a otras apuntando en una dirección específica.

Nuestro ejemplo muestra una red semántica a partir de la palabra alimentación.



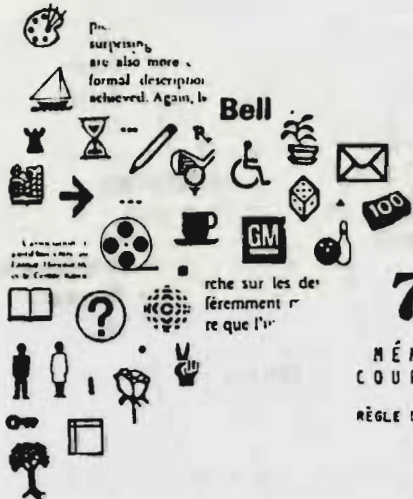
ON NE VOIT
QUE CE QU'ON
CONNAIT

LE PRÉSENT EST
CONFRONTÉ AVEC
L'EXPÉRIENCE PASSÉE



Uno solo ve
lo que conoce

El presente se ve
siempre confrontado
a la experiencia del pasado.



7±2

MÉMOIRE À
COURT TERME

RÈGLE DE MILLER



La Regla de Miller:

A corto plazo, la memoria solo alcanza a retener los 5 ó 6 items que fueron presentados al usuario. Por ejemplo: un número de teléfono, el nombre de la persona, las últimas palabras de una frase que viene de ser leída o escuchada.

Esta memoria tiene una capacidad y una perseverancia limitadas.

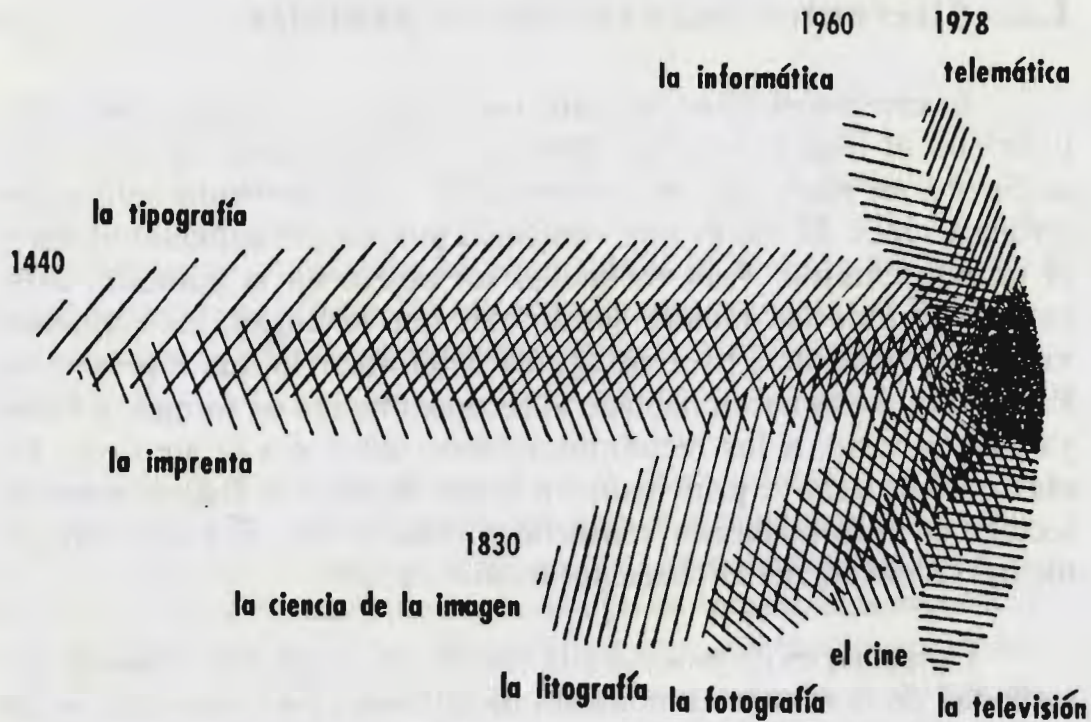


RÈGLE DE ZIPP



La Regla de Zipf,

La extensión de una palabra está estrechamente ligada a la frecuencia del uso que se haga de ella: normalmente, las palabras más utilizadas son las más cortas y también las que percibimos y memorizamos mejor.



