



U N A M

Universidad Nacional Autónoma de México

División de Estudios de Posgrado
de la Escuela Nacional de Artes Plásticas

**ESTRATEGIA DE MEDIOS
PARA EL DISEÑO DE MATERIAL DIDÁCTICO
CON APOYO DE TÉCNOLOGÍA DIGITAL**

T E S I S

para obtener el grado de Maestra en Artes Visuales
Orientación en Comunicación y Diseño Gráfico

Presenta:

L.C.G. Adriana González Sánchez

Directora de Tesis:

Dra. Luz del Carmen Vilchis Esquivel

México – 2005



m344072



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A mi familia

Por todo su apoyo y comprensión durante el tiempo que duro esta investigación:

Lucía Sánchez Vera, mi madre, **Antonio González Colin**, mi padre,
y mis hermanos, **Judith González Sánchez** y **Carlos González Sánchez**.

A mis maestros

Por que sus consejos y guías encaminaron hacia buen puerto este trabajo:

Dra. Luz del Carmen Vilchis Esquivel, por tener siempre
mente abierta hacia mis intereses dentro de la enseñanza,
la comunicación y el diseño.

Mtro. Juan Antonio Madrid Vargas, por hacerme valiosas y oportunas
aportaciones de las artes y el diseño en el mundo digital.

Mtro. Miguel Angel Aguilera Aguilar, por motivarme a buscar otro
punto de vista para mirar a los materiales didácticos.

Mtro. Jorge A. Novelo Sánchez, por toda su generosa orientación,
inagotable paciencia y solidario apoyo.

Dr. Eduardo Zurita Villaseñor, por toda su ayuda para darle forma
a este escrito, así como toda la comprensión que me brindo.

A mis amigos

Sin ellos, todo esto hubiera sido muy aburrido y falto de trascendencia personal:

Alicia García, **Librado Ortinez** y **Mónica Espinosa**,
su fiel presencia junto a mi, se agradece eternamente.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN pág. 6

CAPÍTULO I

PROCESO DE COMUNICACIÓN

1.1 Proceso de comunicación (verbal-electrónica) pág. 9

Definición de comunicación

El estudio de la comunicación a través de la historia

Modelos mecanicistas del proceso de comunicación

Los elementos del proceso

Proceso de comunicación verbal-electrónica

1.2 Acto de comunicación y acto didáctico pág. 24

1.3 Proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del modelo cognitivo pág. 31

El proceso enseñanza-aprendizaje

La corriente cognitiva

El modelo cognitivo de aprendizaje

Arquitectura del modelo cognitivo

Registro sensoriales

La atención

La percepción

La memoria del trabajo o de corto plazo

La repetición

La memoria de largo plazo

La codificación

La recuperación y el olvido

CAPÍTULO II

LA IMAGEN EN LA COMUNICACIÓN

2.1 Concepto de imagen pág. 50

La sensación visual en el modelo cognitivo

Definición de imagen

Del objeto a la imagen

Contenidos de la organización perceptual

2.2 La imagen en el proceso de comunicación pág. 58

La imagen en el proceso evolutivo humano

Primera etapa: la exteriorización

Segunda etapa: la transposición u objetivización

Tercera etapa: la amplificación

Cuarta etapa: el registro individual

Funciones de la imagen en el proceso de comunicación

2.3 Funciones de la imagen en el acto sémico-didáctico pág. 69

CAPÍTULO III

TECNOLOGÍA EDUCATIVA

- | | |
|---|---------|
| 3.1 Los albores de la Tecnología Educativa | pág. 78 |
| 3.2 Tecnología educativa como método de instrucción | pág. 83 |
| 3.3 Tecnología educativa como medio de comunicación | pág. 85 |
| 3.4 Tecnología educativa en la era digital | pág. 90 |

CAPÍTULO IV

MATERIALES DIDÁCTICOS

- | | |
|--|----------|
| 4.1 Conceptos de materiales didácticos | pág. 95 |
| 4.2 Clasificación y evolución de los materiales didácticos | pág. 98 |
| 4.3 Impacto de la tecnología digital en el material didáctico | pág. 103 |
| <i>Impacto en la sociedad</i> | |
| <i>Los tiempos cambian</i> | |
| <i>Impacto en el individuo</i> | |
| <i>Adaptarse a la tarea</i> | |
| <i>Interacción persona-computadora</i> | |
| <i>¿Tú también platicas con ella?</i> | |
| 4.4 Triunvirato básico: los medios de comunicación,
sus lenguajes y los materiales didácticos | pág. 120 |
| <i>¿Cómo se compone un medio?</i> | |
| <i>Hombre-máquina: autoedición</i> | |
| <i>Escribiendo con el nuevo instrumento</i> | |

CAPÍTULO V

ESTRATEGIA INTERDISCIPLINARIA PARA LA PRODUCCIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO CON TECNOLOGÍA DIGITAL

- | | |
|---|----------|
| 5.1 Fundamentos de la estrategia | pág. 127 |
| <i>Información y conocimiento</i> | |
| 5.2 El documento integrado | pág. 129 |
| <i>Su tipología</i> | |
| <i>Estructura del documento</i> | |
| <i>Integración del documento</i> | |
| <i>El documento didáctico combinado</i> | |
| <i>Los programas gráficos en la elaboración del documento didáctico</i> | |
| 5.3 Fundamentos Educativos Etapa de Pre-Producción | pág. 142 |
| <i>La alfabetización informática del docente</i> | |
| <i>El modelo cognitivo y los materiales didácticos</i> | |

5.4 Fundamentos de diseño. Etapa de producción	pág. 149
<i>Las etapas del proceso creativo de diseño</i>	
<i>Obtención de la información o documentación</i>	
<i>Etapa heurística</i>	
<i>Formalización y corrección "gramatical"</i>	
<i>Realización definitiva</i>	
<i>Verificación</i>	
5.5 Fundamentos de uso. Etapa post-producción	pág. 161
<i>Antes de imprimir: elegir un formato</i>	
5.6 Fundamentos de la lectura de la imagen. Etapa de recepción	pág. 165
<i>Tipos de imagen</i>	
<i>Imagen retiniana: recepción y transmisión del impulso</i>	
<i>Imagen mental: procesamiento y codificación de impulsos</i>	
<i>Imagen icónica: representación secundaria del objeto</i>	
<i>La "realidad" a través de las imágenes</i>	
<i>La imagen digital</i>	
<i>La imagen suave (soft-copy)</i>	
<i>La imagen dura (hard-copy)</i>	
<i>Imagen suave vs imagen dura</i>	
5.7 Fundamentos de conservación. Etapa almacenaje	pág. 181
<i>Conservación y almacenaje</i>	
<i>Procedimientos tradicionales</i>	
<i>Procedimientos digitales</i>	
CONCLUSIONES	pág. 186
ANEXOS	
1. <i>Histórico de los soportes</i>	<i>pág. 189</i>
2. <i>Clasificación de los materiales didácticos</i>	<i>pág. 190</i>
3. <i>Gráficas, Tablas y Esquemas</i>	<i>pág. 191</i>
4. <i>Comparativo entre técnica tradicional y digital</i>	<i>pág. 193</i>
5. <i>Procesos tradicionales a digitales</i>	<i>pág. 196</i>
BIBLIOGRAFIA	pág . 200

INTRODUCCIÓN

Desde su origen, la tecnología digital nos ha provisto de innumerables recursos que han hecho nuestro trabajo diario más rápido, preciso y relativamente económico. Quizá mi experiencia personal resulte en muchos puntos, idéntica a la de otros usuarios de computadoras. No pretendo de ninguna manera defender este medio, el principal propósito de esta investigación es ofrecer al docente elementos que le permitan la comprensión de las posibles aplicaciones de esta tecnología.

En el primer capítulo se describe históricamente el concepto y el proceso de comunicación, así como sus distintos modelos y los elementos de cada uno de ellos. Posteriormente, se establece la diferencia entre acto comunicativo y acto didáctico, piedra angular de este estudio. ¿De que manera aprendemos? Este capítulo también ofrece un análisis del proceso cognitivo de aprendizaje y la forma en que las personas adquieren conocimientos.

El siguiente capítulo trata sobre la imagen en la comunicación. ¿Qué es la imagen? ¿Cómo se produce la imagen?. Hacemos también un recorrido por las cuatro etapas de la imagen en el proceso evolutivo del hombre. ¿Es más eficiente la comunicación utilizando la imagen? Analizamos de igual forma la importancia de la imagen en el acto didáctico.

En el capítulo tres presentamos las bases de la tecnología educativa, disciplina de poco tiempo de aplicación en la labor docente como parte de la didáctica. Hacemos la diferencia entre tecnología didáctica como método de instrucción y, como segunda vertiente, ante los medios de comunicación, para concluir hablando de la tecnología educativa en la era digital.

Mucho se ha discutido ya sobre los materiales didácticos, sin plantear algo concreto, por ello en esta parte presentamos inicialmente su evolución histórica. Con el fin de dejar

en claro qué es un material didáctico nos pareció de suma importancia presentar una retrospectiva de varias clasificaciones. ¿Necesitamos adaptarnos a la tecnología digital? Paralelamente conoceremos el impacto de la tecnología digital en la elaboración de estos materiales. A través de lo expuesto en este cuarto capítulo, se expone la interrelación que existe entre los medios de comunicación, sus lenguajes y los materiales didácticos.

El conocimiento generado en esta investigación, aunado a mi experiencia profesional, fue vertido para proponer una estrategia que se utilice en la elaboración de material didáctico empleando tecnología digital. ¿Por qué presentar esta estrategia? A mi manera de ver, es correspondiente el tiempo que invertimos elaborando un material, con su período de planeación, por no mencionar la utilidad posterior dentro de nuestras clases, por ésto, emplear una estrategia específica hace el trabajo dinámico, certero y competitivo. En este último capítulo, ofrezco inicialmente las ideas básicas sobre la estrategia, explico cómo se conforma el documento integrado, para posteriormente adentrarme en los fundamentos educativos, de diseño, uso y conservación. Mención aparte merecen los argumentos sobre la lectura de la imagen, en donde intento sensibilizar al docente de las propiedades particulares y aplicaciones de la imagen digital dentro de una clase.

Al introducirnos en cada uno de los contextos: comunicativo, sémico, educativo o digital se generan conocimientos que no tienen –formalmente- cabida dentro del marco de esta investigación, pero que considero independientemente valiosos por sí mismos. Debido a ello, se incluye finalmente un apartado de cinco anexos para relacionar los momentos históricos de los soportes digitales, un comparativo entre varias clasificaciones, una guía sobre las gráficas, tablas y esquemas, un comparativo entre la técnica tradicional y digital; así como la conversión de los procesos tradicionales a digitales.

CAPÍTULO ***I***

PROCESO DE COMUNICACIÓN

1.1 Procesos de comunicación (verbal-electrónica)

Definición de comunicación

La comunicación humana es un fenómeno complejo, variado y múltiple en sus formas. Articula los procesos al desarrollo de la vida en sociedad y facilita la adaptación del ser humano a su entorno.

La comunicación es vital para el hombre tanto individual como colectivamente. El hombre como individuo necesita del grupo social para su desarrollo y, éste a su vez, evoluciona potenciado por los intercambios entre sus miembros.

Para definir la relación entre individuos, encontramos en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española¹ la palabra **comunicación**, misma que parte del latín con el vocablo *communicatio, communicationis* = “comunicación, *participación*”.

Por lo que actualmente se considera a la comunicación como:

1	Acción y efecto de comunicar o comunicarse.
2	Trato, correspondencia entre dos o más personas.
3	Unión que se establece entre ciertas cosas, tales como mares, pueblos, casas o habitaciones, mediante pasos, crujías, escaleras, vías, canales, cables y otros recursos.
4	Cada uno de estos medios de unión entre dichas cosas.
5	Papel escrito en que se comunica alguna cosa oficialmente.

La explicación de la primera acepción la hallamos al leer la referencia de la palabra **comunicar**, del vocablo latín *communicare* -verbo comunico-: “*poner en común, compartir*”.

¹ Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española, pág. 527

6	Hacer a otro partícipe de lo que uno tiene.
7	Descubrir, manifestar o hacer saber a uno alguna cosa.
8	Conversar, tratar con alguno de palabra o por escrito.
9	Consultar, conferir con otros un asunto, tomando su parecer.
10	Antiguamente: comulgar.
11	Tratándose de cosas inanimadas, tener correspondencia o paso con otras.

En otra vertiente, el Diccionario Enciclopédico Larousse² señala para la voz **comunicar** en primer término: “*Hacer partícipe a otra persona o cosa de algo que se tiene*”.

Así, por ejemplo, Fisher reconoce la complejidad de la comunicación, pues con ella se designarían siete situaciones o aspectos distintos:³

12	Un proceso, una actividad.
13	Un medio de transportar información (comunicación de masas).
14	El mensaje o mensajes que se dan (comunicación/es).
15	Un evento o suceso (me comuniqué con él...).
16	Una conexión, un contacto (he establecido comunicación...).
17	El grado de comprensión mutua entre personas.
18	La disciplina o campo de estudio que se ocupa de ella.

Analizando los 18 supuestos anteriores, podemos entender que la comunicación es el proceso mediante el cual los **participantes crean y comparten información entre sí hasta alcanzar el entendimiento mutuo**. La comunicación está presente en todos los aspectos de la vida humana, es universal.

Al entrar en un proceso comunicativo, las personas interaccionan significativamente. Esto implica que se constituye una unidad sociocultural cargada de los significados que sus integrantes quieren conferirle.

² Larousse. *El pequeño Larousse 2003*, pág. 380

³ Fisher B.A. *Perspectives on human communication*, pág. 12

De manera muy general, Roda y Beltrán⁴ señalan como puntos de acuerdo los siguientes:

La comunicación es un proceso o, al menos, implica un proceso.
Este proceso es muy complejo al relacionarse estrechamente con el comportamiento humano individual o colectivo.
La variada capacidad simbólica del hombre es la razón última de la naturaleza particular de cada evento comunicativo.

Para el comunicólogo mexicano Fernández Collado,⁵ “la comunicación es el **proceso interpretativo** a través del cual los individuos –en sus relaciones, grupos, organizaciones y sociedades- **responden y crean mensajes** que les permiten adaptarse a su entorno y a las personas que los rodean”.

El hombre al ejercer la capacidad de comunicarse, vincula ésta con otras de sus cualidades como: percepción, memoria, capacidad reflexiva, lenguaje, etc. Por ello, **comprenderse uno al otro** implica una comparación entre lo que tiene una persona “en su cabeza” con lo que tiene otra “en la suya”. Los investigadores comenzaron a sospechar que estaban conceptualizando el proceso de la comunicación en forma equivocada en sus esfuerzos por entender los procesos involucrados en el acto de compartir significados. Por tanto, para el hombre, aprender a comunicarse es aprender a interpretar la diversidad, la multiplicidad de símbolos, la incertidumbre.

El estudio de la comunicación a través de la historia

El estudio del fenómeno comunicativo data de los tiempos antiguos, con el filósofo griego Platón, quien sugirió -sin elaborar los detalles- una retórica basada en el verdadero conocimiento, y no en trucos argumentativos. Un filósofo elocuente puede hablar de la verdad a sus interlocutores, expresando más que simples opiniones, de manera que todas las personas puedan captar intuitivamente la sabiduría divina.

⁴ Roda Salinas, Fernando Jesús y Beltrán de Tena, Rosario. *Información y comunicación*, pág.41

⁵ Fernández Collado, Carlos. *La comunicación humana en el mundo contemporáneo*, pág.16

Más tarde, Aristóteles concentró en su retórica un estudio basado en observaciones empíricas de las prácticas de los oradores y las respuestas de sus respectivos públicos, diseñada para ayudar al orador a descubrir todos los medios de persuasión disponibles en determinada situación.⁶ Esta obra presta especial atención a las percepciones generadas por el orador en el auditorio, destacando a la credibilidad como una de las más importantes. La retórica de Aristóteles influyó de manera fundamental en el estudio de la comunicación durante el imperio romano y en la historia del pensamiento occidental.

El estudio de la comunicación enfrentó nuevos retos cuando el cristianismo se convirtió en la religión oficial del imperio romano a principios del siglo IV de la era cristiana. El respaldo del emperador Constantino a la doctrina cristiana subordinó los escritos paganos de retórica a las escrituras cristianas. Hacia finales del siglo IV, San Agustín concilió ambas posturas. Fuertemente influido por los estudios de Platón, San Agustín describió a la doctrina cristiana como el conocimiento que no puede ser adquirido mediante la retórica (algo similar a la iluminación filosófica en el pensamiento de Platón), pero que puede presentarse a públicos específicos en una forma más efectiva mediante los recursos retóricos. En *Sobre la Doctrina Cristiana*, San Agustín⁷ escribió que el conocimiento se adquiere a través de la interpretación de las escrituras. Sin embargo, una vez construido aquél, el ministro cristiano tiene la libertad de utilizar las teorías paganas para lograr que sus sermones sean más efectivos.

Los humanistas italianos se esforzaron por renovar la noción de que el mundo no está lleno de hechos que deben ser descubiertos para luego hablar de ellos, sino que llega a “ser” en la medida en que es construido mediante el lenguaje. Los humanistas consideraron a la literatura y sus recursos, como las metáforas, la ironía y otras figuras retóricas, una forma de filosofar, ya que mediante ello es posible construir el significado sin perder las particularidades ni la emoción de un evento.

⁶ *Ibidem*, pág. 4

⁷ *cit. pos.* Fernández Collado, Carlos. *La comunicación humana en el mundo contemporáneo*, pág. 5

El estudio de la comunicación ha pasado por tres fases importantes durante este siglo: la primera se centró en el análisis de la profesión de la oratoria, la segunda en el desarrollo del campo de la comunicación y la tercera en el surgimiento de la disciplina de la comunicación; enseguida se explica cada una de ellas.

La polémica entre las escuelas Midwestern y Cornell⁸ centralizó al estudio de la comunicación durante la primera mitad del siglo XX. La primera sostenía que no se habían realizado suficientes investigaciones científicas sobre comunicación, y que la aplicación de métodos científicos más rigurosos en su estudio produciría un cuerpo de conocimientos para lograr que un discurso fuera efectivo, además, afirmaba que, era inútil el estudio de discursos históricos y teoría retórica. Los miembros de la escuela de Cornell, por el contrario, argumentaban que la investigación científica era inherentemente inútil para guiar el buen juicio en el ejercicio de la retórica, y que la investigación científica trivializaba las demandas impuestas al orador; por consiguiente, sugería que el buen juicio sustituyera el conocimiento de fórmulas simples y profundizara en la comprensión humanista de la oratoria, ya que sólo esto daría elementos a los estudiantes para responder creativa y elocuentemente ante aquellas situaciones en las que tuvieran que tomar la palabra.

El tema de la comunicación después de la Segunda Guerra Mundial surgió en un campo autónomo, pero desintegrado, cuyas subespecialidades principales, la teoría de la comunicación y la comunicación masiva, captaron la atención de grupos de intelectuales alimentados más de periodistas, científicos, políticos, sociólogos y teóricos de la información, que de maestros de oratoria, incluyendo entre otros a Carl Hovland, Claude Shannon, Harold Lasswell, Paul Lazarsfeld, y Wilbur Schramm.

Modelos mecanicistas del proceso de la comunicación

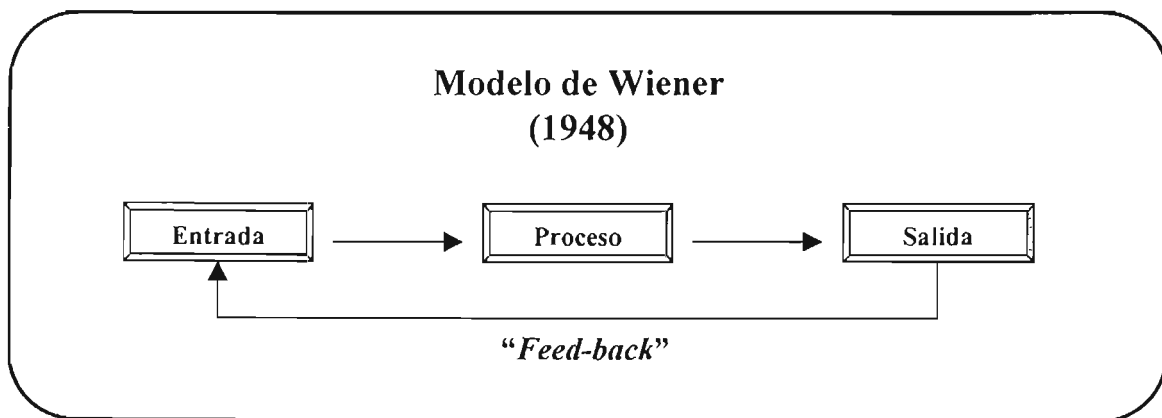
A mediados del siglo XX, los teóricos de la nueva disciplina de la comunicación consideraron necesario encontrar un modelo del proceso que fuera aceptado por consenso,

⁸ Fernández Collado, C. *Op. Cit.*, pág. 6

que pudiera organizar las investigaciones y al que se hiciera referencia al explicar la disciplina a los principiantes y estudiantes. Su entusiasmo por este proyecto fue estimulado por los éxitos de ciencias naturales, como la física y la química, en las que se resaltan los modelos del átomo, de las moléculas y de otros componentes fundamentales.

Es así como en su obra de 1948, “*Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*” (cibernética, o el control y la comunicación en el animal y la máquina), el matemático norteamericano Wiener,⁹ describe los conceptos que se tenían sobre el funcionamiento de determinados dispositivos y la generalización de este descubrimiento a procesos de diversa naturaleza, con lo que vio la luz “El Principio de Retroalimentación” (o *feed-back*).

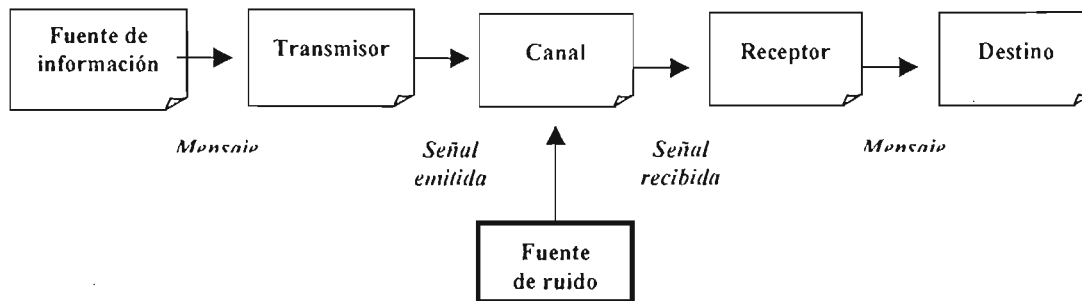
El esquema ya clásico para representar el principio de retroalimentación, donde todo efecto retroactúa sobre su causa y todo proceso debe estar concebido circularmente:



Un año más tarde, los ingenieros norteamericanos en telecomunicaciones Weaver y Shannon, presentan tras un largo período de investigación su modelo de “La Teoría Matemática de la Comunicación”, desarrollado inicialmente para las comunicaciones radiales y telefónicas, donde se hizo más explícita la estrategia de “seguir el mensaje”. La figura muestra la manera en que las flechas rastrean el trayecto del mensaje de acuerdo con el modelo.

⁹ Roda Salinas, F. J. y Beltrán de Tena, R. *Op. Cit.*, pág. 43

Modelo de Shannon y Weaver (1949)

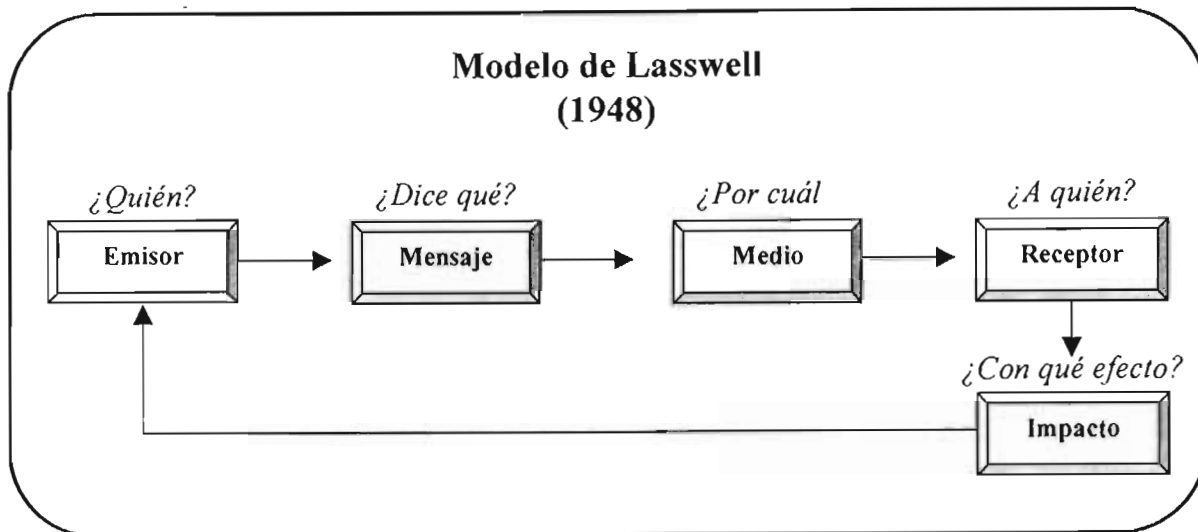


La interpretación es bastante sencilla. El sistema comunicativo consta de estos elementos fundamentales cuya intervención conjunta propicia la transmisión de una señal desde el punto de origen o “**fuente de información**” hasta el punto de **destino**. Ello se consigue utilizando un **transmisor** para la emisión propiamente dicha de la señal, un **canal** para su transporte y un **receptor** que la recoge para su destino final. La transmisión de la señal puede verse alterada por la intervención de elementos extraños o interferencias: a estos elementos se les denomina **ruido**. Este modelo era lo suficientemente genérico como para aplicarse a situaciones diversas.