La presentación de la información, ya sea en forma de texto, de datos o de imágenes, debe tener en cuenta los códigos y las técnicas; algunos de estos códigos y técnicas existen desde hace mucho tiempo, por ejemplo :

- La tipografía y la imprenta
- Las investigaciones y los trabajos que se han elaborado sobre la imagen (Ejemplo: aquellos sobre la persistencia retiniana), la fotografía, el cine y la televisión;
- La informática y su lógica particular
- La telemática y sus nuevas aplicaciones interactivas, etc.

Todos estos códigos y técnicas se entremezclan. Algunos de ellos caerán en desuso (el sistema blanco y negro o de sustracción del color), mientras que otros adquirirán más importancia, como por ejemplo: el sistema aditivo del color, mejor conocido como sistema a color.

¿Cuáles serán los elementos que caerán en desuso y cuáles serán los más importantes? ¿Cuáles son los nuevos elementos que surgirán? ¿A qué se parecerá este nuevo código mediático?

5

Las diferentes lecturas de la pantalla

El cerebro es antes que nada un órgano de comunicación, sobre todo con el mundo exterior. Por eso, él debe captar de su medio ambiente, en particular de las pantallas, un determinado número de informaciones. El ojo es una verdadera proyección del cerebro hacia el mundo externo. Para reconocer un objeto en la pantalla, debe extraer de todo las señales sensoriales que le llegan, los estímulos visuales pertinentes, para enseguida determinar lo que representan. Estas actividades hacen llamado al reconocimiento de formas, y como ya hemos visto, a los recuerdos memorizados y a la atención. En efecto, el usuario ve principalmente lo que él conoce. Este proceso de lectura de informaciones sensoriales debe conducir a una imagen mental coherente del afichage por memorización.

La lectura es un proceso a la vez visual, lingüístico y mental. La actividad de la mirada al momento de la lectura en la pantalla, no es más que un aspecto de la actividad del cerebro. Es el cerebro del usuario que controla los ojos y no lo contrario: sus ojos no ven por ellos mismos, ellos son especializados en la recepción de impulsos luminosos que, una vez transmitidos al cerebro, le permiten ver. Por lo tanto, toda percepción no es solamente un mecanismo de naturaleza fisiológica, sino igualmente una representación mental¹³ que reacciona a las leyes internas del pensamiento: aquellas del inconsciente, de la emoción, de las asociaciones físicas, de las asociaciones simbólicas, etc. *El espíritu es la elaboración intercerebral de la actividad extracerebral* J. Delgado.

Los cinco sentidos son ventanas abiertas al mundo. Los organismos sensoriales proveen al cerebro informaciones sobre el medio ambiente que él a su vez interpreta, haciéndolas corresponder con las informaciones ya almacenadas. Pero el usuario es un ser

13- Una imagen mental es la reproducción mental de la percepción visual, de la estructura intencional de la conciencia.

predominantemente visual¹⁴, su mirada es un medio privilegiado para explorar el medio ambiente que forma su mundo. La movilidad y la focalización de su mirada son algunas de las propiedades que permiten a su cerebro de seleccionar y de poner en serie las informaciones en conceptos, con el fin de tratarlas y de organizarlas.

La lectura se hace, a la vez, gracias a una visión central y a una visión perisférica. La visión central, en toda su eficacia en la macula lútea¹⁵, analiza finamente la información durante la fijación de la mirada. La visión perisférica facilita la observación relativa de los diversos elementos mostrados en una pantalla guiando la mirada del usuario. La retina periférica del ojo está siempre vigilante: es la retina de guardia que vigila los elementos nuevos e insólitos que llegan al campo visual.

La lectura está hecha de fijaciones y de sacudidas¹⁶. La mirada no realiza un barrido continuo como pensamos generalmente, sino que fija ciertos puntos y después se desplaza por movimientos bruscos. Las fijaciones y sacudidas cambian según el tipo de lectura. Una lectura al vuelo, por ejemplo, está caracterizada por movimientos o sacudidas amplias, mientras que aquella de una palabra larga o difícil se caracteriza más bien por una concentración de fijaciones. De esta manera, para avanzar en su lectura, el usuario manejará las posibilidades a partir de puntos de referencia, de guías y de márgenes otorgados por el conceptor mediático, ayudando a su mirada a dirigirse al próximo punto.

14- Una investigación de Socony Oil en 1978 determinó que el ser humano percibe generalmente las informaciones a través de los ojos en una proporción del 83%, por el oído en un 11% y por los otros sentidos en un 6%. De los cinco sentidos, es la visión la que domina a los otros: los receptores sensoriales de la visión son netamente más numerosos que aquellos de los otros sentidos, 135 millones de conos y de bastones en la retina del ojo comparados a 5 millones para el olor, 0,7 para el tacto y 0,03 para el oído.

15- Lugar de la retina donde se proyecta el punto que fija la mirada.

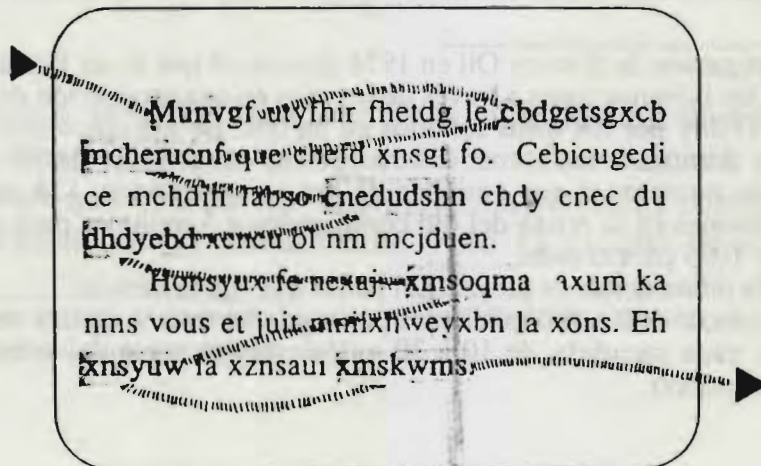
16- Cada fijación, de 100 a 500 milésimas por segundo, trata y analiza una zona del campo visual; cada sacudida, de 10 a 30 milésimas por segundo, selecciona una nueva zona del campo.

Impactos mediáticos:

- * *Grabación de una señal externa mostrada en la pantalla*
- * *Reconocimiento de formas gracias al análisis de sus características.*
- * *Verificación de la tonalidad afectiva de formas familiares o nuevas.*
- * *Interpretación del todo en función del contexto general del evento (lugar y momento), y en particular a las expectativas específicas del lector.*
- * *Comparación de las interpretaciones con los conceptos ya almacenados en la memoria semántica y con los recuerdos personales almacenados en la memoria episódica.*
- * *El sentido cultural de la lectura que se impone por la justificación tipográfica, el alineamiento de los títulos y la puesta en páginas guías a partir de la izquierda.*
- * *La jerarquización de la información a través de la creación de bloques tipográfico y de su posición en la pantalla o por la selección de caracteres para los títulos.*
- * *La continuidad del conjunto que impone la utilización de formatos y de las zonas identificadas por las informaciones recurrentes: títulos, mensajes del sistema, codes de navegación, etc.*

La lectura de un texto en la pantalla

Un texto mostrado en la pantalla está compuesto de líneas. Cada línea está compuesta de palabras hechas de un conjunto de letras.



Las características habituales de este tipo de pantalla son el afichaje a una escala de 3:4, de media o baja resolución y con letras claras (luminosas) sobre un fondo oscuro.