Paralelamente, también en 1948, la revista *The Communication of Ideas*, de la Universidad de Yale, publicó un artículo del politólogo norteamericano Lasswell, donde se planteaban claramente los elementos que entran en juego en un proceso de comunicación. Lasswell proporcionó una fórmula de concatenación o encadenamiento lineal de cinco preguntas-programas:¹⁰ **¿Quién - dice qué - por cuál canal - a quién - con qué efecto?**

Este esfuerzo de síntesis es particularmente valioso, dado que agrupa los cinco puntos fundamentales del proceso de comunicación:

¹⁰ Galeano, Ernesto César. *Modelos de Comunicación*, pág. 19



Con el incesante progreso del conocimiento llega en 1950 “La Teoría General de Sistemas” del biólogo francés Von Bertalaffy, con la que se completa el círculo de elaboraciones conceptuales, que no nacen de lo que hoy denominamos como “humanidades”, disciplinas que proporcionan las mejores plataformas para el estudio de los procesos comunicativos:

1	Principio de retroalimentación.
2	Teoría matemática de la comunicación.
3	Teoría general de sistemas.

A pesar del indudable éxito del enfoque analítico en ciertas ciencias, los científicos sociales comenzaron a preguntarse si era el mejor enfoque conceptual para la comunicación. Algunos sostenían que las ciencias biológicas ofrecían un mejor modelo, y el surgimiento de la teoría general de sistemas ofreció un vocabulario que conjuntaba la complejidad del proceso, en vez de fragmentar sus partes constitutivas.

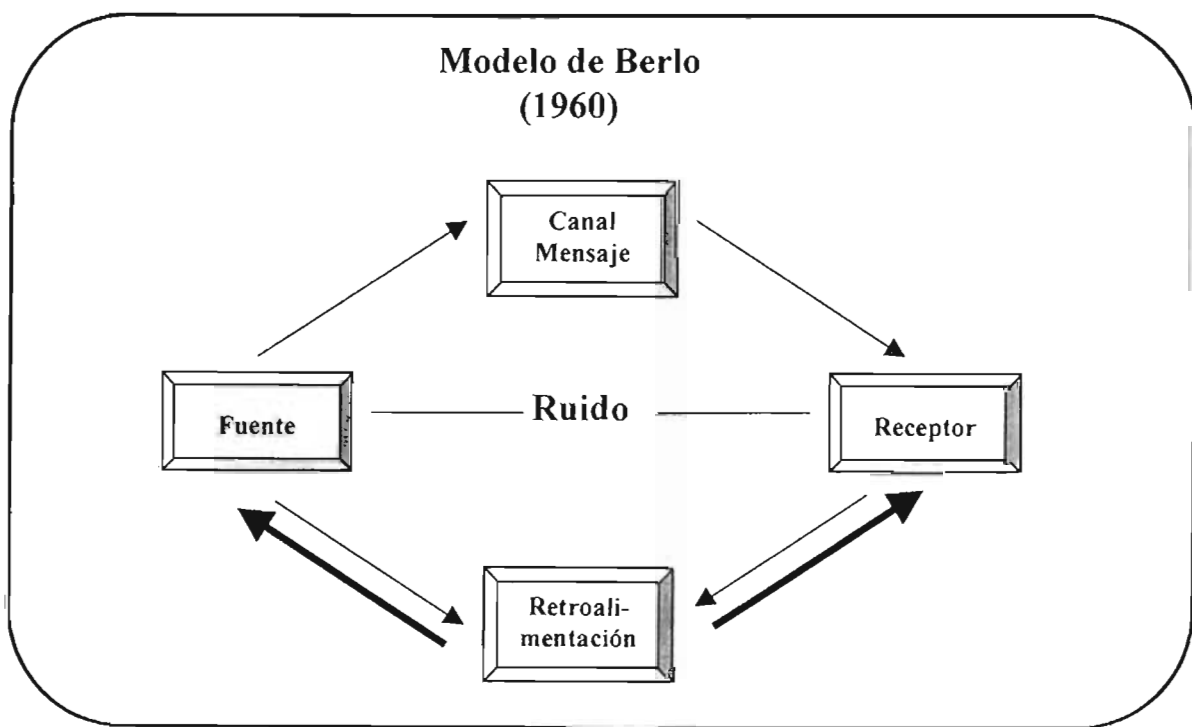
Hasta esos momentos la comunicación era concebida burdamente como un proceso para alcanzar la coordinación, más que para producir efectos. Los antiguos romanos consideraban a Mercurio como el mensajero de los dioses y lo representaban con alas en los

talones y portando una lanza.¹¹ El pensamiento tradicional sobre la comunicación durante la primera mitad del siglo XX no difiere mucho de esta imagen de Mercurio; se consideraba como el **movimiento físico de un mensaje de un lugar a otro**, que después era lanzado al público, o enterrado en él, de manera similar a lo que podría haber sucedido con la lanza de Mercurio.

En la década de los 60 se presentaron numerosos modelos y definiciones de la comunicación en una secuencia confusa y frustrante. Cada nuevo modelo partía de las fallas de su predecesor, y su sucesor mostraba a su vez sus ineficiencias.

El intento por entender la comunicación mediante la búsqueda de un modelo que la simplificara, es consistente con una de las formas básicas del pensamiento occidental: el análisis. Analizar algo significa descomponerlo en sus partes, e identificar y describir los componentes más pequeños posibles de un todo complejo.

En 1960, Berlo¹² presentó su modelo:



¹¹ Fernández Collado, C. *Op. Cit.*, pág. 12

¹² Ogalde, Isabel, y Bardavid, Esther. *Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docencia*, pág. 40

En donde encontramos los siguientes elementos:

Fuente	Representa a la persona o personas que originan el mensaje.
Mensaje	Es la comunicación que la fuente está enviando.
Canal	Es el medio por el que se envía la comunicación. Incluye palabras dichas y escritas, gestos, expresiones faciales.
Receptor	Es la persona o personas a quienes se envía el mensaje.
Retroalimentación	Es un proceso doble, ya que envía la respuesta que el receptor facilita a la fuente y la respuesta que la fuente devuelve al receptor.

Más tarde, en su libro titulado “*El proceso y Efectos de la Comunicación de Masas*”, Schramm¹³ aporta en 1970 otros elementos a los modelos lineales, refiriéndose a dos nociones importantes en su modelo de la comunicación:

- a) la necesidad para el emisor y el receptor de hablar el mismo lenguaje o hallarse en la misma longitud de onda.
- b) La influencia del comportamiento del receptor, puesta en evidencia por una nueva noción de *feed-back*.

Quizá el aspecto más importante del sistema propuesto por Schramm es el lugar que ocupa el concepto de retroalimentación o *feed-back*. El *feed-back* nos dice de qué forma son interpretados nuestros mensajes: es el movimiento de la cabeza de nuestro interlocutor en señal de acuerdo o de desacuerdo: ¿frunce el ceño como si estuviera confundido?, ¿mira hacia otro lado como si perdiera el interés? Todas éstas son retroalimentaciones.

¹³ Galeano, E. C. *Op. Cit.*, pág. 38

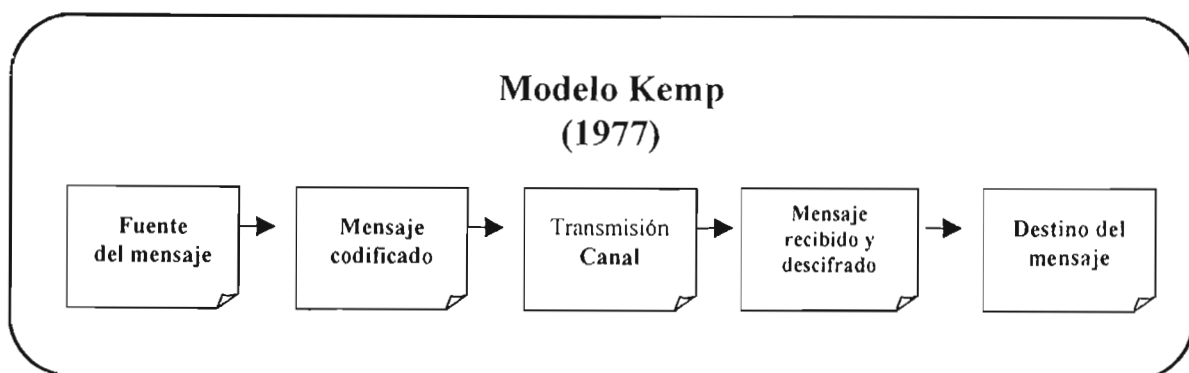
Este concepto nos interesa especialmente, porque es clave para comprender la interacción humana y la personalidad, en un proceso de aprendizaje; del cual el *feed-back* es uno de los elementos esenciales.

Así pues, la revisión histórica de la comunicación muestra que la evolución del concepto ha sido dramática, sobre todo en los últimos 35 años, y ha pasado de tener un eje central en la fuente y el mensaje a considerar más al receptor y los significados; de ser unidireccional a ser circular o espiral, de ser estática a orientarse en el proceso; de tener un énfasis exclusivo en la transmisión de información a un énfasis en la interpretación y las relaciones; de un marco conceptual de la oratoria a uno que considera los diferentes contextos como: el individual, el relacional, el grupal, el organizacional, el intercultural, el de los medios y las nuevas tecnologías y el social.

Los elementos del proceso

Según Gubern “la comunicación hay que entenderla como un macroconcepto que hace referencia a todo un flujo de información que circula entre dos polos: emisor y receptor”.¹⁴

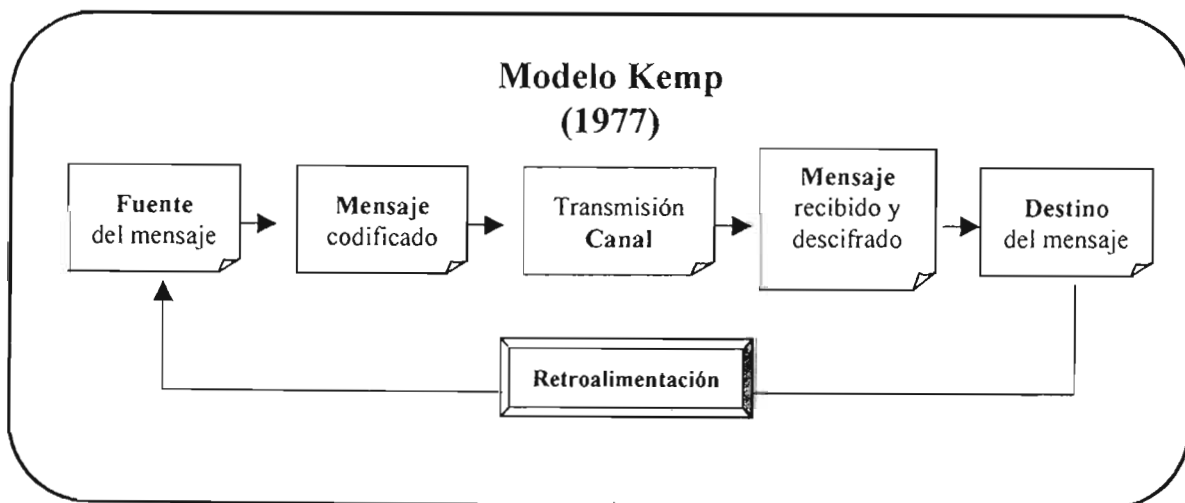
En toda comunicación, simple o compleja se realiza por lo general una secuencia básica semejante a ésta:



¹⁴ *Cit. Pos.* Roda Salinas, Fernando Jesús y Beltrán de Tena, Rosario. *Información y comunicación*, pág. 10

Este esquema explica que el **mensaje** (a nivel mental), generalmente de tipo informativo, originado por una **fente o comunicador** (el cerebro del individuo) es **codificado**, puesto en una forma transmisible (un pensamiento se verbaliza al ser convertido en ondas sonoras, o signos escritos). El mensaje codificado pasa a través de un **trasmisor** (impresión, grabación, película, televisión) camino apto, **canal** (aire, onda, papel, luz, etc.) a un **receptor** (los sentidos de una persona: ojos, oídos, nervios táctiles) donde el mensaje es **decodificado** (convertido por el sistema nervioso en símbolos mentales) a su **destino final** (cerebro del receptor).¹⁵

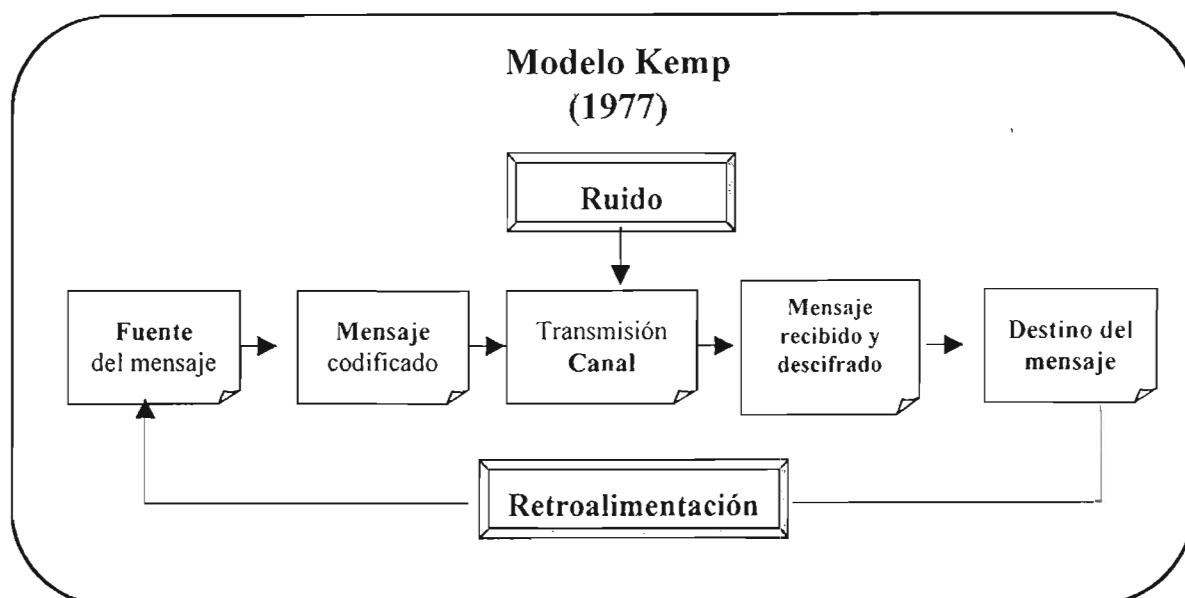
Para que la comunicación sea eficaz se necesita la actividad del receptor que reacciona contestando, preguntando o actuando mental o físicamente. Hay una respuesta del receptor al comunicador que completa el ciclo, es la **retroalimentación** (*feed back*).



La retroalimentación permite al comunicador, que dio origen al mensaje, corregir las posibles omisiones o errores en la transmisión del mensaje, o mejorar la codificación y el procedimiento de transmisión e inclusive, ayudar al receptor en la decodificación del mensaje.

¹⁵ Kemp, Jerrold. Planeación y producción de materiales audiovisuales, pág. 13

Hay otro elemento adicional que debe incluirse en este esquema de comunicación:



El **ruido** es toda perturbación que interfiere o causa distorsión en la transmisión del mensaje, puede producir un impacto muy serio en la comunicación al grado de determinar su fracaso. La estática en una emisión radiofónica es un ejemplo simple de ruido. Un relámpago puede ser un ruido perturbador para una persona que esté leyendo un libro. Imágenes imprecisas o erróneas en una película pueden constituir un ruido fatal. El ruido también puede ser producido en la intimidad del receptor, y destruir así un proceso de comunicación que había tenido una transmisión satisfactoria, por ejemplo, la falta de atención. Inclusive experiencias conflictivas del pasado pueden actuar como una fuente de ruido inhibitor; recuérdese la importancia del pasado individual para influir sobre la percepción. Los ruidos y barreras nebulosas de cualquier grado deben tenerse en cuenta como obstáculos que hay que vencer.

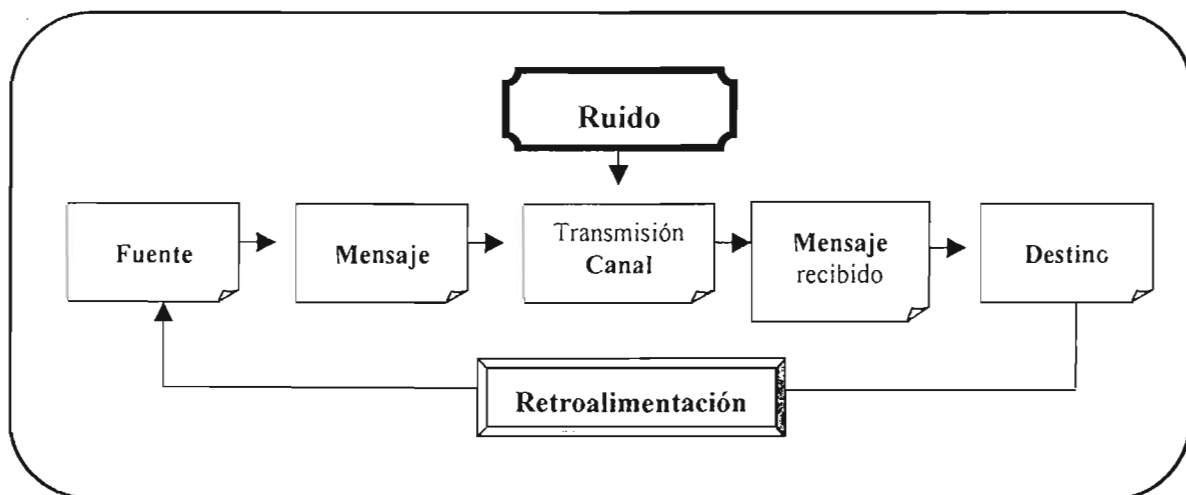
En ocasiones no puede evitarse en la planificación el factor **redundancia** que se usa frecuentemente para vencer ruidos evidentes o previsibles. La redundancia se refiere a la repetición de la transmisión de un mensaje a través de diferentes canales para superar o evitar la interferencia del ruido.

Proceso de comunicación verbal-electrónica

La interpretación es bastante sencilla. El sistema comunicativo constaría de estos elementos fundamentales cuya intervención conjunta propiciaría la transmisión de una señal desde el punto de origen o “fuente de información” hasta el punto de destino.

Ello se consigue utilizando un transmisor para la emisión propiamente dicha de la señal, un canal para su transporte y un receptor que la recoge para su destino final.

La transmisión de la señal puede verse alterada por la intervención de elementos extraños o interferencias: a estos elementos se les denomina ruido.



El modelo es lo suficientemente genérico para aplicarse a situaciones diversas. Es visible que este concepto de información arrastra la influencia de los estudios de Wiener, Shannon-Weber y Lasswell en su carácter mecanicista-lineal, ya que parecen más destinados al ámbito de los canales artificiales, sobre todo para aquellos que operan digitalmente.

Actualmente, se reconocen a los siguientes elementos del proceso de comunicación:

Fuente	<i>Emisor</i>
Mensaje emitido	<i>Codificado</i>
Canal	
Mensaje recibido	<i>Decodificado</i>
Destino	<i>Receptor</i>

Hacemos la aclaración de que los mensajes se pueden transmitir a través de varios canales. Es así que mientras en la **comunicación verbal**, donde se interacciona frente a frente, los canales primarios son la vista, el oído, el olfato, el tacto y el gusto, por otro lado, en la **comunicación electrónica** los mensajes se transmiten a través de mecanismos como: teléfono, computadoras, medios de comunicación masiva (cine, radio, televisión, periódico, etc.) u otros.¹⁶

¹⁶ Fernández Collado, C. *Op. Cit.*, pág. 171

1.2 Acto de comunicación y acto didáctico

Al nacer dentro de una civilización antigua o moderna, el hombre ha tenido invariablemente que incorporarse y adaptarse a ella. Desde su infancia hasta la edad madura se ve en la necesidad de formar parte de diversos grupos humanos: familia, escuela, comunidades, grupos de trabajo, iglesia, etc.

El hombre se ha valido de la comunicación con el fin de relacionarse con los demás, convivir y subsistir. El elemento de la comunicación está integrado a la vida humana de manera que el acto en sí mismo se da como un hecho. Los humanos son criaturas sociales que se valen de símbolos y pueden transmitir el conocimiento social adquirido.

En cualquier civilización antigua que revisemos, nos daremos cuenta que a través de la familia se transmitían conocimientos técnicos (caza, pesca, recolección de plantas, preparación de alimentos), religiosos y morales.¹⁷ Mientras que en sociedades como la griega y romana se inculcaba a los niños las virtudes militares y creencias religiosas.

La manera tan informal, rayando a veces más bien en lo casual de compartir ideas, acentuaba más el carácter comunicativo de las relaciones padres e hijos. No era pues raro que solo se transmitieran aquellas ideas, que el padre consideraba que su hijo debía conocer para integrarse adecuadamente a su sociedad y vivir tranquilo hasta su muerte.

Es hasta el surgimiento del alfabeto que se vislumbra una manera idónea de preservar los conocimientos generados en las ciencias exactas como el cálculo, geometría, astronomía o tal vez la oratoria e historia.

¹⁷ Gilbert, Roger. *Las ideas actuales en pedagogía*, pág. 20

Así, se lee, se habla, se expande la memoria, se escribe y se pasa de la educación individual (de individuo a individuo) a la educación colectiva (el maestro a un grupo de alumnos).

El niño sale así del núcleo familiar y del acto comunicativo como tal, para ser introducido a la escuela, un lugar especial donde se imparte el manejo de los instrumentos de la cultura: la escritura, la lengua materna, el cálculo y por qué no, un poco de historia nacional, de geografía y de ciencias naturales.¹⁸

Como lo señala Rodríguez Dieguez¹⁹ la relación entre enseñanza y comunicación no es algo nuevo: de Platón a Gabriel Marcel, de San Agustín a Helmar Frank, cabe la asimilación, más o menos directa y la mutua implicación de ambos conceptos.

Como vimos en el inciso anterior, la comunicación se da en cualquier ámbito donde se genere actividad humana: un bar, la playa, la oficina, un mercado; surgiendo así géneros particulares del universo que es la comunicación. Cada uno tiene sus códigos, sus ritos, sus liturgias. Es así como delimitamos que la comunicación en el aula es un medio específico.

Gubern hace claramente la distinción “El aula tiene, además, como ámbito de comunicación, una cosa antipática, ya se ha dicho muchas veces. Tal vez sea inevitable, pero la comunicación en el aula tiende a ser autoritaria, *propende naturaliter* a ser autoritaria, porque hay un foco de emisión investido de autoridad, investido de sabiduría y de títulos académicos, con un rol muy específico. Esto tiende a producir una comunicación no balanceada, no equilibrada: asimétrica”.²⁰

¹⁸ *Ibidem*, pág. 50

¹⁹ Rodríguez Dieguez, José Luis. Las funciones de la imagen en la enseñanza. Semántica y didáctica, pág. 10-11

²⁰ *Cit. Pos.* Roda Salinas, Fernando Jesús y Beltrán de Tena, Rosario. Información y Comunicación, pág. 10

La enseñanza y la comunicación tienen múltiples puntos de contacto. La enseñanza es un modo concreto de comunicación, con características y rasgos propios y peculiares.

El alumno que llega por primera vez a la escuela normalmente **no sabe leer y no sabe escribir**. Sobre estos aspectos se centra, durante muchos años, la actividad del sistema escolar: **enseñar a decodificar los mensajes escritos**, enseñar a codificar de modo escrito las sensaciones, vivencias e informaciones. Se pretende, y parece una exigencia normal, que el alumno que termine su recorrido por las aulas sea capaz de comunicarse con sus semejantes, como emisor y receptor verbal.

Los procesos susceptibles de ser desencadenados en el aula y sus proyecciones posteriores, servirían de rasgos distintivos de la comunicación educativa en general y de la comunicación didáctica.