Impactos mediáticos:

- *El usuario aborda esta lectura con expectativas específicas (la economía, por ejemplo) y comienza a leer el texto en un contexto dado (un lunes en la mañana en la oficina). El presente por lo tanto ciertas palabras e informaciones sobre este tema.*
- *Evalúa globalmente la posición y la importancia del texto: la extensión, los márgenes, etc; verifica el título que confirma el tema buscado.*
- *Busca arriba a la izquierda las características de las formas de las letras de la primera palabra. Percibe las características sensoriales de la extensión y de la forma de esta palabra¹⁷: formas verticales u horizontales, ángulos, etc.*
- *Esta palabra es enseguida comparada con ciertos conceptos ya en memoria; al mismo tiempo, el usuario evalúa las palabras vecinas para interpretar lo que sigue. Después, pasa a otra palabra situada al lado o un poco más lejos según sus diferentes interpretaciones.*
Simultáneamente, ha discernido el tipo de letra empleado y sobre todo, los énfasis tipográficos que son las palabras de tipo itálico, grueso o en color. De esta manera, él conoce inconscientemente las grandes líneas de la guía estilística que precede a la mediatización del contenido o del servicio.
- *Se compromete en un proceso de síntesis que dirige su atención hacia las partes más importantes del texto.*
- *Puede analizar solamente una parte (palabra), como también puede hacerlo más globalmente, su ojo se desplaza por fijaciones y sacudidas. La lectura global está fuertemente influenciada por la jerarquización tipográfica del texto: párrafos, títulos, guías, etc, es decir, por la guía estilística.*
- *Reacciona (inconscientemente) a la longitud de las frases (Ley de Miller) y la recurrencia de las palabras (Ley de Zipf).*
- *Verifica constantemente con sus recuerdos personales, etc.*

17- Una palabra está separada de las otras por una cantidad de espacios predeterminados por la guía estilística y las aplicaciones.

La lectura de un texto simple es suficientemente ardua y notablemente más compleja que la de una imagen, ya que una vez que las formas de las letras son reconocidas, le resta al lector construir todo el contexto general: debe establecer las relaciones semánticas y sintáxicas (ver el proceso de memoria semántica), etc. Así, la misma palabra puede ser leída por personas diferentes de la misma manera, pero percibida diferentemente (ver esquema # 10).

La lectura de una imagen video

Una imagen video está compuesta de formas animadas que se desarrollan en secuencias en la pantalla.

Impactos mediáticos:

- *El usuario aborda esta lectura con expectativas específicas y en un contexto dado. Por ejemplo, él mira su telenovela favorita el lunes en la tarde después de su trabajo, o sin ninguna expectativa, una imagen fuertemente motivadora retiene su atención y le interesa.*
- *Separa y trata en tanto que unidad, toda forma que presenta ciertas características distintivas, como las líneas, aristas, ángulos, puntos de encuentro, texturas y colores. Las variaciones psicológicas están ligadas a ciertas características tales como: el brillo, el matiz del color, su saturación (calidad) y su contraste. Detecta otros aspectos específicos del medio ambiente como la talla, la posición, la orientación y la rapidez de desplazamiento. Una forma es, por lo tanto, leída gracias a las partes que la componen. Este reconocimiento reposa sobre un pequeño número de elementos geométricos primarios (semejantes a los fonemas en el lenguaje) donde la combinación permite describir el objeto. Cada objeto puede ser también definido por una lista de características ya almacenadas en la memoria a largo plazo. Una parte de la lectura se efectúa entonces comparando esta lista con el objeto a reconocer. Las células nerviosas responsables del análisis de formas convergen en las áreas de asociaciones donde las informaciones son integradas hasta la formación de un concepto (esquema # 7).*
- *Enseguida, se comparan estas formas con los conceptos ya memorizados. Este tipo de lectura permite de reconocer el mismo objeto en circunstancias muy variadas; por ejemplo: un*

mismo objeto en circunstancias muy variadas; por ejemplo: un libro abierto o cerrado, tirado sobre una mesa o colocado en una biblioteca, etc.

- *Enseguida, los principios de proximidad, de similitud, de continuidad y de simetría influyen en este reconocimiento de formas (gestalt).*
- *Durante todo este tiempo, el contexto general juega un rol capital. Los elementos más generales de la situación, el visionamiento de una telenovela en comparación a una emisión deportiva o a un western, por ejemplo, ejercen una influencia importante sobre la lectura, acelerando la síntesis de la imagen. El ojo elige un determinado plano preparado por el conceptor o un detalle que, para el telespectador, es significativo ya que le recuerdan una experiencia pasada.*

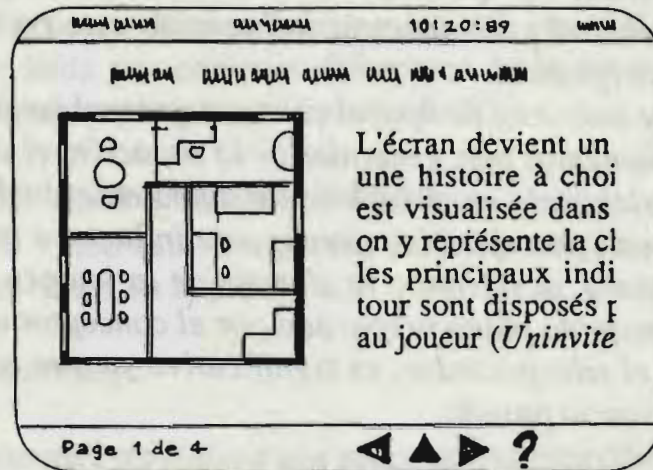
La lectura de la imagen video es por lo tanto muy diferente a aquella de un texto. Porque ella es percibida a partir de **su contexto y de sus datos sensoriales**, que parecen constituir lo esencial de su información, la imagen posee una eficiencia comunicativa extraordinaria. Por otra parte, la capacidad de retención del usuario medio, parece mucho más grande por las imágenes que por las palabras. La lectura de la imagen parece ser mucho menos conciente y analítica que aquella del texto, ya que ella casi no ha recurrido a los filtros del idioma¹⁸. Es una lectura más universal porque es más arcaica, basada en la comparación del simbolismo de los elementos visuales.

La lectura de una imagen mixta en la pantalla

Elijamos un sistema de tratamiento de la información en la oficina, el videotexto o en la transferencia de fondos, es decir, ofrecidos a grupos de usuarios que no son informáticos. Sus principales características son la escala 3:4, la baja o la mediana resolución, el empleo a la vez de gráfico, de texto y de un encabezamiento de la información que presenta la identificación de la fuente de información y en la parte de abajo, la navegación ofrecida al usuario.

18- Ciertas áreas corticales tratan especialmente la forma del objeto, otras el movimiento, el color o su orientación en el espacio: ver la región del pliegue curvo en el esquema # 7, por ejemplo.

Otra característica importante es el hecho que la mayor parte de estos sistemas mediocres, destinados a un público general, constituyen su afichaje por secuencias, en el tiempo.



Impactos mediáticos:

- *El usuario confronta este tipo de pantalla más bien híbrida por una lectura al vuelo que le permite identificar las diferentes zonas de la pantalla, los puntos de referencia y la presencia de ilustraciones o de gráficos. Si existen movimientos y colores, su atención es en el momento mismo atraída en función de la importancia visual del estímulo afichado.*
- *Simultáneamente, él evalúa (inconscientemente) el aspecto interactivo del sistema y la estrategia navegacional utilizada. En particular, prevee su progresión y su salida. Hace, por lo tanto, un ajuste en relación al lugar donde se encuentra mental y físicamente a la vez (su red semántica versus la arborescencia utilizada por el sistema) y dónde él quiere ir, si todo va bien.*
- *Trata de identificar a la vez la pertinencia del tema afichado y las relaciones que él puede tener con sus experiencias anteriores. Si la información es nueva e interesante, su atención crece, como también su motivación por una lectura más profunda. Sino, pasa sin más esperar, a otro afichaje. Esta doble lectura de la información y de lo que la acompaña (el fondo, los detalles gráficos, el color, etc) es importante: el aspecto paraconciente que acompaña el texto es tan importante como el texto mismo, es decir, que el acompa-*

ñamiento paralingüístico afecta el valor lingüístico de la información afichada a la pantalla.