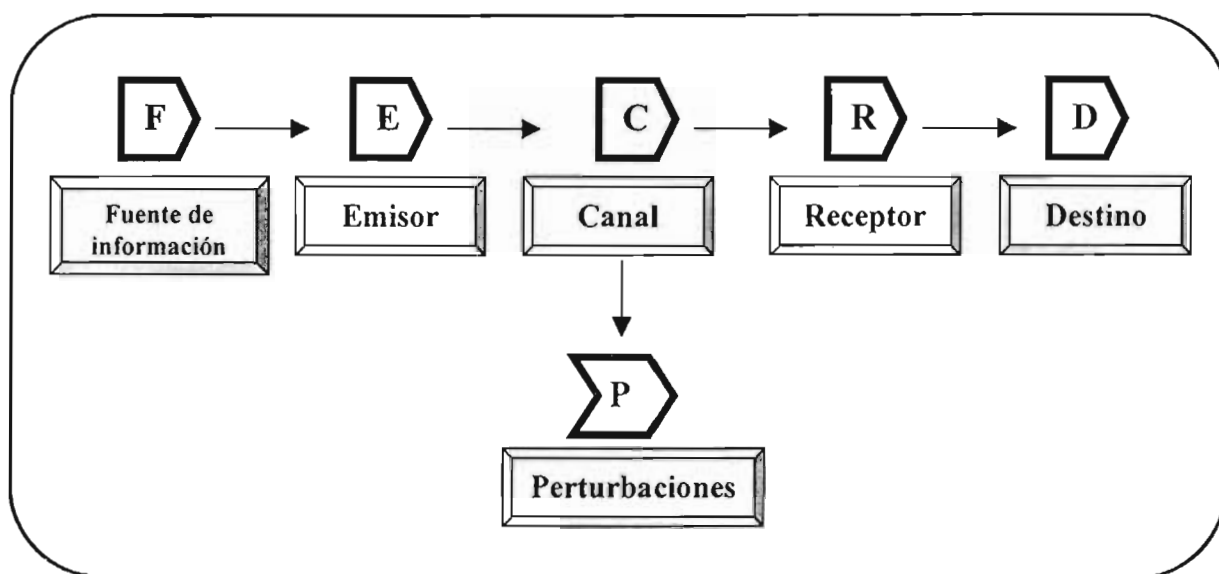
El esquema didáctico tradicional estaba basado en una estructura lineal, sin sentido recurrente, en la cual la información impartida por el docente era captada o no por el destinatario y en función del grado cuantitativo de su captación, por medio de pruebas o exámenes, se dictaminaba la conveniencia de que continuara recibiendo la misma información durante otro período de tiempo, o de que recibiera la información de un nuevo nivel.²¹

Este esquema **buscaba la modificación de la conducta afectiva, motriz y cognoscitiva del individuo**, efectuada mediante un proceso de aprendizaje. La enseñanza es el estímulo externo -o mejor, la secuencia de estímulos externos- que orienta a la modificación de la conducta, supone la presencia de dos componentes básicos en esta situación de aprendizaje: una acción física del medio exterior sobre el sujeto, y un correlato psíquico en el que recibe el estímulo.

²¹ Rodríguez Dieguez, J. L. *Op. Cit.*, pág. 11

Estos dos componentes, físico y psíquico, son los que caracterizan una información. El proceso por el cual se generan estímulos físicos para que lleguen a su destino y provoquen determinadas situaciones psíquicas, no es más que la operación informacional que llamamos comunicación.

Limitándonos exclusivamente al ámbito comunicativo tendríamos el siguiente esquema:



Es indiscutible que el proceso comunicativo con sentido didáctico se ha beneficiado directamente de este modelo básico de comunicación. Por ello, Rodríguez Dieguez²² nos señala que existen los siguientes elementos:

F	Fuente de información	Que posee los datos a transmitir.
E	Emisor	Que transforma la información en una modulación física susceptible de ser transmitida a través de.
C	Canal	Órgano material que pone en contacto continuo al emisor con la situación de salida.
R	Receptor	En conexión con el emisor a través del canal.
D	Destino	De la información, aquello para lo que se realiza toda la operación que media entre la fuente y él.

²² *Ibidem*. pág. 13

Ahora bien, el acto comunicativo se convierte en un acto didáctico, no solo por presentarse dentro de un ámbito educativo, sino por que implementa características particulares. El **acto didáctico** como Titone²³ lo define es: "la **acción intencional** de la persona, del maestro en el momento en que establece una relación bipolar activa, que se actualiza en un proceso dialéctico personal, que comienza en el estímulo magistral transeúnte (enseñanza) para terminar en la respuesta inmanente asimiladora de una verdad (aprendizaje) por parte del alumno".

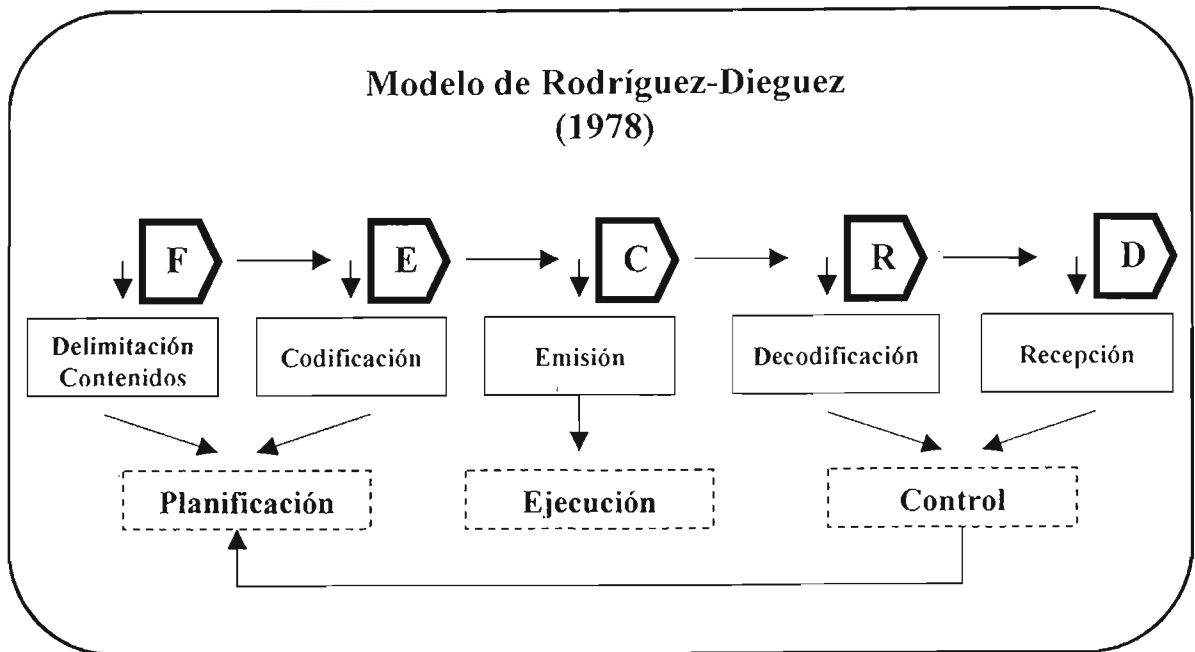
Al mismo tiempo se delimitan sus elementos:²⁴

<p>1. Docente y discente (maestro y alumno)</p>	<p>Que es tanto como considerar los elementos mínimos de un proceso de comunicación en un contexto social. Se supone que, además de ser emisor potencial y receptor, comparten y aceptan equivalencias entre código y mensaje, entre signo y referendo, puesto que sólo así cabe explicarse la "respuesta inmanente asimiladora" como correlato al "estímulo magistral transeúnte.</p>
<p>2. Una serie de imágenes, conceptos y relaciones entre ellos</p>	<p>Estructurados de acuerdo con unos modelos concretos: la agencia cuya reproducción del mundo por parte del alumno debe procurar la enseñanza.</p>
<p>3. Una serie de signos</p>	<p>Que se utilizan con una finalidad puramente instrumental: el estímulo adecuado del mensaje lingüístico.</p>

Es así como aparece un modelo, formulado por Rodríguez Dieguez aplicable al acto didáctico:

²³ Titone, Renzo. *Metodología Didáctica*, pág. 12

²⁴ Rodríguez Dieguez, J. L. *Op. Cit.*, pág. 21-22



Si consideramos las operaciones que habría que realizar en un proceso de comunicación similar al presentado serían:

Operación previa al proceso
Selección o delimitación del contenido a transmitir. De la totalidad de mensajes susceptibles de ser comunicados, se impone descartar aquellos que no han de ser puestos en circuito, o bien determinar el que será comunicado.
Cifrado o codificación
Una vez que se delimita así el contenido de la comunicación, contando con la fuente y el emisor, procede la realización del cifrado o codificación del mensaje, que vendrá condicionado en gran parte por su propio contenido y por las posibilidades del emisor.
Emisión
Sirviéndonos del emisor y del canal de transmisión, se efectúa la emisión del mensaje.
Desciframiento o decodificación
Cuando el mensaje llega al receptor, éste efectúa la operación inversa a la de codificación: el desciframiento o decodificación del mensaje. Si una información es la asociación de un fenómeno físico con una acción psíquica, la decodificación no es más que devolver al soporte físico sus condiciones originarias para que pueda actuar.
Recepción
Por último la recepción es el proceso que pone en contacto al receptor y destino.

Las operaciones que han de efectuarse en un proceso informativo –delimitación de contenidos, codificación, emisión, decodificación y recepción- son asimilables a las tres clásicas funciones técnicas de una empresa o actividad humana: **planificación, ejecución o enseñanza y control o evaluación.**

En este sentido, el concepto clave en los procesos didácticos por cuanto determina de forma clara a cuatro de ellos, es el código. Explícito en “codificación”, está condicionando la emisión y la recepción. Tarea central del programar será la decisión del código a utilizar.

La situación actual de la enseñanza pone el acento de forma casi exclusiva en los códigos verbales: lectura y escucha, escritura y expresión verbal, son ejes fundamentales de la actividad didáctica; incluso un contenido primordial de la enseñanza en sus niveles iniciales en el aprendizaje de estos códigos.

1.3 Proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del modelo cognitivo

El proceso enseñanza-aprendizaje

Actualmente en los círculos escolares se reconoce con mayor claridad que aprender es una actividad; lo que los estudiantes hagan, determinará lo que aprendan; y aprenden trabajando con ideas, acciones u objetos.

Para muchos el aprendizaje es sinónimo de estudio. Pero los psicólogos lo definen en términos más amplios: **es el proceso por el cual la experiencia o la práctica producen un cambio relativamente permanente en la conducta o el potencial conductual.**²⁵ Esta definición abarca ciertamente el aprendizaje escolar y el estudio, pero también muchas otras formas: aprender a apagar las luces cuando salimos de un cuarto, aprender en qué ángulo introducir la llave en la cerradura de la puerta, aprender a no caer cuando esquiamos, aprender a bailar.

En el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española²⁶ se señala que **enseñar**, del latín *insignare*, *señalar*, significa:

1	Instruir, doctrinar, amaestrar con reglas o preceptos.
2	Dar advertencia, ejemplo o escarmiento que sirve de experiencia y guía para obrar en lo sucesivo.
3	Indicar, dar seña de una cosa.

Mientras que por **enseñanza**, entendemos:

²⁵ Morris, Charles G. y Maisto, Albert A. *Psicología*, pág. 184

²⁶ Real Academia Española. *Op. Cit.*, pág. 845

1	Acción y efecto de enseñar.
2	Sistema y método de dar instrucción.
3	Ejemplo, acción o suceso que sirve de experiencia, enseñando o advirtiendo cómo se debe obrar en casos análogos.
4	Conjunto de conocimientos, principios, ideas, etc. que se enseñan a otros.

Ahora bien, para la palabra **aprender**,²⁷ del latín *apprehendere*:

1	Adquirir el conocimiento de alguna cosa por medio del estudio o la experiencia.
2	Concebir alguna cosa por meras experiencias, o con poco fundamento.
3	Poner algo en memoria.
4	Ant. Prender.
5	Ant. Enseñar, transmitir unos conocimientos.

Y para **aprendizaje**:

1	Acción y efecto de aprender, algún arte, oficio u otra cosa.
----------	--

El proceso de aprendizaje es una experiencia individual para cada persona. El **aprendizaje** se realiza siempre que se **modifica el comportamiento** de un individuo,²⁸ -cuando piensa o actúa en forma diferente-, cuando ha adquirido nuevos conocimientos o habilidades, etc.

²⁷ *Ibidem*. pag. 173

²⁸ Kemp, J. *Op. Cit.*, pág. 14

Dentro del acto didáctico, Rodríguez-Dieguez²⁹ concibe al proceso enseñanza-aprendizaje como “la operación efectuada por medio de la variable controlada del proceso educativo, consiste fundamentalmente en el logro de modificaciones en el comportamiento del sujeto destinatario de dicho proceso”.

La corriente cognitiva

Los estudios sobre la manera en que aprendemos se han multiplicado a través de los años, sin embargo, en las últimas dos décadas, la corriente cognitiva del procesamiento humano de la información ha sido una de las más importantes y sin lugar a duda, ha desplazado al conductismo y el constructivismo.

El enfoque del procesamiento de información, vio la luz a finales de la década de los 50, para ser más preciso, en 1956, año revelador, porque surgieron trabajos e investigaciones de naturaleza seminal en el campo de la cognición. A *grossomodo*, podemos decir que dichos trabajos devinieron de tres campos, que se consideran los antecedentes inmediatos de esta corriente, a saber: la lingüística, la teoría de la información y la cibernética.

Además de los factores anteriores, hay que reconocer otras dos situaciones históricas y exógenas, que crearon una atmósfera propicia para el desarrollo de la nueva corriente. Primero, algunos autores han mencionado la importancia de la revolución tecnológica de la posguerra en Estados Unidos de Norteamérica en los campos de la comunicación y la informática. Segundo, en esta misma década se generó un clima de crítica y desconfianza hacia la corriente conductista, que después se acentuaría como consecuencia tanto en la aparición de ciertos trabajos sintomáticos (anomalías), como por la impugnación directa hacia sus concepciones epistemológicas y metodológicas subyacentes, basadas en el positivismo y el fisicalismo.

²⁹ Rodríguez Dieguez, J. L. *Op. Cit.*, pág. 10

De los 60's hasta nuestros días, se ha desarrollado un considerable número de investigaciones e información teórica sobre las distintas facetas de la cognición (entendida como la **adquisición, organización y uso del conocimiento**) inspiradas en la metáfora de la computadora, según ésta, la computadora es una instancia de los sistemas de procesamiento de información, a la cual según los cognitivistas también pertenece el hombre. En términos generales la característica principal de esta corriente es sostener que el proceso cognitivo es el fundamento básico del comportamiento humano.

Morris y Maisto³⁰ definen al aprendizaje cognitivo como “aquél que se basa en procesos mentales no observables directamente”. De tal forma que para la psicología moderna el proceso cognitivo abarca varias categorías o dimensiones: atención, percepción, memoria, inteligencia, lenguaje, pensamiento, etc., aunque también hay que remarcarlo, entre ellas existen diferencias cualitativas.

Para los cognitivistas los comportamientos no son regulados por el medio externo, sino más bien por las representaciones que el sujeto ha elaborado o construido. Por tanto a diferencia del enfoque conductista, donde el sujeto está controlado por las contingencias ambientales, en esta corriente **el sujeto es un ente activo, cuyas acciones dependen en gran parte de dichas representaciones o procesos internos que elabora como resultado de las relaciones previas con su entorno físico y social**. Esto significa al mismo tiempo que el sujeto de conocimiento deja de ser una *tabula rasa*, que simplemente acumula por asociación impresiones sensoriales para conformar sus ideas sobre lo real. Por el contrario, el sujeto organiza tales representaciones dentro de su sistema cognitivo general, las cuales le sirven para sus posteriores interpretaciones de lo real.

El enfoque cognitivo está interesado en el estudio de la representación mental considerada como un espacio de problemas propio, más allá del nivel biológico y al mismo tiempo distinto del nivel sociológico o cultural. Los teóricos del procesamiento de

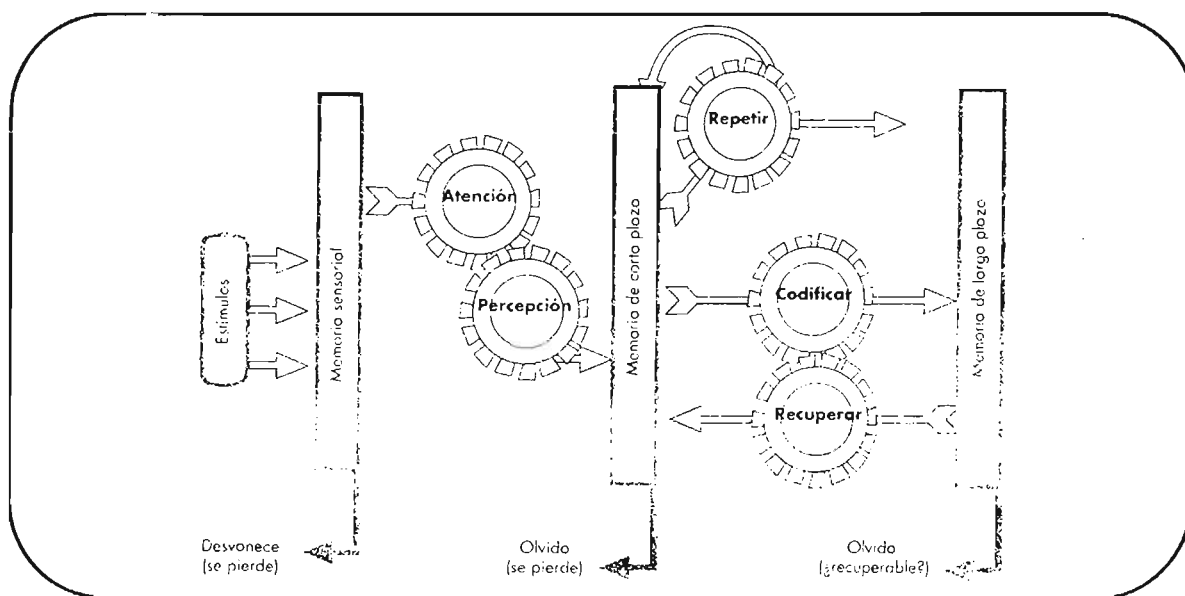
³⁰ Morris, Ch. G. y Maisto, A. A. *Op. Cit.*, pág. 210

información, están interesados en describir y explicar la naturaleza de las representaciones mentales, así como el determinar el papel que juegan en la producción de las acciones y conductas humanas.³¹ Por lo tanto, la problemática considerada clave, ante la cual son enfocados directa o indirectamente los esfuerzos teórico-metodológicos de los psicólogos cognitivos, queda englobada en las siguientes preguntas: ¿Cómo guían las representaciones mentales los actos (internos o externos) del sujeto con el medio? y ¿Cómo se construyen o generan dichas representaciones mentales en el sujeto que conoce?

El modelo cognitivo de aprendizaje

El modelo cognitivista surge de la analogía entre el funcionamiento del cerebro y el de la computadora. Debido a las cualidades que las computadoras tienen para manipular la información, también se le conoce como **modelo del procesamiento de información**. Esta teoría de aprendizaje propone que el cerebro posee, al igual que la computadora, registros o memorias y la capacidad de ejecutar procesos.³²

El modelo cognitivo cubierto en esta sección, cuya arquitectura se muestra a continuación, es una adaptación del propuesto por Eggen (1992):



³¹ Hernández Rojas, Gerardo. *Apuntes de la maestría en tecnología educativa*, pág. 75

³² Escamilla de los Santos, José. *Selección y uso de tecnología educativa*, pág. 41

Aunque hemos distinguido percepción, aprendizaje y pensamiento en las definiciones precedentes, los tres procesos cognoscitivos presentan una estrecha relación recíproca y es difícil separarlos en situaciones prácticas. Por eso otras personas podrán definir estos tres términos de manera ligeramente diferente, y alguien podría verse envuelto en controversias teóricas. Para evitar el argumento por el argumento y manipular más fácilmente los fenómenos cognitivos en forma descriptiva, deseamos poner de relieve la **continuidad** del proceso cognitivo.

Al principio de este proceso, aprendizaje y pensamiento son inexistentes u operan a un bajo nivel (en la terminología contemporánea de las computadoras podemos decir que la programación existe por naturaleza como parte de la estructura o conectada internamente). Cuando la extracción de información requiere de un esfuerzo más activo por parte del organismo, el aprendizaje y el pensamiento representan un papel cada vez más importante (la programación básica se modifica cada vez más). Por lo anterior, se considera al aprendizaje y al pensamiento como procesos que ayudan en la extracción de información.

La relación entre los procesos cognitivos no es, de manera alguna, unidireccional. Hasta ahora, sólo indicamos cómo alguna percepción debe anteceder el aprendizaje y cómo éste y las representaciones de lo percibido influyen en el pensamiento; pero también sabemos que **el resultado del pensamiento modifica al aprendizaje futuro** y que el aprendizaje, a su vez, puede influir en la forma en la cual percibimos nuestro mundo.

Arquitectura del modelo cognitivo

Escamilla de los Santos³³ representa los tipos de memoria en forma de rectángulos, y los procesos mentales en forma de engranes, lo cual significa que permiten transferir la información de una memoria a otra. Los engranes que embonan representan procesos cognitivos íntimamente ligados.

³³ *Ibidem*, pág. 41

Las siguientes secciones describen las memorias y los procesos cognitivos en un orden lógico, y representan las etapas desde el momento en que **se presenta un estímulo**, que **pasa por distintos procesos y memorias**, hasta que éste se **almacena** y puede ser posteriormente **recuperado o recordado**.

Por ello consideramos como elementos del modelo cognitivo:

	Nombre	Utilización
1	Los registros sensoriales.	
2	La atención.	
3	La percepción.	
4	Memoria de trabajo.	Memoria de corto plazo.
5	Repetición.	
6	Memoria de largo plazo.	
7	Codificación.	
8	Recuperación.	Olvido.

Registros sensoriales

El estudio formal de los registros sensoriales inició en 1842, cuando Muller, fisiólogo alemán de gran influencia, descubrió la relación uno a uno entre la estimulación de un nervio específico y el tipo resultante de experiencias sensoriales, concepto que hoy se conoce como doctrina sobre las energías nerviosas específicas.

Es así como ahora sabemos que como punto de inicio, alguna forma de energía, procedente de una fuente externa o del interior del cuerpo, estimula una célula receptora en un órgano sensorial como el ojo o el oído.³⁴ La célula está diseñada para responder a determinada clase de energía: ondas luminosas en el caso de la visión, o vibraciones en el caso del oído.

³⁴ Morris, Ch. G. y Maisto, A. A. *Op. Cit.*, pág. 94

La energía debe ser lo bastante intensa para que la célula reaccione, y con suficiente energía, responda enviando al cerebro una señal electroquímica codificada, que varía según las características del estímulo. Por ejemplo, una luz muy brillante podría codificarse con una descarga rápida de varias células nerviosas; en cambio, una luz tenue desencadenaría una secuencia mucho más lenta. La señal nerviosa se codifica ulteriormente al pasar por los nervios sensoriales del sistema nervioso central, de modo que al llegar al cerebro el mensaje es preciso y detallado. Así pues, la señal codificada que el cerebro recibe de una luz roja relampagueante difiere del mensaje que indica una neblina amarillenta. Y ambas señales se codifican de modo muy distinto a un ruido fuerte y penetrante.

Las experiencias sensoriales son, pues, resultado de patrones de las señales nerviosas. En cierto modo, la experiencia sensorial es una ilusión creada por el cerebro, ya que éste está alojado en el interior del cráneo, es decir, aislado del mundo exterior, pero crea imágenes cuando es bombardeado al activarse las señales nerviosas codificadas provenientes de millones de fibras nerviosas.³⁵ Los “clics” del nervio óptico no son más “visuales” que los del nervio auditivo. Pero los de aquél producen una experiencia que llamamos visión, del mismo modo que los clics que se desplazan a través del nervio auditivo producen la experiencia que llamamos audición. Aunque los clics sobre el nervio óptico se deban a otro estímulo que no sea la luz, el resultado sigue siendo una experiencia visual. Por ejemplo, al presionar suavemente un ojo, se generan señales en el nervio óptico que el cerebro interpreta como patrones visuales. De igual forma, los sonidos de una sinfonía y de una corriente de agua que lleguen al oído estimulan el nervio auditivo, ocasionando una sensación auditiva.

La interpretación de información física en mensajes informativos que el sistema nervioso utiliza es llamada proceso de transducción sensorial. En la vida cotidiana estamos obligados a adaptarnos a una variedad de estructuras de energía. Muchas de éstas se producen en el medio externo, pero algunas resultan de cambios en los órganos internos.

³⁵ *Ibidem*, pág. 94

Las primeras-son generalmente llamadas estímulos de estado (en alusión al estado del organismo).