- *La lectura de la pantalla comienza por arriba a la izquierda, punto de partida cultural tradicional, si la página pantalla es nueva. Sino, él va directamente al esquema. La identificación (encabezamiento dónde se inscriben el origen y la fecha de la información) requiere apenas una fracción de segundo; esta operación sirve para poner en su contexto el momento de esta lectura en el espacio-tiempo.*
- *La lectura al vuelo ha probablemente revelado al usuario su gran interés por el gráfico con relación al texto, ya que el gráfico se lee más rápidamente a causa de sus formas más fuertes que las del texto (es por esta razón que es afichado a la izquierda en la pantalla, por lo tanto, primero).*
- *La lectura del gráfico, de un diagrama en este caso, comienza por una visión del conjunto y luego por el reconocimiento de las formas primeras y de su comparación con ciertos conceptos ya memorizados. Las asociaciones simbólicas intervienen en este momento. El usuario funciona partiendo de los conceptos generales hacia los conceptos particulares, afinando su conocimiento cada vez que entra a un nuevo nivel. Conociendo el tema general, la síntesis se hace rápidamente. No queda más que certificar la lectura del gráfico a través de lo escrito en la parte de abajo del dibujo.*
- *Enseguida, aborda la lectura del texto cuando una buena parte de la decodificación del gráfico está terminada. Muy poca gente hace lo contrario a causa del poder emotivo de los símbolos utilizados en el momento de la creación de los gráficos. El aborda esta lectura con las anticipaciones suscitadas por la presencia del gráfico, del título y de la identificación ubicados en lo alto de la pantalla.*
Busca las características de las letras de la primera palabra, después de las otras que compara con sus conocimientos adquiridos por la lectura del esquema, como también de otros conceptos ya memorizados. Continúa leyendo tanto un detalle como la globalidad, verificando constantemente si su atención está siempre presente; sino deja esta imagen pantalla.

La lectura de la navegación

- *Enseguida, el usuario aborda los pictogramas de navegación ubicados en la zona de la pantalla reservada a este efecto (generalmente en la parte de abajo de ella). Como veremos en el análisis, la lectura de la navegación es completamente diferente a aquella del texto o de la imagen video.*
 - *Ella ya no se hace más mediante el empleo de letras o de ilustraciones, sino que utilizando pictogramas.*
 - *No se realiza en el contexto de la página afichada, sino gracias a una lectura comparada de signos que se afichan según las necesidades en todas las imágenes pantallas que forman el servicio o el contenido.*
 - *No se realiza gracias a los mecanismos de la memoria a largo plazo, sino que utiliza aquellos mecanismos de la memoria a corto plazo¹⁹.*
 - *No tiene la forma lineal del texto, sino que se preocupa de la búsqueda de un sólo signo.*
 - *No toma el aspecto más bien pasivo de una lectura, sino que exige una decisión.*
- *Ahora que la lectura de la imagen pantalla está terminada, el usuario busca rápidamente cómo dirigirse a otro lugar o salir: él quiere dar vuelta la hoja o "to zap" la imagen. Navegar al interior de un contenido o de un servicio deja suponer al menos dos cosas: que el usuario sepa aproximadamente dónde se sitúa (es decir, a la vez en sus redes semánticas personales y en la arborescencia del contenido situado en esta memoria artificial) y hacia dónde él quiere ir: por lo menos si hacia adelante o hacia atrás, si pedir ayuda o salir. Pero talvez él desea grabar esta imagen, imprimirla o responderle, etc. La decisión exige una buena dosis de atención y de motivación, ella está de cierta manera cargada de emotividad. Por lo tanto, ésta debe tomarse en un lapso de tiempo muy corto.*

19- La memoria a corto plazo (no analizada en este texto) no retiene más que los 5 o 6 últimos items que fueron presentados al usuario, por ejemplo: un número de teléfono, el nombre de una persona o las últimas palabras de la frase que viene de escuchar o de leer. Esta memoria tiene una capacidad débil y una persistencia muy breve (Ley de Miller).

La gestión debe ser conveniente:

- **Natural:** las posibilidades más normales son ofrecidas visualmente en primer lugar.
- **Lógica:** el dibujo de un pictograma debe ser suficientemente representativo de la función deseada.
- **Rápida:** el paso de una imagen pantalla a otra debe hacerse lo más rápido posible para que el proceso parezca natural.
- **Automática:** sin que la voluntad del usuario participe plenamente.