Los aspectos informativos de estos últimos estímulos chocan con los diferentes órganos del sentido, que traducen de forma selectiva tipos específicos de información. Los órganos específicos del sentido y los tipos de energía informativa que ellos transducen³⁶ se incluyen en la lista siguiente:

A) Los exteroceptores o sentidos distales

1. Visión	Que transduce energía luminosa.
2. Audición	Que transduce energía sonora.

B) Los propioceptores o sentidos próximos

3. Tacto (<i>sentidos cutáneos o de la epidermis</i>)	Que transducen cambios en el tacto (presión), el calor, el frío y la energía dolorosa.
4. Gusto	Que transduce cambios en la composición química de líquidos que estimulan la lengua.
5. Olfato	Que transduce los gases que llegan a la nariz.

C) Los interoceptores o sentidos profundos

6. Cinestésico	Que transducen cambios en la posición del cuerpo y en el movimiento de los músculos, los tendones y las coyunturas.
7. Estático o vestibular	Que transduce cambios en el equilibrio del cuerpo.
8. Orgánico	Que transduce cambios relacionados al mantenimiento de la regulación de funciones orgánicas como la alimentación, la sed y el sexo.

³⁶ Forgas, Ronald H. Percepción, pág. 20

-

Es así que cuando escuchamos una nota en un piano y tenemos un oído musicalmente educado, podemos identificar de qué nota se trata, en un lapso que varía de uno a cuatro segundos. Después de ese tiempo, por más que nos esforcemos, será imposible que identifiquemos la nota ejecutada. Esto se debe a que nuestro registro auditivo tiene la capacidad de guardar una copia exacta del sonido escuchado por un intervalo de esa duración. Lo mismo sucede con los **registros sensoriales** que corresponden a cada uno de nuestros sentidos: el oído, el tacto, el olfato, el gusto, la visión y la cinestesia. En cada caso, la “huella” del estímulo en el registro sensorial tiene una duración de uno a cuatro segundos; después comienza a desvanecerse poco a poco hasta desaparecer por completo. El registro sensorial es algo inconsciente. No podemos evitar que un estímulo se presente o no en uno de nuestros registros sensoriales.

Ya señalamos antes que la energía que llega a un receptor ha de ser lo bastante intensa para causar un efecto perceptible. La intensidad mínima de energía física necesaria para producirle una sensación a una persona recibe el nombre de umbral absoluto. Cualquier estímulo por debajo del umbral absoluto no será experimentado.

¿Cuánto estímulo sensorial se requiere para generar una sensación? ¿Qué intensidad debe tener un sonido para que alguien lo escuche? ¿Qué nivel de brillantez debe tener la señal luminosa de un radar para que el operador la vea?

Para contestar este tipo de preguntas, los psicólogos presentan un estímulo con varias intensidades y les preguntan a los sujetos si sienten algo. Cabe suponer que llegará el momento en que repentinamente digan: “Ahora veo un destello” o “Ahora oigo un sonido”. Pero en realidad hay una serie de intensidades en que algunas veces, pero no todas, podemos sentir un estímulo. Por varias razones, los psicólogos han coincidido en establecer el umbral absoluto en el punto donde puede detectarse un estímulo 50% de las veces que se presenta.

El umbral absoluto de los sentidos es sumamente bajo, aunque se dan diferencias entre las personas e incluso de un momento a otro en una misma persona. De acuerdo con McBurney y Collings (1984), los umbrales absolutos aproximados son:

Sentido	Medida	Evento
Gusto	1 g de sal de mesa	Disuelto en 500 L de agua.
Olfato	1 gota de perfume	Esparcido en un departamento de tres habitaciones.
Tacto	El ala de una abeja	Posándose en la mejilla desde una altura de 1 cm.
Oído	El tic-tac de un reloj	Escuchándose a 6 m de distancia en condiciones muy tranquilas.
Visión	La llama de una vela	Vista a una distancia de 50 km en una noche clara.

La atención

Nuestros registros sensoriales siempre están “activos”, es decir, constantemente registran los estímulos que les llegan. Depende de nosotros que pongamos o no atención a lo que ocurre. La **atención** es, por tanto, el primer elemento consciente del modelo cognitivista. Este proceso permite orientarnos al estímulo sensorial de nuestra elección; por ejemplo, cuando decidimos dirigirnos intencionalmente al registro auditivo y no al visual o táctil, etc. Además de que nos permite enfocar un registro específico, la atención puede ser selectiva. Por ejemplo, la atención del director de orquesta es selectiva cuando, para corregir un error en la ejecución, escucha solamente el sonido producido por el primer violín.

La atención puede ser intencionalmente favorecida por el profesor por medio de estímulos físicos, provocativos, emocionales o enfáticos.

La percepción

La **percepción** es el proceso que sigue al de atención. De allí que en el diagrama de la página 35, los engranes correspondientes a estos procesos se encuentren íntimamente unidos.

El proceso de percepción es el que **da significado o interpreta nuestras experiencias**. La percepción nos permite interpretar un sonido como un "do" sostenido, por ejemplo, también ella nos dice que algo es azul, rugoso o suave al tacto.

El proceso de percepción es el que transfiere la información proveniente de los registros sensoriales a la memoria de corto plazo o de trabajo.

Antes, muchos autores separaban los conceptos de sensación y percepción, definiendo **sensación como el proceso que contenía los elementos fisiológicos o sensoriales**, fuera del cual estaban compuestos los objetos percibidos. Sin embargo, el problema de la percepción es extremadamente complejo, y una conceptualización limitada como ésta ya no es sostenible, principalmente si tenemos en cuenta que son pocos o ninguno los actos sensoriales puros que ocurren después de que un organismo ha tenido alguna interacción con el medio que lo rodea.

En esa búsqueda de conducta adaptativa, la manera como el individuo adquiere conocimientos acerca de su medio tiene gran importancia. La adquisición de tal conocimiento requiere **extraer información del vasto conjunto de energía física que estimula los sentidos del organismo**.

De tal forma, únicamente a los estímulos que tienen trascendencia informativa, es decir, que dan origen a algún tipo de acción reactiva o adaptación del individuo, se les

denomina información. Por ello, Forgas³⁷ define a la percepción como "el **proceso de extracción de información**".

Esta implicación universal del proceso de extracción de información en la conducta adaptativa del hombre es lo que le indujo a creer que debemos relacionar la percepción como el problema general del desarrollo cognitivo, si queremos entender completamente la naturaleza de la recepción, adquisición, asimilación y utilización de conocimiento. Considerada de esta forma, la percepción es el proceso fundamental en la adquisición del conocimiento. Por tanto, concebimos a la percepción como el conjunto total y el aprendizaje y el pensamiento como subconjuntos en el proceso perceptual.

Nuestra postura de que la percepción es un conjunto total que incluye los subconjuntos del aprendizaje y del pensamiento en el acto completo de obtención de información resultan demasiado original o extraña para que algunos individuos la acepten.

No obstante, debemos comenzar a averiguar cuál es la relación entre estos tres procesos cognitivos.

Tradicionalmente, a la percepción, el aprendizaje y el pensamiento se les ha llamado procesos cognitivos, puesto que todos están relacionados, hasta cierto punto, con el problema del conocimiento.

En general, la percepción puede definirse como el proceso por medio del cual un organismo **recibe o extrae alguna información** del medio que lo rodea.

Mientras que el aprendizaje se define como la actividad mediante la cual esa información se adquiere a través de la experiencia y pasa a formar parte del repertorio de datos del organismo.

³⁷ *Ibidem*, pág. 13

Por tanto, los resultados del aprendizaje facilitan una nueva obtención de información, puesto que los datos almacenados se convierten en modelos por comparación con los cuales se juzgan los individuos.

El más complejo de estos procesos cognitivos, llamado **pensamiento**, que también hace uso de modelos, es una actividad cuya realización inferimos **cuando un organismo se ocupa de solucionar problemas**.

Creemos que es más útil considerar la percepción como un proceso continuo que varía desde eventos de naturaleza simple y elemental dados inmediatamente por causa de un mecanismo de codificación que es parte de la estructura, hasta aquellos de gran complejidad que requieren aprendizaje y pensamiento más activo.

El proceso de percepción no es perfecto, puede ser que en el registro sensorial haya información que no sea identificada. Sólo la **información percibida** entra en la memoria de trabajo.

La memoria de trabajo o de corto plazo

La memoria de trabajo, también conocida como memoria de corto plazo, tiene estos dos nombres que corresponden a sus dos principales funciones. Es una memoria temporal muy limitada en capacidad y tiempo de almacenamiento.

La memoria de corto plazo sólo puede almacenar un pequeño número de elementos de información a la vez. Esta capacidad depende de la edad y la madurez del individuo. En adultos es posible almacenar de cinco a nueve elementos de información.

Sin embargo, un elemento de información puede ser de distinto “nivel de abstracción”, a condición de que pueda representarse como una “unidad lógica”. Algunos ejemplos de elementos de información que pudieran almacenarse en la memoria de trabajo

son: letras del alfabeto, palabras, refranes o canciones completas. En el caso de los refranes y canciones, presuponemos que el sujeto los conoce previamente de memoria, y que sólo representa en la memoria de trabajo una referencia al refrán o canción. Si esperamos cinco minutos después de efectuar el experimento de memorización, es probable que el lector recuerde un número inferior de palabras.

Además de su poca capacidad de almacenamiento, la memoria de corto plazo sólo puede mantener la información almacenada por un breve lapso: 20 segundos en sujetos adultos. De esta característica proviene uno de sus nombres **memoria de corto plazo**.

La **segunda función de esta memoria** es la de ser el lugar donde se realizan las operaciones mentales, como es el caso de las operaciones aritméticas. Por ello, también se le conoce como **memoria de trabajo**.

Debido a sus limitaciones en capacidad y tiempo de almacenamiento, la memoria de trabajo es el cuello de botella del modelo cognitivista, éstas deben ser tomadas en cuenta por el profesor a la hora de impartir un curso, ya que pretender que ingrese información en exceso en la memoria de trabajo de un estudiante provocará una sobrecarga en su capacidad de procesamiento, y esta situación puede causar dificultades para el logro del aprendizaje.

Una táctica para evitar lo anterior es realizar pausas durante las presentaciones para sondear, mediante preguntas, el nivel de comprensión de los estudiantes, y de este modo evitar la sobrecarga. Otra táctica es la de agrupar la información en unidades significativas de información de un nivel superior de abstracción.

La repetición

La **repetición** es el proceso de reiterar cierta información, en voz alta o mentalmente. El modelo de Eggen muestra las dos funciones del proceso de repetición. La primera es la de mantener información en la memoria de trabajo por un plazo mayor al esperado (v.g. 20

segundos), la segunda es la de codificar la información en la memoria de largo plazo, más duradera, que examinaremos más adelante.

Un ejemplo del uso de la repetición para mantener información en la memoria de corto plazo es cuando nos proporcionan un número telefónico que deseamos marcar de inmediato y no tenemos donde anotarlo. La estrategia que usamos es repetirlo incesantemente para no olvidarlo, mientras nos dirigimos hacia el teléfono y marcamos el número. Una vez realizada la llamada lo olvidamos, si ya no nos interesa guardarlo.

Si repetimos una información es posible transferirla a la memoria de largo plazo. Un ejemplo típico de esta estrategia es la que se utiliza para aprender el orden de las letras del abecedario o las tablas de multiplicar. La memorización por repetición es una estrategia primitiva o de “fuerza bruta”. Esta estrategia es una de las primeras que se desarrollan en los niños. El proceso de codificación –que examinaremos más adelante- es un medio más efectivo y eficiente de aprendizaje de información.

La memoria de largo plazo

La memoria de largo plazo es la que nos permite **almacenar información permanentemente**. La capacidad de esta memoria es virtualmente ilimitada, pues puede contener más información de la que un ser humano sería capaz de aprender a lo largo de su vida. Lo que se aprende o almacena en la memoria de largo plazo no tiene caducidad; es decir, se almacena para siempre y no se puede olvidar. Más adelante veremos que, para la memoria de largo plazo, el olvido es una falla del proceso de recuperación.

La información en la memoria de largo plazo se almacena a partir de la información proveniente de la memoria de corto plazo, transferida mediante los procesos de repetición o codificación. Para comprender mejor el proceso de codificación es necesario entender la manera en la que se almacena la información en la memoria de largo plazo.

No existe un consenso sobre la manera en que la información se almacena en la memoria de largo plazo. Algunos científicos sugieren que la memoria de largo plazo se divide en memoria episódica y memoria semántica.³⁸

La **memoria semántica** es la parte de la memoria de largo plazo encargada de almacenar hechos, conceptos, generalizaciones y reglas, así como las estrategias de solución de problemas y habilidades mentales. La mayor parte de los conocimientos que se adquieren en la escuela se almacenan en esta memoria. Según Paivio (en Eggen, 1992), la memoria semántica almacena información en redes interconectadas de códigos visuales y verbales.

La codificación

La codificación es el proceso de transferencia de información de la memoria de corto plazo a la memoria de largo plazo, la cual se realiza al conectar la información en la memoria de corto plazo con la existente previamente en la memoria de largo plazo. Este proceso es el más crítico en lo que concierne al aprendizaje. La manera en la que se codifica la información determina nuestra capacidad para recuperarla posteriormente.

Otro factor de codificación óptima, además del número de conexiones con información existente, es dar al estudiante un papel activo en el aprendizaje. Recordemos que en el conductismo el papel del estudiante era relativamente pasivo. En el cognitivismo el estudiante debe tener un papel activo, en el que structure y organice la nueva información a su manera.

La recuperación y el olvido

¿Cuántas veces nos ha ocurrido que no podemos recordar el lugar donde pusimos las llaves del auto, o el nombre de una canción o persona? El **olvido** es un fenómeno que ocurre todos los días, y tiene diferentes efectos, dependiendo de la memoria o registro del modelo

³⁸ Escamilla de los Santos, J. G. *Op. Cit.*, pág. 46

cognitivo en el que ocurre. En los registros sensoriales, el registro o huella del estímulo se desvanece y se pierde al cabo de unos cuantos segundos. En la memoria de corto plazo, la información se olvida si no se repite continuamente o no se almacena en la memoria de largo plazo.

En el caso de la memoria de largo plazo, a veces nos ocurre que aprendimos alguna información, pero somos incapaces de recordarla. Existen dos explicaciones para esta falla. La primera es la de una interferencia. Ocurre una **interferencia** cuando una nueva información hace olvidar un conocimiento anterior. Por ejemplo, si aprendemos las características del pingüino y posteriormente las de los mamíferos acuáticos, es probable que la información de estos últimos interfiera con la información del pingüino y nos dificulte recordar que éste es un ave.

La segunda explicación es que el olvido corresponde a una falla en el proceso de recuperación de la información, ligada al concepto de contexto, y corresponde al fenómeno que comúnmente se exterioriza como: “lo tengo en la punta de la lengua”.

La recuperación de información es el proceso de transferir ésta previamente almacenada en la memoria de largo plazo a la de corto plazo, íntimamente relacionado con la manera como fue codificada. ¿Cuántas veces nos ha sido difícil recordar el nombre de una persona que encontramos en un **contexto** distinto al que solemos ubicarla? Supongamos que el nombre “Diana” fue codificado dentro del contexto “clase de guitarra” en el que solemos verla, y en otro momento nos encontramos a Diana a lo lejos, en un centro comercial. Al encontrar a Diana en un contexto inusual, puede suceder que nos sea difícil o “imposible” recordar su nombre. Cuando volvemos a ver a Diana en el contexto “clase de guitarra” recordamos su nombre instantáneamente.

CAPÍTULO ***II***

**LA IMAGEN EN LA
COMUNICACIÓN**

2.1 Concepto de imagen

La sensación visual en el modelo cognitivo

Como ya sabemos, la arquitectura del modelo cognitivo, parte de las experiencias sensoriales del sujeto. Para el objeto de nuestro estudio nos abocaremos particularmente al sentido de la visión, donde el ojo humano transduce energía luminosa hacia el cerebro.

La visión es, por lo general, algo tan rápido y seguro, fiable e informativo, y aparentemente requiere tan poco esfuerzo, que asumimos de forma natural que, de hecho, no requiere ninguno. Detrás del rápido funcionamiento de nuestro sentido de la visión se extiende una inteligencia tan vasta que ocupa casi la mitad de la corteza cerebral.³⁹

Se sabe que la visión implica la función conjunta del ojo y cerebro para recibir e interpretar la información transmitida por el ambiente bajo la forma de luz.

La parte fisiológica de este proceso inicia con la luz emitida por fuentes o reflejada por cuerpos lo cual provoca la sensación visual:

Elemento	Definición (por Cohen) ⁴⁰	Se aplica a
Estímulo	Energía física que produce actividad nerviosa en un receptor.	Luz Emitida por fuentes (focos, el sol, pantallas de computadora, luciémagas, etc.). Reflejada por cuerpos (pinturas, transparencias, la luna).
Receptor	Estructura anatómica sensible a los estímulos físicos.	Ojo
Sensación	El simple correlato experimentado de la estimulación del receptor; la sensación es un acontecimiento "interno" separado de los objetos externos.	Intensidad Intensidad (fuertes, débiles, brillantes, oscuras, recias). Calidad (rojas, azules, cálidas, dolorosas). Duración (largas, cortas, breves, intermitentes).

³⁹ Hoffman, Donald D. *Inteligencia visual: cómo creamos lo que vemos*, pág. 12

⁴⁰ Cohen, Jozef. *Sensación y percepción visuales*, pág. 8

La visión no es simplemente una cuestión de recepción pasiva, sino un proceso inteligente de construcción activa. Lo que vemos es, invariablemente, lo que construye nuestra inteligencia visual. "Del mismo modo que los científicos elaboran inteligentemente teorías que sean útiles, basándose en la evidencia experimental, también nuestro sistema visual elabora, con esa misma inteligencia, mundos visuales basados en las imágenes que captan los ojos".⁴¹

Percibir es una actividad energética, no solo un registro visual instantáneo como ver las ramas agitadas por el viento. Percibir no es ver: es mirar, participar activamente. Esta actividad es función de dos subsistemas combinados: **fisiológico** (a través del ojo) y **psicológico** (a través del cerebro). Ambos determinan la función visual como una psicofisiología de la percepción. Lo que se combina en el acto visual es una actitud que llamamos atención y una función que llamamos percibir.

La atención no es una cuestión de todo o nada, sino de grados, cuyas variaciones podemos representar por medio de una escala atencional que alcanza desde la atención psicológica nula hasta la activa y concentrada, es decir, integradora. "Percibir es un proceso que se inicia en la súbita sensación óptica de los rayos luminosos incidiendo sobre la retina; un puro estímulo sin sustrato (sin forma, significado ni contexto) que culmina en el desciframiento e integración de un mensaje: el "*sentido*" de lo que ha sido percibido".⁴²

Por consiguiente, aquí tenemos la presencia de un proceso que se realiza fisiológica u orgánicamente, determinado por la motivación, la voluntad o el interés que el individuo proyecta hacia las cosas de su entorno: un interés psicológico capaz de implicarse en los actos de percepción-conocimiento.

⁴¹ Hoffman, D. D. *op. cit.*, pág. 13

⁴² Costa, Joan. *La esquemática: visualizar la información*, pág. 49

Es así que Cohen⁴³ define a la percepción como "La interpretación significativa de las sensaciones como representantes de los objetos externos; la percepción es el conocimiento aparente de *lo que está allí afuera*".

Las percepciones son las únicas representantes internas de los objetos externos, la reflexión de la materia en la mente. "Desde el punto de vista empírico, los receptores son la única puerta para la transmisión hacia el interior de la información externa".⁴⁴ Quizá por ello mismo, es de todos conocido el viejo adagio en donde Aristóteles afirmó: "No hay nada en la mente que no pase antes a través de los sentidos".

La postura del filósofo irlandés Berkeley establecía que "nada sino una **imagen** o percepción puede estar presente en la mente, y que los sentidos son solamente la entrada a través de los cuales estas imágenes son transmitidas, sin ser capaces de producir ningún trato inmediato entre la mente y el objeto".⁴⁵

Definición de imagen

En el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española⁴⁶ la palabra **imagen** concentra cinco probables acepciones:

1	Apariencia visible de una persona o cosa por efecto de ciertos fenómenos de óptica.
2	Reproducción de la figura de un objeto sobre un espejo, pantalla, etc.
3	Representación de una persona u objeto, especialmente religiosa, en pintura, escultura, etc.
4	Representación mental de alguna cosa percibida por los sentidos.
5	Palabra o expresión que sugiere algo con lo que tiene alguna relación o analogía.

⁴³ Cohen, J. *Op. Cit.*, pág. 9

⁴⁴ *Ibidem*, pág. 10

⁴⁵ Cohen, J. *Op. Cit.*, pág. 11

⁴⁶ Real Academia Española. *Op. Cit.*, pág. 1142

"El observador visual extrae de la imagen un esquema icónico que es el equivalente estructural de la realidad objetiva (no la figurativa) que representa y cuyos elementos son modelizadores de los elementos reales, a partir de los cuales el observador procede mentalmente a identificar esas dos realidades, la objetiva y la figurativa (o modelizada), como si se tratara de dos plantillas superpuestas".⁴⁷

El concepto de imagen comprende otros ámbitos que van más allá de los productos de la comunicación visual y del arte; implica, también procesos como el pensamiento, la percepción, la memoria y, en suma, la conducta.

Por otro lado, las consideraciones enlistadas por Santos⁴⁸ nos acercan a otras particularidades de la imagen:

1	Del sustantivo latino <i>imago-imaginis</i> , que equivale literalmente a retra-to, reproducción, representación, han derivado una serie de adjetivos (imaginario, imaginativo) en los que coinciden la vocación concreta y la vocación, sino abstracta por lo menos irreal del vocabulario utilizado.
2	La raíz de la palabra <i>i-mag-o</i> es la misma que la de <i>mag-ia</i> . Raíz que entraña componentes semánticos de encanto, hechizo o atractivo con que una cosa deleita o cautiva.
3	Dentro del vocabulario de la palabra imagen se encuentra el radical <i>videre</i> , que inicia la corriente semántica hacia todo lo que deriva de la óptica.
4	Una cuarta raíz etimológica, esta vez griega (<i>eikon</i> =imagen, retrato), ha alcanzado últimamente gran auge. Los especialistas, indudablemente preocupados por liberarse de la pesada herencia filosófica y religiosa que lleva consigo la palabra imagen, crean toda clase de neologismos a partir de la palabra ícono: iconal, iconicidad, iconología, iconografía.
5	Una imagen es un <i>analogon</i> de la cosa representada. Es también -y en cierto modo- su signo, ya que no es la cosa misma, sino algo que la representa. Puede ser también signo de una realidad que sugiere, y simboliza y de la que, por supuesto, no es imagen.

⁴⁷ Villafañc, Justo. Introducción a la teoría de la imagen, págs. 29-30

⁴⁸ Santos Guerra, Miguel Ángel. Imagen y educación, pág. 101-102

De tal forma, nos inclinaremos por la definición de imagen que hace Thibault-Laulan: "Una imagen es una reproducción, un reflejo, un diseño, una aportación de información que designa lo real, otorgándole con ello la categoría de signo icónico, y matizando, que *"puede ser de naturaleza visual-natural, dibujado-óptico, pero también acústico, olfativo y táctil"*.⁴⁹

Del objeto a la imagen

Para iniciar la explicación del recorrido hecho por la luz, desde el objeto a la imagen, retomemos lo dicho por Piaget, quien consideraba a la imagen como "La representación interna de un suceso externo".⁵⁰ La imagen es uno de los productos de la función simbólica, y por ello de la inteligencia en su funcionamiento total; no se reduce simplemente al rastro de una percepción pasiva.

Concentrémonos ahora en el proceso básico de formación de imágenes ópticas, éstas proceden del entorno real o de la producción y difusión mediática.⁵¹ Recordemos para ello que la luz es, y sigue siendo, el principal lazo de unión entre el hombre y el Universo gracias a las señales y mensajes que éste nos envía sin cesar.

La luz no existe en abstracto o en estado puro, siempre se nos ofrece en forma de cosas y objetos iluminados. En lenguaje coloquial, decimos que la luz ilumina a los objetos y permite verlos. Por tanto, la "sensación luminosa" (óptica) explica solamente el inicio de las etapas de transformación perceptiva. Muy pronto, esta simple sensación –que de tan rápida no podemos concientizar- es construida en forma de una imagen.

El término "construir" significa la ordenación de la información luminosa, primeramente por el ojo en una **imagen retiniana** y posteriormente por el cerebro en una

⁴⁹ Thibault-Laulan, Anne Maric. *El lenguaje de la imagen*, pág. 104

⁵⁰ *Cit. Pos* Mayoral-alavedra, Antonio. *Introducción a la percepción*, pág. 23

⁵¹ Costa, Joan. *La esquemática: visualizar la información*, pág. 52

imagen mental. Esta imagen se forma en dos tiempos: la obtención de los estímulos y su ordenación.

Para comprender mejor este proceso, apoyemos en la descripción hecha por Castañeda,⁵² del recorrido que hace la luz desde un objeto hasta el cerebro:

	Órgano que interviene	Desarrollo
1	Córnea	El mecanismo del ojo es semejante al de un sistema óptico. El proceso se inicia cuando la luz penetra al ojo por la córnea, una ventana transparente y compacta, ligeramente curva, que reduce la velocidad de la luz y la desvía hacia el centro del ojo.
2	Humor acuoso	Luego pasa por un medio acuático, el humor acuoso, que es un líquido incoloro también transparente que sirve para enfocar a las imágenes.
3	Pupila, Iris	Continúa a través de un pequeño orificio o pupila , cuya función es regular la cantidad de luz como lo haría una cortina (en la oscuridad, la pupila se dilata totalmente, y bajo una luz brillante, se cierra hasta convertirse en un punto). La dilatación y la contracción de la pupila se deben a una abertura ajustable que regula a la pupila para adaptar la cantidad de luz que entra al ojo: el músculo ciliar pigmentado denominado iris .
4	Cristalino	La luz sigue su trayecto por el cristalino, constituido por una lente biconvexa (como una conchita) transparente y elástica que se acomoda o cambia su curvatura para adaptarse a la visión de larga y corta distancias. La función del cristalino es refractar la luz.
5	Humor vítreo, retina	Después, el rayo de luz atraviesa un material viscoso o humor vítreo que mantiene el grado de desviación del cristalino hasta alcanzar a la retina, una especie de pantalla cinematográfica donde se encuentran las células sensoriales de la vista: los conos , situados en la parte central o fovea de la retina, que se ocupan de la diferenciación de las longitudes de onda, ya que, de no ser por ellos, todos los estímulos parecerían incoloros; y los bastoncillos , situados a los lados de la fovea. A estas células se debe la visión nocturna, ya que en la oscuridad aumentan su sensibilidad.
6	Nervio óptico	En la retina, la luz, que no es una sustancia ni una imagen sino energía, se transforma en señales de naturaleza eléctrica y química que llegan a los receptores o fibras nerviosas. Éstas se unen en un punto de la retina, la atraviesan y salen por detrás para convertirse en el nervio óptico que alcanza al área visual del cerebro, donde de alguna manera todas las células especializadas cambian los datos visuales y crean la percepción o imagen mental.

⁵² Castañeda Yañez, Margarita. Los medios de la comunicación y la tecnología educativa, pág. 41

La luz se encarga de obtener y transportar la información que encierra un objeto, pero ello implica la modificación de sus características. En efecto, el encuentro con un objeto modifica el haz luminoso: su intensidad y color pueden haber cambiado. Para reconstruir la imagen de ese objeto a partir de esta información modificada, hace falta extraerla y ordenarla: si los elementos registrados no se ordenaran en el cerebro, no aparecería ninguna imagen.

La reordenación de la información por los sistemas ópticos es el elemento fundamental de la formación de las imágenes retinianas. Esta reordenación en dos tiempos se encuentra en todos los sistemas ópticos, desde el más simple, como la lente, hasta el más complejo, como el telescopio o el microscopio.

Según una comparación tradicional, el ojo es una especie de máquina fotográfica cuya superficie sensible, la retina, está dispuesta en el fondo de un globo redondeado, y toda la parte anterior del ojo es un dispositivo óptico que permite enfocar la imagen sobre la retina.

La retina de este radar incansable que es el ojo humano, contiene un centenar de millones de células sensibles a la luz, susceptibles de ser desencadenadas por un fotón o un *quantum* de energía luminosa (un *sensum*).⁵³ Cada una de estas células puede reaccionar una docena o una veintena de veces por segundo, lo que representaría una capacidad bruta de la visión del orden de 100 millones multiplicado por 10 ó por 20.

Es realmente impresionante que un proceso tan aparentemente simple como ver y percibir, oculte un grado tan alto de complejidad, en la velocidad de la interacción entre el estímulo y la respuesta del individuo.

⁵³ Costa, J. *Op. Cit.*, pág. 55

Contenidos de la organización perceptual

La organización perceptual muestra muchos contenidos o aspectos diferenciados. Algunos constituyen hasta el momento importantes temas de la investigación teórica en la ciencia de la visión: es decir, integrar los conocimientos fundamentales para explicar cómo se produce cada uno de los diversos aspectos de la organización perceptual.

El primer contenido de la organización es el *cromático*, y aquí nace la teoría del color. Pero los diferentes puntos de color se encuentran organizados en agrupaciones muy bien definidas que muestran la existencia en la imagen de *figuras* o *formas* estructuradas. Éstos dos aspectos, en efecto, se destacan fuertemente como unidades estructurales que constituyen un todo. Por ello la ciencia de la visión trata también de explicar cómo se produce la percepción de estas figuras o formas estructuradas que encontramos en cada rincón de la imagen.

La imagen como estructura global, se va dividiendo en un mundo de objetos estables y consistentes. Además, los objetos no se perciben en un plano, sino en un espacio. Es lo que llamamos *profundidad* o relieve de la imagen. Los objetos se perciben a diferente distancia unos de otros, su estructura es tridimensional y son observados dentro del mismo sistema visual.

Por último, en la imagen se percibe el *movimiento* de unos objetos en relación a los otros; se percibe sobre un fondo estático, la tierra como fundamento, el cielo y el horizonte. Pero el movimiento no produce ninguna distorsión en el orden de la imagen, está perfectamente integrado en ella.

2.2 La imagen en el proceso de comunicación

La imagen en el proceso evolutivo humano

¿Cuándo se integró el concepto de imagen al proceso de la comunicación? A ciencia cierta no lo sabemos, solo podemos imaginar la tenue silueta de un hombre primitivo intentando retener, cristalizar a través del tiempo un aspecto visual del mundo exterior.

La historia de la comunicación humana es dividida en cuatro episodios por Cloutier.⁵⁴

Etapas	Efecto dado
Primera	La exteriorización.
Segunda	La transposición u objetivación.
Tercera	La amplificación.
Cuarta	Registro individual.

En cada una de estas etapas Cloutier señala elementos en los que está más patente el carácter acumulativo de la evolución del ser humano.

Primera etapa: la exteriorización

En este primer episodio, correspondiente a la etapa prehistórica, el hombre por necesidad de supervivencia aprende a exteriorizarse, es decir, hace aflorar sus deseos, sus ideas, sus aspiraciones.

El hombre establece un sistema de comunicación cada vez más elaborado que tiene como canal fundamental a su propio cuerpo. Hace gestos que toman progresivamente un sentido más preciso, emite sonidos que se convierten poco a poco en rigurosos códigos de significación.

⁵⁴ Cloutier, Jean. L'ère d'émec. pág. 48

El canto y la danza le permiten expresar sus sentimientos, manifestar sus alegrías, sus dolores, sus plegarias, sus amenazas.⁵⁵

Poco a poco, el hombre primitivo transforma los gestos de acuerdo a una codificación, dotándolos de una significación mayor, de tal manera que las transmisiones de los mismos de una generación a otra cierran el campo de su contenido semántico. Así, se forma un lenguaje. Lo mismo sucede con los sonidos. Se articulan poco a poco hasta convertirse en palabra. Santos Guerra⁵⁶ establece que el soporte fundamental de esta comunicación es el hombre mismo, su cuerpo. "El hombre que habla y gesticula es el primer medio audio-visual".

Sin embargo, es importante, mencionar que de forma paralela, el hombre hacía uso de sus primeros trazos gráficos (utilizando productos orgánicos e inorgánicos, diluidos en excipientes grasos), como lo menciona Moles: "Quizás deba acoplarse la primera imagen al hombre primitivo, el cual cogiendo un trozo de leño carbonizado del hogar, trazó sobre el muro de la caverna el contorno de la sombra del vecino".⁵⁷ Pero es, sobre todo, por el oído y la vista que se captan más y mejor los mensajes de otros hombres.

Lo audio-visual atrae el interés sobre otras comunicaciones. La vista y el oído son los principales sentidos de la comunicación, de la misma manera que el gesto y la palabra constituyen sus recursos principales. Ambos, se combinan armoniosamente para dar al hombre una situación dimensionalmente correcta de la realidad. Ambos le sitúan adecuadamente en los ejes espacio-temporales.

Todo lo que es visible es percibido en el espacio, todo lo que es acústico es percibido en el tiempo. El entorno es principalmente audio-visual y espacio-temporal porque transmite sin interrupción informaciones simultáneamente perceptibles por la vista y

⁵⁵ Santos Guerra, M. A. *Op. Cit.*, pág. 72

⁵⁶ *Ibidem*, pág. 72

⁵⁷ Moles, Abraham. *La imagen: Comunicación funcional*, pág. 47

el oído. Sobre estos ejes se articulan los primeros lenguajes, los primeros cauces de la comunicación humana.

Es obvio que la comunicación a través del gesto y la palabra requiere de la presencia del interlocutor. Esto da lugar a la comunicación interpersonal estrecha, ya que el proceso se desarrolla en un mismo tiempo y espacio, intercambiando las funciones de emisor-receptor. Este tipo de comunicación está basado en el intercambio, en la proporcionada reciprocidad.

Epstein⁵⁸ se refiere a esta etapa como la "era de la tradición oral". El hombre se comunica con sus semejantes a través de su propio cuerpo y en presencia del interlocutor.

El lenguaje oral confiere especial importancia a la memoria. Los conocimientos generados se transmiten fundamentalmente por la enseñanza oral. Así se perpetúan las leyendas y los mitos. El hombre en esta etapa no conserva todavía sus conocimientos en medios exteriores.

Segunda etapa: la transposición u objetivización

Al pasar el tiempo y con el surgimiento de las primeras civilizaciones, algunas de las consecuencias del modo de comunicación verbal inciden sobre la configuración psicológica del individuo. Pequeñas agrupaciones sedentarias en las que se desarrolla la agricultura y la ganadería, conforman sistemas sociales que aplican la separación de funciones por sexos y la población aumenta ostensiblemente.

Se construyen viviendas y se desarrollan las artes de la cerámica y la cestería que pronto evolucionaría hacia lo textil. Las civilizaciones antiguas se valdrán entonces de la pintura y la escultura primitiva para representar, desde escenas cotidianas hasta grandes acontecimientos y ritos funerarios plasmados en enseres cerámicos, muebles, vestidos, armas y utensilios diversos.

⁵⁸ Epstein, Jean. *La inteligencia de una máquina*, pág. 57

Estas obras llevan su mensaje sin necesidad perentoria de la presencia física del emisor. El hombre sale de sí mismo y crea obras que van a tener vida propia, que van a transponer el nivel íntimo de sus pensamientos e ideas.

A través de medios ajenos a sí mismo, el hombre puede comunicarse con otros hombres. Entran en relación por medio de recursos que actúan en su ausencia. El hombre se expresa a sí mismo a través de estos medios y puede interpretar y responder al otro a través de ellos.

Tiempo y espacio son vencidos facilitando nuevas dimensiones a las coordinadas comunicacionales. No hace falta estar presente para comunicar algo a los otros. No hace falta la instantaneidad en el proceso.

Los objetos, los soportes, los medios suplen al hombre como elemento esencial en la canalización del mensaje.

Por un lado, el hombre carga a los objetos que le rodean de valores simbólicos, los convierte en señales de comunicación, de tal forma, que por ejemplo, en el Antiguo Egipto se utilizan a las pirámides como símbolo de poder y de inmortalidad, o en el mundo helénico se describen en el teatro las grandes hazañas de los héroes y en la cultura romana se plagaron los suelos y paredes con bellos mosaicos que narraban escenas religiosas, militares y costumbristas.⁵⁹

Estas representaciones de la realidad, en un primer momento tridimensionales, tienen dos dimensiones, "su habilidad para transponer gráficamente estos mensajes en dos dimensiones determina, más que todos los otros medios, la evolución del *homo-communicans*", dice Cloutier. Estos sistemas de comunicación gráfica se perfeccionan progresivamente, haciéndose más precisos.

⁵⁹ Ortega Carrillo, José Antonio. *Comunicación visual y tecnología educativa*, pág. 16-18

Estos lenguajes necesitan un insumo material, un medio que permita "encarnarlos". Este sustrato vence el tiempo y el espacio. Ya no es el hombre mismo el único soporte de la comunicación.

Esta facultad de transposición crea el arte, que forma una categoría de hombres privilegiados que manejan los aspectos plásticos de la imagen. Los artistas forman una "élite". La misma escritura fonética es un saber que no pertenece a todos. Por eso esta etapa de la comunicación podría ser considerada como característica de una élite que, por otra parte, acentúa a través de este privilegiado fenómeno, su elitismo. Se establece una dicotomía (que resurgiría siglos más tarde): **los que saben-los que no saben**. El lenguaje se convierte en instrumento de poder.

La enseñanza que en la etapa previa estaba basada en el intercambio, llega a ser asunto de especialistas.

Tercera etapa: la amplificación

Durante la Edad Media y el Renacimiento se dio lo que Ortega Carrillo llama "La Primera Revolución Visual". No cabe duda que fueron las civilizaciones antiguas, principalmente griegas y romanas las que con mayor fecundidad cultivaron la imagen en todas sus manifestaciones.

De la imagen fija de la pintura, el mosaico y la escultura se pasó a la imagen escénica de la comedia y la tragedia del medioevo, cuyos esquemas visuales narrativos son considerados precursores de los guiones literarios y visuales de las obras cinematográficas.

Esta primera revolución se basa en el surgimiento de dos técnicas: el claro-oscuro del medioevo y la perspectiva renacentista. En la pintura, los creadores del nuevo lenguaje, se vieron limitados por la falta de modelos y sus creaciones recurrieron al claro-oscuro como fórmula perceptivo-espacial capaz de generar profundidad desde el primer plano.

Por otro lado, la perspectiva fue empleada como ilusión visual del espacio unitario a través de los ojos del hombre nuevo, centro del universo renacentista.

Con el surgimiento de la imprenta en el siglo XV, se inicia la era de la comunicación de masas en un nivel primario, ya que supuso un importante avance en la difusión de la literatura, la ciencia y la cultura, a través de la conservación y difusión fija del lenguaje escrito.

El hombre había superado ya el hecho de la "unicidad de sus obras". Las copias se multiplicaron, reproduciendo un mensaje hacia la posteridad.

La posibilidad de reproducir palabras escritas era ya una realidad palpable; sin embargo, la producción de la imagen continuaría artesanal hasta mediados del siglo XIX en el que se produce la invención de la fotografía.

La Segunda Revolución Visual se da a través de la invención de la cámara fotográfica y el cinematógrafo.

En 1816 el francés Nicéphore Niepce obtiene imágenes que consigue fijar parcialmente. El mismo investigador realizó la primera fotografía que se conoce, colocando en una cámara oscura una lámina de peltre (aleación de cinc, plomo y estaño) en la que, tras una exposición a la luz natural de ocho horas, obtuvo una imagen fija positiva directa.

Posteriormente, en 1839, la invención del negativo la realizó, Fox Talbot, en Gran Bretaña con lo que quedaron definitivamente sentadas las bases de la técnica fotográfica que perduran hasta nuestros días.⁶⁰

⁶⁰ *Ibidem*, pág. 22

Cincuenta y seis años más tarde, el 28 de diciembre de 1895, en París, los hermanos Lumiere presentan el cinematógrafo, recurso que permite la proyección de imágenes en movimiento. La difusión va a esparcir un mensaje por todos los sitios de forma casi instantánea. Tiempo y espacio han sido desbordados de nuevo por el hombre.

En el desarrollo posterior de nuevas técnicas e instrumentos se generan películas, las cuales pueden ser copiadas en numerosos ejemplares y proyectarse simultáneamente en varios lugares.

El desarrollo de la comunicación en esta etapa es de carácter acumulativo. Cada época incorpora, en una nueva síntesis, todo lo precedente. Estas etapas, por otra parte, no se suceden de forma brusca, sino progresiva e imperceptiblemente.

La fotografía, como escritura con la luz, el cine, como un nuevo lenguaje. La televisión que se multiplica en los hogares llenando de imágenes la vida de los individuos y las colectividades. Todo esto supone una transformación en la vida del hombre.

Esta multiplicación y difusión de mensajes se debe a los "media", que se califican de "colectivos" o de "masas". Las funciones de emisión-recepción se desdoblan peligrosamente. En la primera etapa eran inevitablemente asumidas por dos hombres en relación. Ahora, el emisor lanza un mensaje sin la necesaria presencia -en el tiempo y en el espacio- del receptor.

Una minoría de hombres se convierte en "emisores" profesionales. Solo los fotógrafos, periodistas, directores de cine, productores de televisión tienen acceso a estos canales de envío. Los demás (la inmensa mayoría) se convierten en receptores o consumidores de mensajes. Los "media" técnicos cesan de ser solamente medios técnicos de reproducción para convertirse en industrias.

Cuarta etapa: el registro individual

En pleno apogeo de la comunicación de masas, ha surgido a partir de la mitad del siglo XX, una nueva etapa que se caracteriza por la utilización individual de los medios de comunicación. Éstos son llamados ahora *self-media* por Cloutier, con el fin de diferenciarlos de los *mass-media*. Estos media (instrumentos-aparatos) tienen en común el estar basados sobre el registro de la información. Constituyen nuevos tipos de escritura y nuevas formas de comunicación.

Santos Guerra⁶¹ hace la observación que los *self-media* están ahora en manos del emisor "particular". Supone el acceso a medios que (considerados como instrumentos de comunicación de masas) solamente están abiertos a una minoría.

La fotografía ha sido la primera de los llamados *self-media*. Muchas familias perpetúan los acontecimientos del grupo, registrando de la realidad los lugares que visitan e incluso realizan reportajes gráficos más complejos para una divertida transmisión casera.

La cámara fotográfica se convierte en un instrumento en manos de muchos aficionados, de muchos jóvenes. Y progresivamente se transforma de "una fábrica de recuerdos" en una forma de expresión y arte.

Las cámaras de filmación, desde las antiguas de 8 mm, pasando por las super8, hasta las modernas *handy-cam*, amplían progresivamente su campo. Cada vez son más los aficionados que las manejan. Primero cumplen un papel de "registradores" de acontecimientos cotidianos, luego -como sucede con la cámara fotográfica- asume funciones de mayor ambición expresiva.

El magnetófono y la radio-grabadora tienen ya una larga experiencia como un "grafo" al servicio del hombre. Las familias o grupos de amigos se "comunican" a través de

⁶¹ Santos Guerra, M. Á. *Op. Cit.*, pág. 76

audio-casetes intercambiados. Se registran (y luego se reproducen en el momento deseado) conversaciones, música, ruidos, etc. Portátil, ligero y de fácil manejo, tienen un uso considerable.

Y que decir de la fotocopidora, la cual permite reproducir documentos o mensajes escrito-visuales. Se trata de procedimientos simples de reproducción gráfica, de carácter casi instantáneo, que prescinde de la gran imprenta (como *mass-media* inaccesible al hombre promedio).

Gracias a estos medios, el hombre emite y recibe mensajes que él mismo graba en medios técnicos de reproducción. Cada uno de estos aparatos le ha permitido al hombre el ejercicio de un nuevo tipo de comunicación en el cual puede expresarse por la imagen, y el sonido, no solamente a través de su cuerpo y su palabra.

Como observamos a través de estas cuatro etapas, cada lenguaje encuentra el lugar que le corresponde, no limitando al hombre a ser un receptor de mensajes.

Funciones de la imagen en el proceso de comunicación

A través del recorrido que hemos hecho por las anteriores etapas evolutivas, ha quedado por sentado que la imagen visual es un importante recurso de comunicación. En ese proceso de carácter relacional la imagen cumple varias funciones que comentaremos, siguiendo el planteamiento de Fornasari⁶² en su obra "Didáctica de la Imagen":

<p>1. Función Traductora</p>	<p>La imagen puede servir para traducir símbolos verbales a símbolos visuales. De este modo, podemos transmitir ideas, conceptos, relaciones, informaciones, etc. <i>Podemos transmitir el concepto de "pájaro" a través de una imagen o el concepto de "león" a través de una fotografía.</i></p>
<p>2. Función Social</p>	<p>La imagen nos permite transmitir no solamente ideas y conceptos, sino sentimientos y actitudes. La imagen tiene grandes posibilidades de fascinación, de dramatización. Esto la convierte en un canal adecuado para la transmisión de emociones y sentimientos.</p>

⁶² Fornasari de Menegazzo, L. *Didáctica de la imagen*, pág. 186

	<p><i>Podemos hablar de los desastres de la guerra, de la desolación que produce. de la destrucción que causa. Pero un documental sobre la misma puede ser más fácilmente generador de actitudes y sentimientos sobre sus consecuencias.</i></p>
<p>3. Función Analítica</p>	<p>La imagen visual nos permite estudiar los distintos momentos de un proceso, captando los más significativos, con una economía de tiempo y esfuerzo que difícilmente podría ser conseguida con la observación de la realidad misma o con la explicación verbal o escrita.</p> <p><i>Podemos ver con detalle (a través de imagen móvil o fija) distintos momentos de la recolección de uva o las fases de la metamorfosis de una oruga en mariposa.</i></p>
<p>4. Función Observadora de segundo grado</p>	<p>La imagen nos permite llegar a recoger datos de la realidad que la vista no puede captar (o lo puede hacer con dificultad extrema). Una cámara fotográfica puede conseguir imágenes que la vista difícilmente puede captar.</p> <p><i>Con nuestros ojos no hubiéramos podido ver cómo alunizó la nave que llevó al primer hombre a la luna.</i></p>
<p>5. Función Simplificadora</p>	<p>La imagen visual puede simplificar realidades complejas, muchas veces difícilmente aprehensibles y aprendibles en su estructura o configuración natural.</p> <p><i>Esquemas del corte de un árbol, de las diversas partes del cerebro, etcétera, son ejemplos de esta función de la imagen. Como lo es también un diagrama.</i></p>
<p>6. Función Comparativa</p>	<p>La imagen visual permite realizar comparaciones de diferentes aspectos de una misma realidad o de realidades distintas que es necesario contrastar.</p> <p><i>A través de la imagen podemos comparar también diferentes momentos de una historia o acontecimiento.</i></p>
<p>7. Función Temporalizadora</p>	<p>La imagen visual permite conservar escenas, documentos, costumbres, etc., del pasado. La imagen congela en el tiempo una realidad, la perpetúa en cierto modo.</p> <p><i>Por medio de la imagen podemos saber cómo vestían nuestros antepasados inmediatos, cómo eran las construcciones de hace un siglo.</i></p>
<p>8. Función Espacial</p>	<p>La imagen visual nos permite romper el espacio. Tener cerca una realidad lejana. Las realidades extraterrestres pueden ser estudiadas en el aula o en la casa.</p> <p><i>Las fotografías telescópicas, microscópicas y a alta velocidad nos facilitan la proximidad de "visiones" inalcanzables".</i></p>
<p>9. Función Nostálgica</p>	<p>Algunas obras originales de arte tienen una función que no está ligada a ellas mismas sino a su contexto y a su historia.</p> <p><i>"La falta de religiosidad que rodea hoy las obras originales de arte, religiosidad dependiente en último término de su valor en el mercado, ha llegado a ser el sustituto de aquello que perdieron las pinturas cuando la cámara posibilitó su reproducción" (Berger, 1975).</i></p>

10. Función Estética	La imagen visual puede transmitir un sentimiento estético que nace de su contemplación detenida, que se ejercita en el hábito de la mirada educativa.
11. Función Socio-política	"La democratización de la imagen la ha obligado a asumir funciones nuevas: arma ligera de luchas políticas, arma pesada para la educación permanente" (Thibault-Laulan, 1976, página 19). La imagen escandaliza, engendra y mantiene los mitos sociales, denuncia lo racional, divulga las modas.

Desde que el hombre primitivo reprodujo su realidad en los muros de las cavernas y cargaba sus dibujos de contenido, no es hasta que llega la escritura fonética que se produce un verdadero parteagüas en la comunicación humana.

Recordemos que a través del tiempo tanto el lenguaje verbal (las palabras) como el escrito (escritura fonética) han establecido eficientemente un conjunto de signos, así como los sistemas que los estructuran. Ambos cuentan con el rigor, precisión y experiencia asumidos de la codificación y decodificación, mismos que les otorga una estructura lógica.

Como lo menciona Santos Guerra⁶³ "La escritura fonética no es esencialmente un lenguaje visual, ya que está dotada de todas las características del lenguaje acústico, que es percibido en el tiempo de forma lineal, palabra tras palabra. La escritura fonética es una forma de transcribir visualmente el lenguaje verbal que es la palabra".