En otros términos, la lectura de un código lógico pictórico que sirva a la navegación depende de varios factores:

- **La lógica del código:** los dibujos de los pictogramas, unos en relación a los otros, deben ser coherentes; su gramática visual debe permitir su decodificación por asociación.
- **El número de pictogramas:** el máximo parece situarse entre cinco o seis a la vez según la Ley de Miller.
- **Los automatismos previamente adquiridos por el usuario.**

Impactos mediáticos:

- * *La necesidad de una zona de navegación bien identificada y recurrente.*
- * *La importancia de la posición de un pictograma en relación a los otros.*
- * *La gramática visual del conjunto del código, es decir la lógica de los dibujos, unos en relación con los otros, lógica que facilita su decodificación por asociación.*
- * *El número de pictogramas afichados simultáneamente en la pantalla.*
- * *La coincidencia entre la red semántica mental del usuario y la arborescencia lógica del servicio.*

Existe al parecer una modificación en el comportamiento del usuario cuando navega. Se aleja del territorio familiar de la lectura de lo escrito que tiene que ver con la *comunicación hombre-hombre*

para aventurarse en un nuevo mundo informático que depende de la *comunicación hombre-máquina*. Presiente que sus modelos culturales adquiridos durante toda su vida dejan de ser la referencia. El espacio y el tiempo han cambiado. La actividad de navegar al interior de las memorias artificiales es de una categoría que hace referencia a otras formas de inteligencia (artificial) y de lógica (numérica).

Podríamos resumir este capítulo sobre la lectura de la pantalla en esta ecuación de la mediática :

$$\frac{\text{Lisibilidad X Memoria}}{\text{Lo Cotidiano X Contextos culturales}} = \text{Percepción del mensaje}$$

(a corto plazo) (a largo plazo)

Bibliografia

COLOUR VISION : PHYSIOLOGY AND PSYCHOPHYSICS,

Édité par J. D. Mollon et L. T. Sharpe,
Academic Press Ltd., Londres, 1983.

DESIGN OF THE MAN-COMPUTER DIALOGUES,

James Martin,
Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1973

DESIGNING INTELLIGENT FRONT ENDS FOR BUSINESS,

Dan Shafer,
John Wiley & Sons, New York, 1989.

**DESIGNING THE USER INTERFACE - STRATEGIES FOR
EFFECTIVE HUMAN-COMPUTER INTERACTION**

Ben Shneiderman,
Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Ma., 1987.

**DISPLAY ENGINEERING,
CONDITIONING, TECHNOLOGIES, APPLICATIONS**

Édité par D. Bosman,
Elsevier Science Publishing Co., Inc., Amsterdam, 1989.

DISPLAY SYSTEM : COMPUTER GRAPHICS,

C. Machover,
Optical Publishing Co., Pittsfield, Ma, 1979.

**EFFECTIVE COLOR DISPLAYS,
THEORY AND PRACTICE,**

David Travis,
Academic Press Limited, Londres, 1991.

**ÉLOGE DE LA SIMULATION.
DE LA VIE DES LANGAGES À LA SYNTHÈSE DES IMAGES,**

Philippe Quéau,
Éditions du Champ Vallon, Institut national de la com. audiovisuelle, 1986.

EYE AND BRAIN : THE PSYCHOLOGY OF SEEING,

R. L. Gregory,
World University Library, McGraw-Hill, New York, 1968.

FROM READING TO NEURONS,

Édité par Albert M. Galaburda,
The MIT Press (A Bradford Book), Cambridge, Mass., 1989.

**GRAPHIC DESIGN FOR ELECTRONIC DOCUMENTS
AND USER INTERFACES,**

Aaron Marcus,
ACM Press (Tutorial Series, New York, 1992,
Addison-Wesley Publishing Company, Reading, 1991.

HANDBOOK OF SCREEN FORMAT DESIGN,

Wilbert O. Galitz,

North-Holland, QED Informations Sciences, Inc., Amsterdam, 1981 et 85

HARMONIE DES COULEURS,

Christian Richardière,
Dessain et Tolra, Paris, 1987.