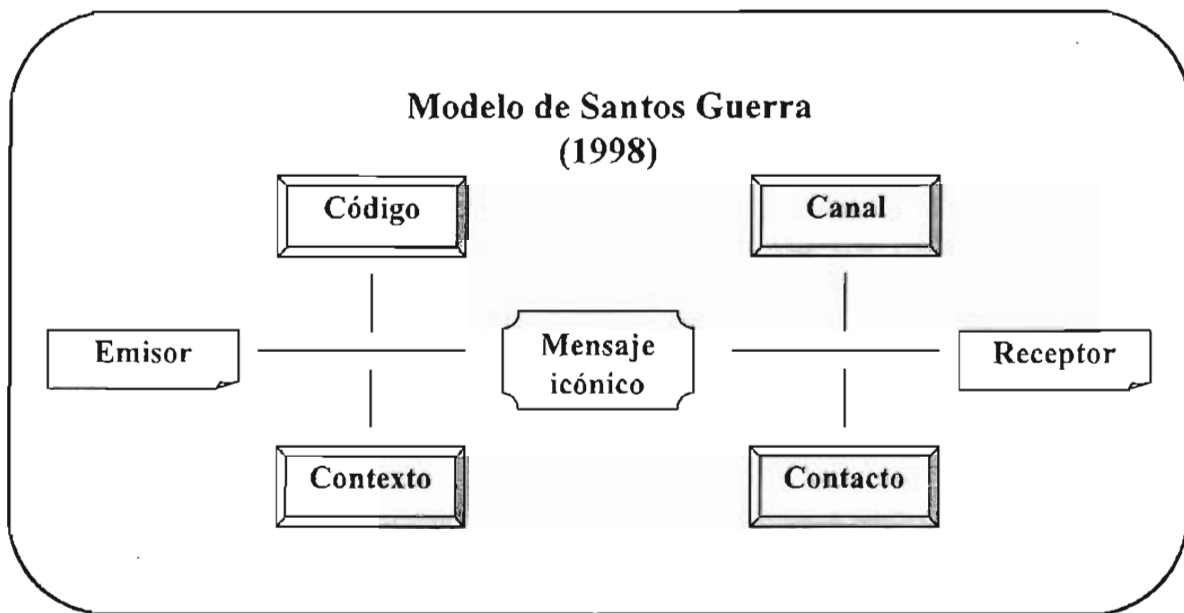
Aunque es posible intentar el establecimiento de la alfabetidad visual, nunca podrá ser un sistema lógico tan estricto como el del lenguaje verbal.

Es poco probable que sea un sistema lógico tan estricto como el del lenguaje verbal, ya que la polisemia de la imagen es muy grande y hasta ahora no existen todavía códigos precisos para su codificación y decodificación.

⁶³ Santos Guerra, M. Á. *Op. Cit.*, pág. 74

2.3 Funciones de la imagen en el acto sémico-didáctico

Partamos del hecho de que las funciones de la imagen se enraizan en el proceso de la comunicación, aquel que se establece entre **emisor** y **receptor** a través del mensaje (en este caso icónico), pero dentro de un contexto, a través de un canal y según un código,⁶⁴ como lo muestra el siguiente diagrama:



Cuando un sujeto "emisor" envía un mensaje a un sujeto "receptor", el mensaje ha de expresarse por medio de un código conocido por ambos. Como se explicó en el capítulo 1, debe existir un contacto entre ambos sujetos para que se dé la comunicación. Y en todo el proceso opera un contexto que, si no es verbal, es susceptible de verbalización.

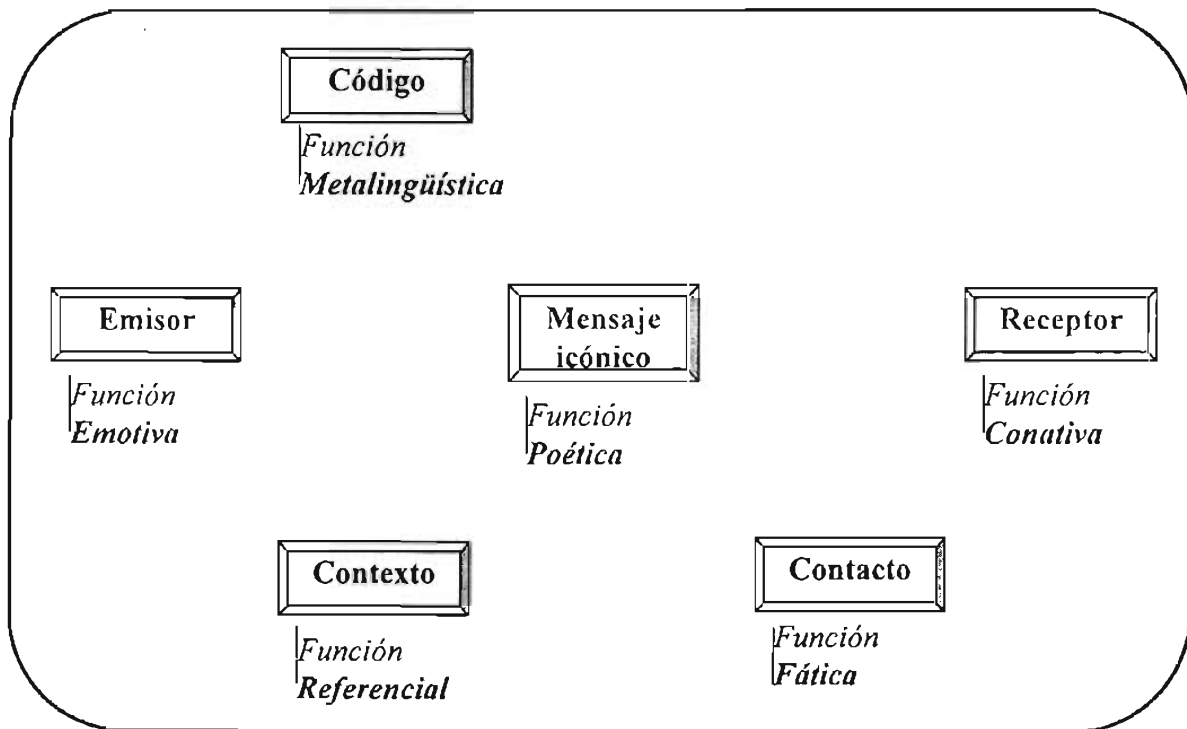
Por ello mismo, hacia 1966, previo a las aportaciones de Bukler (1918) y Mukarovsky (1936), Jakobson determina seis funciones del lenguaje:

Funciones lingüísticas según Jakobson	
<i>I</i>	Emotiva.

⁶⁴ *Ibidem*, pág. 116

2	Conativa.
3	Fática.
4	Metalingüística.
5	Poética o estética.
6	Referencial (cognitiva o denotativa).

Parte para ello de un análisis de los componentes del acto sémico, que se pueden catalogar y estructurar dentro del modelo de Santos Guerra, así:



De tal forma que, cada uno de estos seis elementos del proceso de comunicación da lugar a una función lingüística diferente.⁶⁵

I. Función Emotiva	Centrada en el sujeto . Por ella se tiende a dar la impresión de cierto matiz emotivo además del que aparece explícito en el mensaje. Sorpresa, tristeza, cansancio, etc., pueden ser expresados emotivamente por medio de una entonación que no afecta al contenido de la frase.
---------------------------	--

⁶⁵ Rodríguez Dieguez, J.L. *Op. Cit.*, pág. 40

2. Función Conativa	Que se orienta hacia el receptor . El imperativo y vocativo constituyen su más clara expresión gramatical. Actúa sobre el destinatario a fin de dirigir su atención hacia el emisor.
3. Función Fática	Cuyo centro de atención es la consecución del contacto entre emisor y receptor, o comprobar el funcionamiento del circuito. El reiterativo "sí" telefónico del que escucha, por ejemplo, no tiene otra función que ésta.
4. Función Metalingüística	Orientada hacia el código . Aclaraciones al sentido de un término, definiciones, etc.
5. Función Poética o estética	Con su centro en el mensaje , que no puede ser reducida sin más al área de la poesía. Es el sentido del mensaje en sí, con la implicación obligada del signo y objeto, en la imagen y el referendo.
6. Función Referencial (cognitiva o denotativa)	Que se articula en torno al contexto , al referendo. Simplificando, podríamos indicar que su orientación primordial es el contenido de la comunicación.

Es notorio como Jakobson perfila estas funciones con base en una condición lingüística, respondiendo al hecho de que los lenguajes son sistemas que el hombre construye para *codificar, almacenar, transmitir y decodificar* la información. Lo anterior tiene plena aplicación en cualquier ámbito comunicacional, sin embargo recordemos que el contexto preciso de un salón de clases, donde se persigue el aprendizaje y se da la enseñanza, entre maestros y educandos, se da bajo el estricto ámbito de la enseñanza.

Dentro del aula, la parte audio-visual de los materiales didácticos descansa sobre el principio de que se aprende fundamentalmente de lo que se percibe, y que series de experiencias auditivas y visuales cuidadosamente diseñadas, pueden ser comunes para que modifiquen favorablemente el comportamiento, misión ulterior del aprendizaje.

Gubern lo manifiesta claramente: "Una cosa es lo que explicas oralmente y otra cosa la comparecencia de la imagen. La imagen, para mí, tiene una función ostensiva. La palabra

en cambio tiene una función inductiva, que sugiere. La combinación de las dos funciones es productiva”.⁶⁶

Las imágenes que nos presentan los materiales audio-visuales proporcionan a los estudiantes de todas las edades **experiencias visuales** en otra forma inalcanzables.

La dialéctica entre lenguaje verbal y lenguaje icónico constituye el núcleo básico del acto sémico-didáctico. Si bien existen amplias parcelas del saber que no necesitan otro apoyo para ser transferidas que el de los códigos verbales, si durante mucho tiempo no se ha utilizado otro medio para la comunicación en la enseñanza, hoy en día sería imposible pensar en la transmisión de ciertos contenidos sin el auxilio de la imagen.

Ahora bien, Rodríguez Dieguez⁶⁷ intentó una vía de acercamiento entre las funciones genéricas de los lenguajes y aquellas que él estableció como específicas de la imagen, atendiendo a criterios funcionales en lugar de formales:

Funciones de la imagen en el acto sémico-didáctico	Funciones lingüísticas equivalentes (procedente de Jakobson)
Motivadora.	Emotiva Conativa/fática.
Vicarial.	Conativa Denotativa.
Catalización de experiencias.	Fática Denotativa/metalingüística.
Explicativa.	Poética Denotativa.
Informativa.	Metalingüística Denotativa/metalingüística.
Facilitación redundante.	Denotativa.
Estética.	Estética

⁶⁶ *Cit. Pos.* Roda Salinas, Fernando Jesús y Beltrán de Tena, Rosario. Información y Comunicación, pág. 12

⁶⁷ Rodríguez Dieguez, J. L. *Op. Cit.* pág. 48

La forma más usual, socialmente hablando, de transmisión verbo-icónica viene definida por el contraste entre una imagen cuya carga connotativa suele ser alta y un lenguaje verbal con orientación predominantemente denotativa. "La imagen tiende más, genéricamente hablando, a la polisemia que la palabra".⁶⁸

Parece claro que el acto sémico-didáctico debe ser en aras de su eficacia, un mensaje deliberadamente redundante. Esta apreciación se da en la coexistencia de lo verbal y lo icónico. Ello provoca una redundancia aceptable y eficaz al mismo tiempo, que facilita y asegura la recepción del mensaje transmitido.

Tras analizar un amplio conjunto de imágenes utilizadas para la enseñanza -en libros de texto y en series de diapositivas-, Rodríguez Dieguez⁶⁹ encontró los siguientes tipos o categorías de funciones didácticas en las imágenes:

<p>1. Función Motivadora <i>Emotiva</i></p>	<p>Un amplio número de ilustraciones del libro de texto responden a esta función. La representación de un pasaje concreto de una narración, que ya de por sí es autosuficiente, y la presentación de ilustraciones genéricas relacionadas con el título del tema, pero que no establecen un proceso interactivo con el desarrollo verbal, constituyen algunos tipos de imagen motivadora.</p> <p><i>Las fotografías de una trucha y una carpa en sus respectivos ambientes naturales, en el comienzo de un tema titulado: "Peces de agua dulce", y en cuyo desarrollo apenas si se nombran como ejemplo estas especies piscícolas; las tropas de César cruzando el Rubicón en un tema de Historia, por ejemplo, constituyen una muestra de las imágenes que podemos clasificar en este grupo.</i></p>
<p>2. Función Vicarial <i>Conativa</i></p>	<p>La imposibilidad de verbalizar ciertos contenidos originariamente no verbales, de trascodificar con suficiente precisión, obligó pronto a la utilización de imágenes en ciertas disciplinas. La Historia del Arte utiliza con mucha frecuencia la presentación por medio de imágenes.</p> <p><i>La dificultad de verbalizar, por ejemplo, la fachada de la Universidad de Salamanca, así como la obligada falta de precisión consiguiente a la realización de tal ejercicio, impone la utilización de este tipo de imágenes.</i></p>

⁶⁸ *Ibidem*, pág. 34

⁶⁹ Rodríguez Dieguez, J. L. *Op. Cit.*, págs. 41-46

<p>3. Función Catalizador de experiencias <i>Fática</i></p>	<p>Una de las funciones no directamente comunicativas atribuidas al lenguaje es la de "organización de lo real". Desde nuestra perspectiva, puede un mensaje icónico presentar como característica central la búsqueda de una organización de la realidad que facilite la verbalización sobre un aspecto concreto y delimitado, o que provoque el análisis de informaciones en imágenes con una secuencia u ordenamiento propiciado por las mismas. En el aprendizaje lingüístico y en los niveles iniciales se presentan informaciones de este tipo: ilustraciones que presentan un ambiente más o menos abigarrado mediante una "violencia iconográfica" que yuxtapone elementos de difícil proximidad, a fin de facilitar la expresión verbal; ilustraciones "forzadas" a fin de demostrar elementos de difícil presentación conjunta, etc.</p> <p>La utilización de la organización de datos como recurso comunicativo cobra su máxima importancia en el contexto de la enseñanza.</p> <p><i>Una diapositiva que presenta en un dibujo simplificador los elementos básicos de producción y distribución de energía eléctrica, puede servir de ejemplo: un atardecer y un plano lejano, en un altozano, en el que se ve un embalse, una central eléctrica y la red de distribución; a la sombra del altozano, una ciudad ya oscura, iluminada por la luz eléctrica. Estas imágenes, ninguna normalmente nueva para los alumnos, se presentan con la novedad de su yuxtaposición y con el forzamiento de la hábil utilización del juego día-noche: el día necesario para poder captar embalse, red y central; la noche, exigida por la representación de la iluminación.</i></p>
<p>4. Función Informativa <i>Metalingüística</i></p>	<p>La imagen ocupa el primer plano en el discurso didáctico. Es el único caso en que el texto, lo verbal, no es otra cosa que la transcodificación del mensaje icónico o, a lo sumo, una explicación.</p> <p><i>Un bosque o el desierto presentado a la consideración del discente con textos que refuercen el mensaje, son modos concretos de esta función. El parentesco de esta función con la vicarial es claro. Incluso cabría pensar que no son sino variantes de un mismo tipo. Su distinción podría llegar por vía de la generalidad: la función vicarial sustituye a un objeto, mientras que la informativa engloba una categoría o una clase de ellos.</i></p>
<p>5. Función Explicativa <i>Poética o estética</i></p>	<p>La manipulación de la información icónica permite la superposición frecuente de códigos. A la utilización de imágenes reales o realistas se suman códigos direccionales, explicaciones incluidas en la ilustración.</p> <p><i>La necesidad, más que la posibilidad de la utilización de la cuatricromía en las ilustraciones de los libros de texto, ha dado lugar al nacimiento de dos funciones más que no tendrían sentido en un nivel artesanal del libro y que cobran relieve en un contexto consumista. Son las funciones de facilitación redundante y estética.</i></p>

<p>6. Función Estética</p>	<p>La necesidad de "alegrar" una página, de equilibrar la maqueta, de dar color a un espacio, ha hecho surgir este tipo.</p> <p><i>A él responden -pese a lo dudoso de su esteticismo- los hipotéticos retratos de reyes medievales que adornaban las páginas de historia de las enciclopedias hasta hace poco usuales. Aparte de este esteticismo anecdótico, es frecuente encontrar tipos de ilustración que no tienen otro sentido que éste.</i></p>
-----------------------------------	---

Este autor aclara que todavía se podrían describir dos funciones más, identificadas pero aún no suficientemente estudiadas: la comprobadora -ilustraciones presentes en ítems de evaluación y subordinados a ello- y la recreativa.⁷⁰

Consecuencia de esta primacía de los contenidos sobre estos variados aspectos, es la clara hipertrofia de funciones de la imagen asimilables a la referencial o denotativa: la función vicarial, la de catalización de experiencias, la explicativa, la informativa y la de facilitación redundante serían subfunciones implicadas en la referencial.

Cada una de estas funciones se manifiesta como modo de presentar una información, objetivo central de los documentos escolares que pone de manifiesto su utilización didáctica.

Es evidente que lo verbal tiene un sentido fundamentalísimo, puesto que la palabra puede con frecuencia llegar más allá que la imagen. Hay cierto tipo de conocimiento de información, que la palabra no puede transportar.

“De alguna manera la imagen obliga a una relación entre lo verbal y lo icónico, porque lo icónico se verbaliza, con lo que se efectúa una “gimnasia” muy productiva. Lo icónico, además, no se encuentra tan formalizado como lo verbal, con lo que obliga a un esfuerzo mayor a quien lo lee. El campo de la connotación, en lo icónico, no es tan obvio como en lo verbal”.⁷¹

⁷⁰ Rodríguez Dieguez, J. L. *Op. Cit.*, pág. 46

⁷¹ *Cit. Pos.* Roda Salinas, Fernando Jesús y Beltrán de Tena, Rosario. *Información y comunicación*, pág. 12

En el acto sémico-didáctico las imágenes pueden presentarse en forma de diapositivas, películas de movimiento y retrotransparencias. El éxito de estas presentaciones se basa en su planificación y programación.

Actualmente el uso de la imagen en la enseñanza, también se vale de equipos formados que desarrollan un tema concreto, y contienen discos, cintas magnetofónicas, filminas, diapositivas, láminas, película, folletos, e inclusive objetos tridimensionales.

CAPÍTULO ***III***

TÉCNOLOGÍA EDUCATIVA

3.1 Los albores de la Tecnología Educativa

La tecnología educativa tiene sus raíces en el ámbito anglosajón, entendida como aplicación de conocimientos científicos para diseñar y desarrollar procesos instructivos.

Es en Estados Unidos de Norteamérica, y en menor medida, Gran Bretaña, donde esta área de estudio ha tenido más tradición y arraigo dentro de la disciplina del diseño instruccional.⁷²

Según Kemp,⁷³ el comienzo del desarrollo de la tecnología educativa se fija por los años 1955 y 56. Desde aquellas épocas este esfuerzo ha reunido **máquinas, materiales, sistemas y técnicas** con fines educativos.

En el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española,⁷⁴ **tecnología** se sitúa desde su definición etimológica, en la "**tekné**" griega (arte, destreza, habilidad, oficio) y en el **lógos** (tratado, palabra, argumento, razonamiento).

Es así como *la técnica se refiere al "hacer"*⁷⁵ y puede significar el "**conjunto de procedimientos puestos en práctica para obtener un resultado determinado**".

También ha sido definida como "**habilidad o destreza para generar, producir o expresar algo conforme a ciertas reglas**" (Vázquez, 1991). De este modo, se reconocen acciones dirigidas a satisfacer necesidades del ser humano y del animal, aprovechando los medios disponibles o construyéndolos, si espontáneamente no se encuentran se realizan a través de la técnica, con lo cual queda definida, en sentido amplio, como "**esquemas de acción**" (Alvarez, Martínez y Méndez, 1993).

⁷² Gallego Arrufat, María Jesús. *La tecnología educativa en acción*, pág. 18

⁷³ Kemp, J. *Op. Cit.*, pág. 4

⁷⁴ Real Academia Española. *Op. Cit.*, pág. 1950

Volviendo a la Grecia clásica, la "técnica" significó una capacidad originada a partir de la experiencia, pero que no se reducía a la misma. De ahí que pasara de ser entendida como procedimiento a ser considerada como conocimiento del procedimiento que hay que aplicar, con lo cual, al ser objeto de reflexión teórica o "saber hacer con conocimiento de causa", dio paso a la **tecnología**.

Ortega y Gasset ya presentaba en los años 40 un resumen del desarrollo de la tecnología,⁷⁶ dividiendo su historia en tres períodos:

Primer período (hombre primitivo)	a) La técnica del azar No existen por completo métodos o técnicas y una técnica tiene que ser descubierta puramente al azar.
Segundo período (hombre artesano)	b) La técnica del artesano En el que ciertas técnicas devienen conscientes y son transmitidas de una generación a la siguiente por medio de los artesanos. Pero la técnica es simplemente una destreza.
Tercer período (hombre moderno)	c) La técnica del ingeniero o técnico Con el desarrollo del modo analítico de pensar vinculado históricamente al surgimiento de la ciencia moderna, cuando esta técnica, la "tecnología", es en sentido literal.

La técnica sería entonces el objeto de estudio de la tecnología y ésta sería la ciencia de la técnica. Buscar el sentido y la especificidad de la tecnología en sus raíces etimológicas nos lleva, por tanto, a concebirla como un "SABER" + "HACER", es decir, un hacer (arte) con saber (logos).

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

⁷⁵ Gallego Arrufat, M. J. *Op. Cit.*, pág. 19

⁷⁶ *Cit. Pos.* Gallego Arrufat, María Jesús. *La tecnología educativa en acción*, pág. 33

La tecnología es el "saber hacer", distinguiéndose, por tanto de la ciencia y el conocimiento científico ("saber"), pero también de la experiencia, la intuición y el conocimiento práctico ("hacer"):

Por ello mismo, en la actualidad, es difícil encontrar actividades técnicas significativas que no estén apoyadas en conocimientos ni investigación científicos y que no estén ligadas, más o menos estrechamente, a objetivos de carácter técnico; sean de la industria, la medicina, la agricultura o cualquier otra actividad.

En términos generales, se concibe que todo cuerpo de conocimientos constituya una tecnología siempre que sea compatible con la ciencia, esté regulado por el saber científico y se utilice para controlar procesos naturales o sociales.⁷⁷

De este modo, se ha conformado la tecnología educativa como teoría de la técnica al mismo tiempo que como "enfoque científico de los problemas prácticos" o, lo que es lo mismo "aplicación de las teorías científicas para resolver problemas prácticos en educación". Para Gallego Arrufat⁷⁸ la **tecnología educativa** es definida como: "La aplicación de conocimientos científicos para diseñar y desarrollar procesos instructivos".

Así pues, surge una primera acepción comúnmente aceptada, que define la técnica como un "conjunto de procesos y procedimientos operativos propios de un oficio, arte o profesión". Por lo tanto, hablamos de la técnica cinematográfica, técnicas de grabación, un equipo técnico de imagen y sonido, técnicas de composición, personal técnico informático... Aunque en estos ejemplos apreciamos diferentes usos del término.

⁷⁷ Bunge, Mario Augusto. *La Ciencia, su método y su filosofía*, pág. 75

⁷⁸ Gallego Arrufat, M. J. *Op. Cit.*, pág. 23

Ahora bien, como puntualiza Gallego Arrufat: "La técnica es acción", pero si ésta es llevada a cabo gracias a un instrumento, por extensión, el propio instrumento es la técnica. Se amplía así su significado al de "una habilidad o instrumento que facilita la tarea a la cual se aplica (Colom, 1986), o "conjunto de recursos materiales y procedimientos que utiliza una industria u oficio" (Manzano, 1994).

Cuando se restringe su uso al de instrumento o material, estamos ante la acepción de la técnica como artefacto, que aparece más tarde, como derivación del "ars" latina. La expresión "**artefacto**" (que originalmente significó "hecho con arte"), es la que suele identificarse con la "técnica" en su acepción ordinaria y actual.

Es así como se identifican claramente dos elementos para situar el campo de acción de la tecnología educativa:

- a) Procesos y procedimientos operativos.
- b) Instrumentos y/o artefactos.

Sin embargo, no es sino hasta 2001, que Escamilla de los Santos,⁷⁹ clasifica y define ampliamente la aplicación concreta de las dos acepciones anteriores:

Métodos de instrucción	Como son la cátedra, el método socrático, el método de casos, etc. Estas tecnologías son " intangibles ", en la medida que no son objetos, aparatos o artefactos.
Medios de comunicación de información	Algunos de ellos naturales e "intangibles", como la voz y los ademanes; mientras otros son artificiales y " tangibles ", como el libro, la televisión, la radio, la computadora, etc.

⁷⁹ Escamilla de los Santos, J. G. *Op. Cit.*, pág. 15

Como resultado de esta división, el autor formuló una definición aproximada del concepto "tecnología educativa", que si bien, como el mismo lo señala no es rigurosa, sí es práctica: "son los medios de comunicación artificiales (tecnologías tangibles), medios de comunicación naturales y métodos de instrucción (tecnologías intangibles) que pueden ser usados para educar".⁸⁰

⁸⁰ *Ibidem*, pág. 16

3.2 Tecnología educativa como método de instrucción

Dada la estrecha relación, entre aprender y enseñar, no se separa un proceso de otro: todo método de enseñanza debe partir del conocimiento de *cómo aprende el sujeto* y cuáles son las variables que se consideran en el contexto educativo para favorecer ese aprendizaje.

Para Escamilla de los Santos,⁸¹ las tecnologías intangibles o **métodos de instrucción** son procedimientos usados para ayudar a los estudiantes a alcanzar los objetivos de aprendizaje.

En términos más constructivistas podríamos decir que los métodos de instrucción tienen como objetivo crear un ambiente en el que se dé un aprendizaje. Por ende, los métodos de enseñanza surgen de las teorías del aprendizaje y no predeterminan ni el medio ni la tecnología usada.

Por ejemplo, las tecnologías constructivistas se basan en el método socrático y utilizan tecnología presencial (es decir, ninguna tecnología artificial y sólo la discusión presencial), o bien, en un contexto de educación a distancia, usan tecnología telefónica (el canal sensorial es el auditivo por medio del lenguaje oral) o tecnología de comunicación por computadora (el canal sensorial es el visual por medio del lenguaje escrito).

Al iniciar un plan educacional de acción, Castañeda⁸² sugiere que se organice y diseñe el proceso del aprendizaje de tal manera que influya y guíe a un individuo a aprender. Para ello establece tres preguntas básicas para tomar las decisiones iniciales y comenzar el proceso de diseño instruccional:

⁸¹ Escamilla de los Santos, J. G. *Op. Cit.*, pág. 16

⁸² Castañeda Yañez, M. *Op. Cit.*, pág. 85

1	¿Qué objetivo se alcanzará?
	Descripción detallada y precisa de lo que se espera que el alumno haga como resultado de la enseñanza.
2	¿Se enseñará un concepto y/o un procedimiento?
	Como resultado de esta decisión se seleccionarán los medios instruccionales, material de base del aprendizaje que conduzca al logro del objetivo.
3	¿Cómo se presentará la información?
	Esta decisión se atiende a la selección de la estrategia a seguir. Se pueden elegir dos modalidades: a) emplear una exposición en la que se presente al alumno la información ya organizada en su forma final, o b) proporcionar solo una serie de elementos para que el alumno los integre en su forma final, asesorado por el maestro.

3.3 Tecnología educativa y medios de comunicación

Dentro de esta vertiente, Escamilla de los Santos⁸³ define los **medios de comunicación** (o tecnologías tangibles) como "todo aquello que permite transportar un mensaje entre un emisor y un receptor utilizando uno o varios canales sensoriales".

Es conveniente recordar ahora, que para fines de este estudio, se consideran como canales sensoriales: visual, auditivo, olfativo, táctil, etc., es decir, aquellos quienes tienen una relación directa con cada uno de nuestros sentidos: **visión, oído, olfato, tacto, gusto y cinestesia.**

Es así que los efectos de la tecnología tienen una influencia directa en la comunicación. No han pasado en vano los esfuerzos intelectuales ni las transformaciones mecánicas aportadas por el quehacer científico y tecnológico de cada época a lo largo de la historia.

El hombre de hoy se ve expuesto a la popularidad de la comunicación masiva, efímera. Todos tenemos acceso a un sinnúmero de informaciones: radio, periódicos y revistas multicolores, películas sonoras, monitores de televisión, etc., proporcionan vívidas experiencias de fenómenos tan lejanos como la guerra en Vietnam, escenas y sonidos de la antigua Roma de Claudio, los variados colores y formas de la fauna y flora de las selvas africanas, discursos políticos de estadistas famosos, la Quinta Sinfonía de Bethoven, el Sensemayhá de Revueltas, o inclusive los primeros pasos del hombre en la Luna.

⁸³ Escamilla de los Santos, J. G. *Op. Cit.*, pág. 16

Dentro del proceso de comunicación que se da en el acto didáctico, **el medio** es el intermediario que transporta todos esos mensajes a través del espacio y el tiempo.

Mientras que en la Revolución Industrial se dio el período de experimentación para la creación de medios, como la radio (1901), disco de vinilo (1940), televisión (1933), casete (1963), radio-grabadora y se vivió la era analógica, no fue sino hasta los 70 cuando comenzó una verdadera revolución tecnológica con la aparición del disco láser (1972).

La utilización masiva de este novedoso medio tecnológico llevó consigo una nueva visión del mundo, iniciándose así la era digital. Este imperativo tecnológico es el estado en el cual la sociedad "se somete humildemente" a cada nueva exigencia de la tecnología y utiliza sin cuestionar todo instrumento nuevo, sea o no portador de una mejora real.⁸⁴

Así mismo, Sanmartín (1990) analiza el imperativo tecnológico como ese mandato que dice "**lo que técnicamente puede hacerse, hagámoslo**",⁸⁵ como ese tópico que acompaña a las tecnologías y establece que es irracional impedir que, en primer lugar, nuestra mente conciba cualquier técnica y, en segundo lugar, la desarrolle y aplique (industrialmente, si se puede). Ello, porque toda innovación técnica es siempre un paso adelante en la senda del progreso, porque (si se trata de una tecnología de importancia, como la de las computadoras) esa innovación nos depara un mundo mejor a través de un proceso auténticamente revolucionario. No son escasas en este sentido las referencias a la "revolución de la informática", donde es posible por primera vez una transmisión multicanal de todo tipo de información.

El creciente interés de los estudiantes por los medios se debe, entre otras razones, a que al llevar al aula experiencias simuladas tan cercanas a la realidad, no solo vivifican la enseñanza influyendo favorablemente en la motivación, la retención y la comprensión, sino que también, dada su capacidad para vencer las barreras de la comunicación de sucesos que

⁸⁴ Gallego Arrufat, M. J. *Op. Cit.*, pág. 42

⁸⁵ *Cit. Pos.* Gallego Arrufat, María Jesús. *La tecnología educativa en acción*, pág. 42

se dan en tiempos y lugares inaccesibles, ahora pueden introducirse elementos nunca antes disponibles en la enseñanza.

En consecuencia, ha disminuido la preeminencia del lenguaje verbal; el maestro de hoy puede emplear numerosos lenguajes para transmitir conocimiento al alumno en dimensiones mayores que la palabra oral o impresa. Esto da lugar a que la transferencia del aprendizaje a la vida real implique mayor sentido y provea al alumno de una considerable variedad de experiencias.

Por ello, Castañeda⁸⁶ considera necesario que un medio cuente con las siguientes cuatro características:

<i>1</i>	Recurso instruccional.
<i>2</i>	Experiencia mediadora o indirecta de la realidad.
<i>3</i>	Organización de la instrucción.
<i>4</i>	Equipo técnico.

Esta autora las integra y concluye que un **medio** "es un objeto, un recurso instruccional que proporciona al alumno una experiencia indirecta de la realidad y que implica tanto la organización didáctica del mensaje que se desea comunicar, como el equipo técnico necesario para materializar ese mensaje".

El maestro utiliza los medios para apoyar una exposición o con el fin de aumentar la motivación al dirigir discusiones de un seminario; para demostrar un procedimiento o simular un sistema en el laboratorio; en la instrumentación del estudio independiente o enseñanza tutorial o, incluso, para su propio entrenamiento, como el caso de la microenseñanza o cualquier curso relacionado con la educación de profesores a través de sistemas multimedios.

⁸⁶ Castañeda Yañez, M. *Op. Cit.*, pág. 104

Concretamente, los medios complementan los esfuerzos del maestro por abarcar un mayor número de alumnos dentro y fuera del sistema escolar. Esas ventajas son limitadas, ya que ningún medio asegura que el aprendizaje tendrá lugar si el maestro o los alumnos carecen del interés o las habilidades necesarias para enfrentar una materia.

De acuerdo con Cloutier,⁸⁷ los medios pueden emplear distintos lenguajes o formas de expresión para comunicar. La *radio*, las *cintas* y los *discos* hacen uso del **lenguaje verbal o auditivo**; en cambio, el *empleo de la imagen en la televisión*, el *cine*, las *filminas* o los *carteles* determina el **lenguaje visual**. Otra forma de expresión la constituye el **lenguaje escrito**, etc.; otros más emplean alguna combinación de estos lenguajes básicos. El maestro usará el tipo de presentación que le parezca idóneo según el contenido que desea comunicar.

Independientemente del canal que emplee un medio para comunicarse, Castañeda⁸⁸ apunta que es necesario el trabajo conjunto de todos sus componentes, a saber:

1	Aparato de registro	Que permita captar o escribir el mensaje.
2	Documento	En que se registre el contenido del mensaje.
3	Soporte	Material que conserve el mensaje a través del tiempo.
4	Aparato de emisión	Que permita la lectura del mensaje registrado.

No en todos los medios hay necesidad de utilizar los cuatro componentes; por ejemplo, en el caso de la grabación, el soporte -cinta magnética- hace las veces de documento y el registro y emisión del mensaje sonoro requieren de un solo aparato: la grabadora.

⁸⁷ *Cit. Pos.* Castañeda Yañez, Margarita. Los medios de la comunicación y la tecnología educativa. pág. 106

⁸⁸ Castañeda Yañez, M. *Op. Cit.*, pág. 106

En este punto, recordemos también que mientras los docentes en otras épocas elaboraban manualmente la mayoría de sus materiales, en la era digital el uso de la computadora ha logrado modificar las tareas, para **crear, almacenar, seleccionar, procesar, entregar y mostrar** información.

3.4 Tecnología educativa en la era digital

Dentro del campo de la tecnología educativa muchos de los aparatos de comunicación al servicio de la distribución comercial, comenzaron hace años a crear una revolución, pugnando por el desarrollo autónomo para responder a necesidades específicamente educativas. Por ello, video-casetes, películas didácticas, televisión educativa, son en la época actual cada vez más comunes en la vida del estudiante.

La informática moderna se desarrolla en los Estados Unidos de Norteamérica, después de la Segunda Guerra Mundial. El auténtico primer ordenador, el ENIAC, fabricado durante el conflicto, era un monstruo de 30 toneladas y 24 metros de largo.

La era digital comercial vio la luz en 1955, con el "ordenador", palabra de origen francés traducida para IBM una expresión inglesa que significaba "máquina electrónica de tratamiento de datos"⁸⁹ en referencia a Dios, designado en la Edad Media como el "gran ordenador" de todas las cosas.

Pero los progresos tecnológicos serían fulminantes más tarde gracias a inventos como el **transistor** (1947), que permitió la miniaturización, el **rayo láser** (1958), que aumenta la precisión de lectura de datos, y la **fibra óptica** (1966), que acelera la transmisión de señales.

Surgen computadoras que utilizan el principio de "todo o nada" de los tubos al vacío o los transistores, a los que se les llama digitales, porque básicamente son calculadoras que trabajan con dígitos; simple y universal, permite fácilmente la relación entre el hombre y la máquina.

⁸⁹ Cedro, Jean Michel. *La multimedia*, págs. 8-9

Aunque todos estos inventos tuvieron poco a poco gran influencia en el campo de la información y la comunicación, alterando con ello la actividad económica, la gestión política y el consumo de las colectividades, no fue sino hasta 1975, cuando Bill Gates, funda Microsoft y tiene la intuición de que la computadora, en ese entonces solamente reservada al uso de científicos y a las grandes universidades o complejos militares, se convertiría en un objeto doméstico presente en todos los hogares alterando el estilo de vida de millones de personas.⁹⁰

El éxito le llega pronto a Gates, en 1981, la prestigiosa IBM elige como sistema operativo (el lenguaje de base de las computadoras) su famoso programa, el MS-DOS.

En cuanto a productos, la era análoga iniciada con el disco de vinilo (1940), pasando por el audiocassette (1963) y culminando con la videocinta formato VHS (1976).⁹¹ No fue sino hasta 1982, cuando surge un imperativo tecnológico para reemplazar al disco de vinilo: el disco láser.

Este disco, primer producto surgido de las tecnologías ópticas y digitales, lanzado al mercado por Philips y Sony contiene información almacenada sobre su pista en minúsculas incisiones y pequeños relieves reflectantes, leídas por un haz de rayos láser.

El video-disco por su parte, nació en 1993. El *laserdisc*, su antepasado análogo (por oposición al digital) se encontraba en los estantes de los grandes almacenes especializados desde 1990. El videodisco equivale a un casete de vídeo y se lee en un lector de CD-I, equipado con un cartucho de vídeo digital.

Cuando el haz pasa por un relieve (brillante), el diodo fotosensible transmite al procesador del reproductor una señal cerrada (asimilado a la cifra uno); cuando cubre una incisión (no luminoso), el diodo transmite una señal abierta (el cero). Gracias a esta

⁹⁰ *Ibidem*, pág. 34

⁹¹ Ortega Carrillo, J. A. *Op. Cit.*, págs. 220-221

tecnología llamada digital, el pequeño disco de 12 cm de diámetro encierra más de una hora de música, en un soporte óptico más resistente que las viejas y queridas 33 revoluciones.

Mientras este producto se comercializa, en los laboratorios, otra idea verá pronto la luz añadiendo texto e imagen. En 1985, Phillips ofrece al público el *Compact Disc Read Only Memory*. De idéntico aspecto al CD musical, el CD-ROM es, como su nombre indica (disco compacto de memoria muerta), no modificable. Sin embargo, su lectura es flexible gracias a comandos que permiten una navegación rápida por la pantalla del ordenador y desde un punto a otro del programa. Puede contener, además del **texto, imágenes fijas, música y secuencias filmadas**. Diez años después de su comercialización, el CD-ROM se ha hecho común en los hogares y en las empresas. La mayoría de las nuevas computadoras incorpora un lector de serie, cuya velocidad se multiplica, y ya resultan asequibles para el usuario corriente los quemadores económicos.

En 1986, Phillips y Sony, que ya habían lanzado el CD audio (en 1982) y el CD-ROM (en 1985) se **preocuparon por la guerra de los estándares en la informática**. Existe un *mundo del PC* (las computadoras de IBM y sus compatibles) y un *mundo APPLE* (con sus *Macintosh*). La competencia entre ellos perjudica el desarrollo del CD-ROM. Las dos firmas Phillips y Sony, aliadas con la japonesa *Matsushita*, deciden entonces lanzar un producto equivalente, aunque ligado, gracias a un reproductor, al mundo de la TV, más homogéneo. Como el CD-ROM, el CD-i (disco compacto interactivo) contiene texto, imagen y sonido; precisa estar conectado al televisor. Disponible a la venta desde 1991, ofrece juegos, programas interactivos o profesionales.

El *Photo-Cd*, lanzado por Kodak a finales de los años 80, se lee en un televisor gracias a un lector apropiado o un lector de CD-i, e incluso en las pantallas de las computadoras multimedia. Permite visualizar, en una pantalla TV o informática, las fotos de familia, previamente digitalizadas a partir de negativos en una tienda de revelado fotográfico.

El producto susceptible de dejar arrinconados casetes VHS y video-grabadoras salió en 1996. Su nombre de código actual es DVD (*digital video disc*). Más potente que el video-disco, puede contener completa una película de largometraje. Además es re-grabable, como las cintas de video actuales.

El uso de la tecnología para mejorar la comunicación y la enorme capacidad de estos productos para almacenar, manejar, seleccionar y transportar información los hace elementos valiosos que propician el cambio de los métodos rudimentarios por otros más ágiles para alcanzar metas educativas.

A medida que los usuarios de esta tecnología tienen mayor contacto, aprenden a manejar estos implementos y los incorporan en su vida diaria, queda atrás el antiguo discurso tecnocrático, que intentaba hacernos creer que es tan **compleja**, tan **especializada**, y se produce de forma tan rápida que su uso concierne sólo a los expertos.

CAPÍTULO ***IV***

MATERIALES DIDÁCTICOS

4.1 Conceptos de material didáctico

En la primera edición de su libro en 1963, Kemp⁹² escribía el siguiente párrafo en el prólogo: "A medida que se reconoce mejor el valor de los medios audio-visuales; se incrementan y proporcionan mayores facilidades para su uso, se hace evidente la necesidad de varios de estos medios para alcanzar muchas metas educativas; ya no pueden usarse los medios audio-visuales simplemente como un enriquecimiento didáctico accidental que se emplea cuando el tiempo y las circunstancias lo permiten; sino como parte integral y cuidadosamente planeada del proceso enseñanza-aprendizaje".

Desde la propia denominación, la expresión material didáctico ha tenido y tiene innumerables acepciones, lo que ocasiona múltiples confusiones. Entre las expresiones más usuales, se encuentran las que Ogalde y Bardavid⁹³ enlistaron en 1997:

Medios auxiliares
Medios didácticos
Recursos audiovisuales
Recursos didácticos
Recursos perceptuales del aprendizaje
Materiales didácticos
Materiales educativos
Materiales multisensoriales
Materiales suplementarios

⁹² Kemp, J. *Op. Cit.*, pág. 3

⁹³ Ogalde, I. y Bardavid, E. *Op. Cit.*, pág. 19

Como vimos en capítulos pasados, el simple acto de comunicación entre dos personas y grupos puede realizarse de dos formas: directa y mediada. La comunicación directa es la que se realiza valiéndose exclusivamente del propio cuerpo (voz, gestos, movimientos corporales, etc.) y la mediada la que utiliza medios o instrumentos ("medios") más o menos complejos, como puede ser el bolígrafo, el timbre de las casas, las señales de tránsito, la televisión o la computadora, por lo tanto, un medio es un instrumento que sirve para ampliar la capacidad de nuestros sentidos.⁹⁴

También Escamilla de los Santos,⁹⁵ nos dice que un **medio** es todo aquello que permite transportar un mensaje entre emisor y receptor utilizando uno o varios canales sensoriales.

Situándonos estrictamente en el proceso enseñanza-aprendizaje, Castañeda⁹⁶ establece que un medio didáctico es un recurso de instrucción que proporciona al alumno una experiencia directa de la realidad, e implica tanto la organización didáctica del mensaje que se desea comunicar, como el equipo técnico necesario para materializar ese mensaje.

Cuando el profesor emite un mensaje a través de estos materiales, su finalidad principal es modificar el comportamiento en orden a la consecución de los objetivos; se sirve de la psicología del aprendizaje para que sus principios guíen la planificación de dichos materiales y puedan luego dar resultados efectivos.

Los medios didácticos tienen carácter globalizador, articulante y orientador de todo el proceso enseñanza-aprendizaje (materiales curriculares, libros de texto) y otros son elementos vicarios, de carácter auxiliar (retroproyectores, material de laboratorio, proyectores de diapositivas, computadoras, grabadoras) y son utilizados tanto por profesores como por alumnos.⁹⁷

⁹⁴ Campuzano Ruiz, Antonio. *Tecnologías audiovisuales y educación*, pág. 3

⁹⁵ Escamilla de los Santos, J. G. *Op. Cit.*, pág. 16

⁹⁶ Castañeda Yañez, M. *Op. Cit.*, pág. 17

⁹⁷ Santos, M.A. *¿Cómo evaluar los materiales?*, pág. 29

Estos elementos curriculares, emplean sistemas simbólicos y estrategias de utilización muy particulares, desarrollan habilidades cognitivas en los sujetos, en un contexto determinado, facilitando y estimulando la intervención mediada sobre la realidad, la captación y comprensión de la información por el alumno y la creación de entornos diferenciados que propician los aprendizajes.⁹⁸

En consecuencia, por muchos años se han instrumentado diversas estructuras curriculares, y producido algunos materiales, todos ellos surgidos de diferentes tecnologías, como la fotográfica (diapositivas, filminas), cinematográfica (película 16 mm, película 8 mm), sonora (grabaciones, discos), digital (CD, multimedia) y audio-visual. Algunas resultan excelentes para impartir conocimientos, formar habilidades, motivar o modificar las formas de conducta.

Finalmente, para fines de este estudio, llamaremos a estos medios materiales didácticos y utilizaremos la definición que hacen de ellos Ogalde y Bardavid:⁹⁹

Materiales didácticos

Son todos aquellos medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, y estimula la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores.

⁹⁸ Cabero Almenara, Julio. *Tecnología educativa: Diseño y utilización de medios en la enseñanza*, pág. 15

⁹⁹ Ogalde, I. y Bardavid, E. *Op. Cit.*, pág. 19

4.2 Evolución y clasificación de los materiales didácticos

En el celebre cuadro "La Escuela de Atenas", el pintor renacentista Rafael representa una escena donde varios eruditos griegos, ordenados en grupos, discuten vivamente. En la parte izquierda del cuadro, contemplamos a los filósofos y poetas, unidos alrededor de Anacreonte y Pitágoras. Mientras que a la derecha se reúnen los matemáticos y científicos alrededor de Euclides y Tolomeo¹⁰⁰. En esta obra observamos varias **pizarras**, **libros**, **varas para trazar** marcas en cuadros de tierra, **cuadernos** de notas y hasta un **globo terráqueo**. Esta visión sencilla del artista, muestra que el hombre siempre ha tenido la necesidad de echar mano de ciertos elementos para transmitir sus conocimientos.

Esta transmisión de conocimientos y experiencias de las generaciones viejas a las nuevas, tuvo como recurso inicial al **lenguaje** y mucho tiempo después a la **escritura**. La inventiva del hombre para lograr el aprendizaje se hizo presente desde los sumerios, con su escritura cuneiforme sobre tablas de barro, y los chinos con sus caracteres móviles grabados en madera. La humanidad misma y su educación se sirvieron de múltiples y variados instrumentos y herramientas para compartir sus conocimientos.

Hace más de 3,000 años, los fenicios utilizaban para escribir, una pequeña laja de piedra azulosa, de 40 por 30 centímetros, a la que denominaban pizarra. Su tamaño cambió gradualmente cuando se incrementó imperceptiblemente el número de alumnos por grupo. La pizarra del maestro, tuvo que crecer para escribir en ella y mostrar a los alumnos lo que tenían que copiar, convirtiéndose en lo que ahora conocemos como pizarrón.¹⁰¹

¹⁰⁰ Kraube, Ana Karola. *Historia de la Pintura*, pág. 18

¹⁰¹ Roquet García, G. "El pizarrón"

Durante muchos siglos el hombre y sus medios de enseñanza casi no evolucionaron. Fue hasta 1454, al imprimirse la Biblia en latín con la prensa de tipos móviles de Gutenberg, cuando se introdujo formalmente la tecnología en la educación. Posteriormente vendrían la captación de imágenes a través de la fotografía y el registro del sonido con las cintas magnetofónicas. Poco a poco estos inventos cambiaron el entorno del hombre y afectaron también la educación.

En los primeros años del siglo XX, los descubrimientos se dieron vertiginosamente. En los primeros años no se percibieron tanto estos cambios como a lo largo de la segunda mitad o al final del siglo. Se desencadenó una serie de inventos e innovaciones a los ya existentes, la fotografía en color, la radio, los discos de larga duración, la televisión y el video.

Los materiales didácticos han estado inmersos por años entre los recursos pedagógicos de los programas educativos, para hablar brevemente sobre su evolución, comenzaremos por precisar que los audio-visuales cobraron importancia con el desarrollo de la película de movimiento de 16 mm, a principio silenciosa y después sonora, de los años 20 hasta fines de los 30, demostrando su utilidad en el entrenamiento de militares durante la segunda guerra mundial. Poco a poco estas películas y sus equipos de filmación se desarrollaron y mejoraron, hasta derivar en la película de 8 mm, material que presentaba mayores posibilidades.

En los años 40 con la introducción del disco de vinilo, se tuvo la oportunidad de enseñarles canciones infantiles a los escolares e idiomas o pronunciación a los adultos. En los años 50, las escuelas se vieron provistas de equipo audio-visual de toda clase, especialmente de retroproyectors. Con el uso de este equipo, el maestro consiguió un refuerzo psicológico en su relación con los alumnos al mostrar o señalar el pizarrón al frente de la clase y observar a la vez las reacciones de sus alumnos.

Durante los 60, se disponía de material fotográfico para proyectores fijos a precios económicos, ya fuera en forma de filminas o diapositivas, que en uno y otro caso proporcionaban una secuencia didáctica debidamente planeada. Igualmente los llamados laboratorios de lenguas utilizaban el audio-cassette para la enseñanza individualizada o de grupo. Actualmente estos laboratorios cuentan con equipos manejados a control remoto por medio de dispositivos electrónicos.

A partir de los años 70, mientras se iniciaba la experimentación en la nueva tecnología digital, se comenzaron a utilizar los video-cassettes, inicialmente en formato beta y posteriormente en formato VHS, mismos que eran utilizados para presentar a los estudiantes secuencias de programas televisivos.

Pero no fue sino hasta la década de los 80 cuando florecieron las investigaciones con tecnología digital, mismas que dieron luz al disco compacto (CD), la cinta digital de audio (DAT), y el CD interactivo (CD-i).

En los 90 se hizo común el uso de los CD fotográficos (CD-foto), el CD no regrabable (CD-R) y el CD regrabable (CD-RW). *Consultar Anexo 1.*

Todos los materiales mencionados anteriormente marcan un recorrido histórico, de épocas y usos particulares dentro de la educación, mismas que han derivado en distintas taxonomías. Estas clasifican a los materiales didácticos bajo diferentes características.