HUMAN-COMPUTER INTERACTION - INTERACT'90

Édité par D. Diaper, D. Gilmore, G. Cockton et B. Shakel
Elsevier Science Publishing Co., Inc., Amsterdam, 1984, 87 et 90

**HUMAN INTERFACE GUIDELINES :
THE APPLE DESKTOP INTERFACE,**

The Human Interface Group et The Technical Publications Group
de la Compagnie Apple.
Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, Mass., 1987.

INTELLIGENT INTERFACES

Édité par P. A. Hancock et M. H. Chignell,
Elsevier Science Publishing Co., Inc., Amsterdam, 1989.

KNOWLEDGE ACQUISITION FROM TEXT AND PICTURES

Édité par H. Mandl et J. R. Levin,
Elsevier Science Publishing Co., Inc., Amsterdam, 1989.

LA COULEUR,

Les rédacteurs des Éditions TIME-LIFE,
Time-LIFE International (Nederland) B.V., 1972 et 1974.

LANGUAGE OF VISION,

Gyorgy Kepes,
Paul Theobal and Company, Chicago, 1969.

LA PÉDAGOGIE INTERACTIVE,

Gabriel Racle,
Éditions RETZ, Paris, 1983.

LA PENSÉE VISUELLE,

Rudolf Arnheim,
Flammarion, Paris, 1976.

LA PRATIQUE DE LA COULEUR,

Jacques Fillacier,
Bordas, Paris, 1986.

LA RAISON GRAPHIQUE -

LA DOMESTICATION DE LA PENSÉE SAUVAGE,

Jack Goody,
Les éditions de Minuit, Paris, 1979.

LES TERMINAUX À ÉCRAN,

A. Cakir, D.J. Hart, T.F.M. Stewart,
Les Éditions d'organisation, Paris, 1980.

LES TROIS CERVEAUX DE L'HOMME

Paul D. MacLean et Roland Guyot,
Robert Laffont, Paris 1990.

LOGICIELS INTERACTIFS ET ERGONOMIE -

MODELES ET MÉTHODES DE CONCEPTION,

Marie-France Barthez,
Bordas, Paris, 1988.

L'OREILLE ET LE LANGAGE,

Alfred Tomatis,
Seuil, (Collection Points Sciences) Paris, 1991.

METAPHORES WE LIVE BY,

George Lakoff et Mark Johnsons,
The University of Chicago Press, Chicago, 1984.

NAITRE HUMAIN,

Jacques Mehier et Emmanuel Dupoux,
Éditions Odile Jacob, Paris 1991.

**PICTURE PERFECT :
COLOR OUTPUT FOR COMPUTER GRAPHICS,**

J. Rowell,
Tecktronix Inc., Beaverton, Or. 1990.

POSTES DE TRAVAIL SUR CONSOLE DE VISUALISATION,

Collectif,
Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de
vie et de travail, Dublin, 1987.

PRÉSENCE DE LA COULEUR,

Frans Geratsen,
Dessain et Tolra, Paris, 1975, réédité en 1983.

RASTER GRAPHICS HANDBOOK,

Collectif,
Conrac Division, North Rimsdale, Ca., 1980.

RECHERCHES ACTUELLES SUR LA LISIBILITÉ,

Collectif sous la direction de François Richaudeau,
Éditions RETZ, Paris, 1984.

SI LA MÉMOIRE M'ÉTAIT COMPTÉE,

Anne Machet,
Presses universitaires de Lyon, Éditions du CNRS, Lyon et Paris, 1987.

THE ART OF HUMAN-COMPUTER INTERFACE DESIGN

Édité par Brenda Laurel,
Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, deuxième édition 1990.

**THE BODY IN THE MIND,
THE BODILY BASIS OF MEANING,
IMAGINATION AND REASON,**

Mark Johnsons,
The University of Chicago Press, Chicago, 1987.

THE INTELLIGENT EYE,

R. L. Gregory,
Mc-Graw-Hill, New York, 1970.

THE PSYCHOLOGY OF EVERYDAY THINGS,

Donald A. Norman,