Por ejemplo, en 1976, el educador Kemp¹⁰² mencionaba solamente seis tipos de materiales, considerando a cada uno de ellos como un producto:

¹⁰² Kemp, J. *Op. Cit.*, págs. 35-39

Producto	Característica
Grabaciones	Sonoras
Filminas	
Fotografías	En serie
Transparencias	Para retroproyector
Películas	Cine/TV
Multimedia	

Mientras que Ogalde y Bardavid,¹⁰³ elaboran su clasificación tomando en cuenta la tecnología utilizada para producir el material:

Denominación	Tecnología
Material Auditivo	Utiliza grabaciones sonoras.
Material De imagen fija	Utiliza procesos fotográficos.
Material Gráfico	Utiliza el dibujo artístico y/o técnico, así como la ilustración.
Material Impreso	Utiliza procesos editoriales y/o de fotocopiado.
Material Mixto	Combina grabaciones visuales/sonoras.
Objetos Tridimensionales	Utiliza objetos reales o modelos preparados ex-profeso.
Material Electrónico	Involucra la utilización de computadoras.

Con la introducción del concepto de tecnología educativa, no solo se pensaba en clasificaciones de los materiales *per se*, sino en una específica, basada en el lugar en que estos serían resguardados dentro de un centro de medios, como lo hizo en 1997 el catedrático de la Universidad de Granada, Ortega Carrillo.¹⁰⁴

¹⁰³ Ogalde, I. y Bardavid, E. *Op. Cit.*, pág. 50

¹⁰⁴ Ortega Carrillo, J. A. *Op. Cit.*, pág. 239

Denominación	Lugar de resguardo
Materiales Impresos	Ubicados en la Biblioteca y Hemeroteca , donde almacenan predominantemente documentos en lenguaje escrito (soportes impresos).
Materiales Sonoros	Ubicados en la Fonoteca que contiene documentos en lenguaje oral y musical (soportes de vinilo, magnéticos, digitales y productores directos de sonido).
Materiales Visuales	Ubicados en la Videoteca que guarda documentos en lenguaje visual, gestual y audiovisual (soportes fotográficos, impreso, magnético y digital).
Materiales Informáticos	Ubicados en la Informateca que alberga documentos en lenguaje informático/digital (soporte magnético) permite el acceso a las redes telemáticas de información y comunicación (correo electrónico, transferencia de ficheros, participación en foros de debate digital, etc.).
Modelos	Ubicados en la Modeloteca que almacena documentos plásticos (visibles, palpables y manipulables) de naturaleza tridimensional.

Finalmente, el rápido desarrollo de la tecnología, nos ha llevado a la revolución informática y por ello Escamilla de los Santos,¹⁰⁵ catedrático de la Universidad Virtual del TEC de Monterrey, hace una clasificación que incorpora tecnología digital:

Denominación	Característica
Impresos	Podemos leer textos.
Visuales fijos	Podemos leer textos y ver imágenes.
Audio-visuales	Podemos leer textos, ver imágenes y escuchar música o sonidos.
La computadora multimedia e interactiva	Podemos "interactuar" con la máquina.
La computadora en la red: Internet y la www	Podemos "interactuar" con otras máquinas/personas.

¹⁰⁵ Escamilla de los Santos, J. G. *Op. Cit.*, págs. 91-92

4.3 Impacto de la tecnología digital en el material didáctico

Desde la invención de la imprenta se trastocó considerablemente la forma de ver el mundo. De una civilización oral se dio paso a una preferentemente visual-lineal. Es así como nace “el hombre tipográfico”, individualista, lógico, secuencial, al tiempo que se elabora quizá por vez primera un “producto” seriado, repetido. La extensión y “portabilidad” del conocimiento y su consiguiente desacralización se hace posible gracias a la imprenta.

En la llamada era digital, el hombre ha invadido su entorno con equipos, producto de las nuevas tecnologías. Sus promotores pregonan incansablemente que han sido creados para hacer más fáciles, precisas y rápidas sus tareas cotidianas.

Con la proliferación de dichos artefactos, la vida del hombre definitivamente ha cambiado. Quizá realiza las mismas tareas, pero de diferente manera. Ha dejado atrás muchas de sus actividades manuales y se ha adentrado poco a poco al ámbito de los “bits”, “clics” y “teclados”.

Las computadoras y toda su tecnología de base digital han rebasado ya seriamente las tecnologías analógicas. Paulatinamente, estas máquinas han pasado a ser compañeras del quehacer cotidiano del hombre. Ante su presencia se ha establecido una interacción formal con la mayoría de las personas, en muchos casos no importando profesión, nacionalidad, sexo o incluso edad.

Cedro¹⁰⁶ llamó a la computadora “la máquina para todo”. De una “súper calculadora”, la computadora se ha convertido en una herramienta de gestión profesional (años 70), a familiar (años 80), y de ocio (años 90). Hoy la computadora multimedia es una máquina universal, que guarda archivos, edita textos, provee de color a nuestros dibujos, lee los CD-ROM y los CD audio, envía faxes y nos da acceso a Internet.

¹⁰⁶ Cedro, J. M. *Op. Cit.*, pág. 11

Así pues, para entender el impacto real de la tecnología digital en los materiales didácticos es necesario hablar de su trascendencia en lo social y lo individual, ya que en ambos lados de la balanza la interacción hombre-máquina ha producido cambios importantes y decisivos.

Impacto en la sociedad

Los tiempos cambian

En los años 60 la revolución comunicativa se centró más sobre medios de comunicación masiva, acostumbrando a los espectadores a la información visual más que a la lingüística, en la década de los 80 comienza otra revolución vinculada a la transmisión multi-canal de todo tipo de información.

La explosión de información en lo que algunos denominan era post-moderna, obliga al descubrimiento de medios para **reproducirla, tratarla, y transmitirla** eficientemente. Al mismo tiempo, la tecnología desarrollada incrementaba considerablemente la "portabilidad" de la información y la velocidad en su difusión.

Estamos ante una nueva sociedad surgida del desarrollo de las telecomunicaciones y la informática. Una sociedad, señala Yoneji Masuda (1984), en la que coexisten contextos de trabajo y de vida totalmente tradicionales con contextos totalmente sofisticados, que en cualquier caso seguro que están interconectados.¹⁰⁷

Si en algunas ramas de la tecnología el cambio ha sido gradual, en otras fue abrupto. Stonier dice que la revolución industrial nos proporcionó aparatos para extender nuestra musculatura, y la revolución tecnológica, aparatos (como la televisión y la computadora) para extender nuestro sistema nervioso.¹⁰⁸ Análogamente, Hubart sostiene que la antigua tecnología de la información depende en gran medida de medios mecánicos para cumplir

¹⁰⁷ *Ci. Pos.*, Roda Salinas, Fernando Jesús y Beltrán de Tena, Rosario. *Información y comunicación*, pág. 29

¹⁰⁸ *Ci. Pos.*, Hawkrigge, David. *Informática y educación*, pág. 16

sus funciones.¹⁰⁹ El servicio postal, la prensa, las editoriales, industrias cinematográficas, de la grabación del sonido, y hasta el sistema telefónico, no podrían operar sin máquinas que se componen de un gran número de partes móviles. Todas ellas, incluso las mejores, están sujetas al desgaste, tanto mayor cuanto más veloces. A muchos nos parecen ya lo bastante rápidas, en especial las máquinas que manejan información; otros piensan que es importante conseguir medios más rápidos de manejo de la información y menos susceptibles de descomposturas.

Mayor velocidad significa más información en un tiempo dado, y la información es una fuente de poder. En la sociedad occidental, las personas que pueden obtener antes que otras información vital, y que pueden prontamente tamizarla de acuerdo a sus necesidades, están en una situación de "gran poder". Esta concepción utilitarista se aplica tanto en la educación como en la industria y el comercio, la política y las fuerzas armadas.

La nueva tecnología de la información es considerada por Hawkrige,¹¹⁰ como la tecnología aplicada a la creación, al almacenamiento, la selección, la transformación y la distribución de diversos tipos de información.

Los cambios más significativos de los últimos años fueron los relativos a los antiguos y nuevos canales de transmisión y las nuevas formas de enviar información a través de ellos. Los "antiguos", todavía sumamente útiles, son los usados en el último siglo por las emisoras de radio y televisión, telefonía y télex. La microelectrónica, con sus componentes miniaturizados, ha hecho posible contar con satélites artificiales más potentes, incluidos los que son capaces de transmitir directamente a los hogares, establecimientos escolares u otras instituciones.

¹⁰⁹ *Cit. Pos. Ibidem*, pág. 16

¹¹⁰ Hawkrige, D. *Cit. Pos.*, pág. 15

Los cables de cobre usados por doquier durante décadas fueron gradualmente reemplazados por fibra óptica de vidrio, capaz de transportar las señales como pulsos luminosos en vez de hacerlo como impulsos eléctricos.

Las nuevas tecnologías dependen mucho menos de medios mecánicos, ya que sus aparatos son electrónicos: vale decir, en ellas las partes móviles han desaparecido casi por completo, siendo reemplazadas por “flujos” de electrones. Las calculadoras de oficina son un ejemplo. Hace 20 años, tanto las manuales como las eléctricas contenían intrincados sistemas de palancas y engranajes que llevaban a cabo los cálculos, eran en esencia dispositivos mecánicos; hoy ya no tienen palancas ni engranajes, pero sí sistemas mucho más complejos de interruptores y conmutadores.

Una vez que apretamos los botones correspondientes, los conmutadores quedan fijos en esquemas particulares que dirigen el flujo de electrones para que realicen los cálculos según se le indica al aparato. “Flujo” tal vez no sea el término correcto: es más indicado pensar que los electrones son introducidos en bloque de uno a otro extremo del circuito y, cuando en uno de ellos se hace circular la corriente casi al instante se siente el “impulso” en el otro extremo. Por consiguiente, una vez establecidas las conmutaciones, nuestros cálculos son casi instantáneos. Las conmutaciones se establecen de dos maneras: apretando las teclas correspondientes a los números, y otras correspondientes a las funciones (sumar, restar, multiplicar, dividir, por ejemplo). Las teclas de las funciones le dicen a la calculadora qué hacer con los números.

Del otro lado, reparemos en lo que acontece dentro de la computadora durante el procesamiento. Como la calculadora de oficina, posee intrincados sistemas de conmutadores y circuitos dentro de su unidad central de procesamiento. Tales conmutadores y circuitos se diferencian de los de la calculadora por ser más complejos y más comandables. Del mismo modo que en aquella, cada uno puede ponerse en uno de dos estados electrónicos: “abierto” o “cerrado”. Esta pauta de “abierto” o “cerrado”, por así

decir, suministra el código básico para toda la información que procesa la computadora, incluidas las órdenes o programas que necesita. Se le llama código binario porque emplea sólo dos símbolos: 0 para “cerrado” y 1 para “abierto”: no obstante, las combinaciones de ceros y unos permiten representar números, letras y otros símbolos.

Para transmitir imágenes, texto y música en la actualidad, los aparatos electrónicos necesitan un alfabeto. Dicho alfabeto, el código binario, es la base misma de la tecnología digital, extraordinariamente útil: simple y universal, permite la relación entre el hombre y la máquina.

En los últimos años hemos participado en un rápido descenso del costo real de las computadoras, así como a una disminución del espacio físico y energía que demandan; en contraste con ella, se ha comprobado el acelerado aumento de su poder de procesamiento y confiabilidad, el desarrollo de sus aplicaciones y el mejoramiento de su “amigabilidad hacia el usuario”, expresión con que la jerga designa al hecho de que resulta ahora más sencillo su uso por parte de personas no dotadas de una capacitación especial.

Estos cambios pueden atribuirse en gran medida al desarrollo de la microelectrónica, que es consecuencia de la “miniaturización”, proceso que ha permitido la fabricación de conmutadores, así como accesorios increíblemente pequeños.

La miniaturización fue posible gracias al invento de nuevos métodos de fabricación y el empleo de nuevos materiales. Los elementos electrónicos usados en las computadoras actuales cumplen más o menos las mismas funciones que los elementos mecánicos y electrónicos de las voluminosas máquinas de hace 20 años, pero en esa época cada elemento era fabricado por separado y luego conectado mediante cables a otros elementos. Hoy se producen en forma microscópica, ya conectados mediante “cables” extremadamente delgados, en los llamados chips o microprocesadores de menos de un centímetro cuadrado de superficie.¹¹¹

¹¹¹ *Ibidem*, pág. 19

Las computadoras de las que hablaba Kemp en 1973, tienen ahora muy poco en común con los PCs (*personal computers*) actuales. El progreso de la técnica se ha acompañado de una amplia difusión de la informática entre el público, gracias a espectaculares avances en tres campos: la potencia, la rapidez y la accesibilidad.¹¹²

Si la potencia permite el almacenamiento y el tratamiento de un gran volumen de datos, la rapidez responde a otras funciones, como el acceso a un fichero o la lectura casi inmediata de un dato, ello depende del microprocesador, circuito en miniatura integrado que agrupa millones de transistores sobre algunos centímetros cuadrados. La accesibilidad consiste en hacer el manejo de las computadoras cada vez más cómodo, a fin de que todos y cada uno, incluidos los niños, puedan tener acceso a ellos. El ratón, sistema inventado por la compañía *Apple*, permite "navegar" fácilmente por la pantalla, por lo que su uso se ha generalizado.

De igual forma, la digitalización de datos, escritos, imágenes y sonidos, facilita el tratamiento organizado de información. Sin embargo, digitalizar no es el único modo de almacenar y difundir información. Una vez codificados la letra, imagen o sonido en forma de ceros y unos, se procede a "comprimirlos". La compresión, manera hábil de ganar espacio, reduce el volumen de los datos que se transportan.

En suma, para una computadora o un CD-ROM, cualquier texto, música o imagen no es sino una serie más o menos larga de ceros y unos. El lenguaje digital ha reemplazado al viejo sistema, llamado analógico. La ventaja está en la fiabilidad y universalidad del proceso.

Qué duda cabe que el desarrollo tecnológico es hoy instrumento de dominación económica y política, por tanto, la dirección, forma y finalidades en la implantación masiva de nuevas tecnologías no radican en sus usuarios. Pero esto no es más que una confirmación del poder de transformación de la sociedad implícito en ellas.

¹¹² Cedro, J. M. *Op. Cit.*, pág. 15

Impacto en el individuo

Adaptarse a la tarea

Si miramos a nuestro alrededor, en la mayoría de los hogares modernos utilizamos aparatos que sirven para realizar nuestras tareas domésticas o para nuestro ocio, tal es el caso de un lavavajillas, podadora o computadora. De igual modo, cuando necesitamos dinero ya no acudimos a la ventanilla de un banco, sino que utilizamos “cajeros automáticos”.

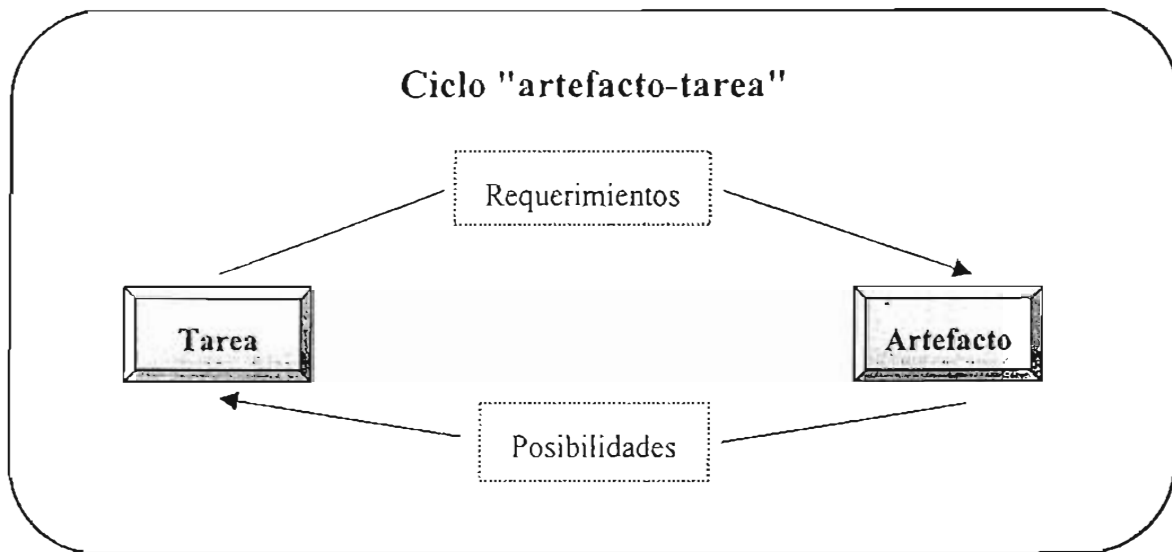
Mirando hacia el pasado, es innegable la estrecha relación existente entre hombre y máquinas. Cañas¹¹³ define la máquina como “cualquier artefacto manufacturado por el hombre con la finalidad de aumentar cualquier aspecto de la conducta u operación mental humanas”. De tal forma que una calculadora es una máquina y también lo es una computadora.

Un artefacto puede ser un objeto físico (un ratón o un lápiz) o un ente abstracto (un programa de computadora) o un objeto que representa a uno físico (un dibujo de una máquina). Los artefactos han sido creados para actuar sobre el ambiente, para modificar algún aspecto de éste, y para obtener la información que nos permita conocer sus características y cómo nuestras acciones lo modifican.

En la historia de la humanidad los artefactos fueron creados para realizar tareas que previamente no eran posibles o mejorar la manera en la que una tarea se realizaba. Por lo tanto, lo que determina la necesidad de un nuevo artefacto son los requerimientos de las tareas. De esta forma, la creación y el diseño de artefactos se consideran como un ciclo “artefacto-tarea”.¹¹⁴

¹¹³ Cañas, José J y Waerns, Yvonne *Ergonomía cognitiva*, pag 6

¹¹⁴ Carroll, John Millar. *Making use: scenario-based design of human-computer interactions*, pág. 214



Por ejemplo, si quisiéramos escribir una carta, dispondríamos de tres posibilidades: primera, escribirla a mano utilizando un bolígrafo; segunda, mecanografiarla en una máquina de escribir y finalmente capturarla en computadora utilizando un procesador de textos. En la primera opción utilizaríamos pluma, en la segunda, máquina de escribir y en la tercera dispositivos de una computadora, como teclado, ratón y un programa específico.

Al hacer nuestro escrito, el bolígrafo y los teclados tienen funciones similares, es decir diferentes artefactos pueden tener similar funcionalidad, pero requieren que el usuario se comunique con ellos de diferentes maneras.

El término "funcionalidad" del artefacto hace referencia a las tareas que desempeña. Mientras que un bolígrafo, sirve para la tarea simple de escribir un texto, utilizando un procesador de textos (que nos sirve para realizar la misma tarea), efectuamos al mismo tiempo otras acciones más simples, como por ejemplo, dar formato a la página, seleccionando una fuente de texto, almacenando el texto escrito y comprobando la ortografía.

Es conveniente mencionar también que la tarea se realiza dentro de una situación o contexto.¹¹⁵ Muchas veces la misma tarea puede realizarse de forma diferente dependiendo del contexto o situación. Se distinguen dos tipos de situaciones que nos encontramos en ergonomía: las estáticas y las dinámicas.

Una situación estática es aquella en la que los componentes del sistema de trabajo cambian, responden o se modifican como consecuencia de la conducta del ser humano. Por ejemplo, cuando escribimos en un procesador de texto una letra o palabra aparece en la pantalla sólo cuando presionamos las teclas. Por el contrario, una situación dinámica es aquella en la que los componentes del sistema de trabajo cambian independientemente de la conducta humana, aunque ésta puede indudablemente afectar a los cambios. Un ejemplo lo tenemos en el proceso de revelado fotográfico. Las personas que trabajan con estos sistemas pueden no actuar a tiempo y los químicos alterarán la emulsión fotográfica dependiendo de factores ajenos a la conducta humana. Si la persona actúa, el proceso fotográfico puede controlarse, pero la temperatura, concentración, movimiento, etc., tienen sus propias leyes de acción.

El **ciclo artefacto-tarea**, se ha visto presente en la invención de cada uno de los aparatos utilizados en el área de materiales didácticos, ya sea que hablemos de una cámara fotográfica, un proyector de cine, retroproyectores, grabadoras y por supuesto la computadora.

Estos artefactos han presentado elementos de funcionalidad, situación e interacción propios en su empleo específico dentro de las tareas de enseñanza del ser humano. Cada uno de ellos ha sido un eslabón importante en la cadena evolutiva de los materiales didácticos, ya que recordemos que un artefacto es diseñado para cumplir con los requerimientos de una tarea. Sin embargo, una vez diseñado abre nuevas posibilidades para que la tarea se realice de forma diferente y, de esta manera, crea la necesidad de planear un nuevo artefacto.

¹¹⁵ Cañas, J. J. y Wacrens, Y. *Op. Cit.*, pág. 8

Este cambio en la naturaleza de la tarea es especialmente importante para la persona que la realiza. En 1991, Norman señaló que hay dos puntos de vista desde los que podemos considerar el papel de los artefactos en una tarea humana; el del sistema y el de la persona que realiza la tarea.¹¹⁶

El punto de vista del sistema es el que un observador externo tomaría para ver a la persona realizando la tarea con el artefacto. Desde esta perspectiva se puede observar que el artefacto cambia la forma en la que la tarea es realizada, aumentando las capacidades cognitivas de la persona.

Por el contrario, desde el punto de vista de la persona que realiza la tarea, el artefacto no aumenta las capacidades cognitivas, cambia por el contrario la naturaleza de la tarea: la persona tiene que aprender cosas nuevas, olvidar cómo lo hacía antes y los conocimientos que necesitaba para ello, así como aprender la nueva información.

Se habla constantemente de un cierto tipo de analfabetismo; en la época medieval se decía que aquellas personas que no sabían leer y escribir eran analfabetas, gente que no era capaz de integrarse al "mundo de las ideas", mismas que se expandían a través de los primeros libros realizados en la imprenta de Gutemberg y en la era digital ha surgido otro nuevo tipo de analfabeta, aquel que no tiene conocimientos sobre el manejo de la computadora y por lo tanto ve limitado su acceso al "mundo de la información". En términos ergonómicos, se dice que de nada vale diseñar un artefacto y hacer que funcione si la persona que debe usarlo no sabe como interactuar con él.

¹¹⁶ Norman, Donald A. *El ordenador invisible*, pág. 214

Por otro lado, tenemos el término interacción, se le denomina así fundamentalmente, a la comunicación entre el humano y los demás elementos del sistema de trabajo.¹¹⁷

Cuando consideramos la interacción hombre-máquina, debemos tener en cuenta tanto la funcionalidad del artefacto como su interfaz. Cañas¹¹⁸ concibe a la interfaz como el “medio” a través del cual se comunican la persona y la máquina. La comunicación se establece en las dos direcciones.

Por tanto, al hablar de una interfaz debemos incluir el medio por el cual la máquina presenta información a la persona y el medio por el cual la persona introduce información en la máquina. Es importante resaltar que una interfaz no es solo el medio físico. La pantalla del ordenador, así como una pantalla apagada o sin un programa como *Windows* no es la interfaz. Cuando hablamos de la interfaz incluimos objetos, imágenes, texto, sonidos, etc. que se presentan en la pantalla, así como todas las formas en las que una persona puede introducir información como punteros de ratones, gestos, sonidos a través de un micrófono, movimientos oculares, etc.

Ahora, pensemos en tres posibles tipos de interacción:

1. **Una persona quiere realizar tareas específicas con el artefacto.** En este caso, la interfaz debe ser diseñada con cuidado, considerando las posibles acciones que la persona quiere realizar. Los conceptos semánticos y formales de los objetos representados en la interfaz deben corresponder a las expectativas del usuario con respecto a una tarea específica. En lo que realmente se conoce como interfaces de "manipulación directa" podemos tener un ejemplo de este tipo de interacción.
2. **Una persona quiere investigar lo que el artefacto puede ofrecerle, es decir, quiere explorarlo.** En este caso el diseñador puede incluir elementos en la interfaz que no son inmediatamente obvias para el usuario. De hecho todas las interfaces contienen elementos que no son obvios, al menos para algunos usuarios. El usuario puede elegir entre considerar estos elementos y usar sólo los que son familiares y

¹¹⁷ Cañas, J. J. y Waerns, Y. *Op. Cit.*, pág. 10

parecen ser suficientes para realizar la tarea. Sin embargo, muchos usuarios quieren, de hecho explorar la interfaz y a través de esta exploración encontrar nuevas funciones que pueden no ser esperadas. Este tipo de interacción es, desde el punto de vista del usuario, exploratoria, mientras que desde el punto de vista del diseñador, es sugestiva y debe invitar a la exploración.

3. **La persona considera el artefacto como un "servidor-mediador" y quiere ordenarle que realice una serie de tareas sin tener que precisarle las órdenes.** En el tercer caso, nos encontramos con situaciones donde la tarea del usuario está poco especificada y la interacción debe ser cooperativa. Un ejemplo de este tipo de relación lo encontramos en los sistemas de búsqueda de información. Cuando una persona utiliza uno de estos sistemas lo hace muchas veces sin saber qué es lo que busca exactamente y cuál es la información que el sistema tienen almacenada. De esta manera, la interacción es como una negociación, donde el usuario comienza la búsqueda, el sistema ofrece sugerencia y el usuario basándose en ellas las modifica.

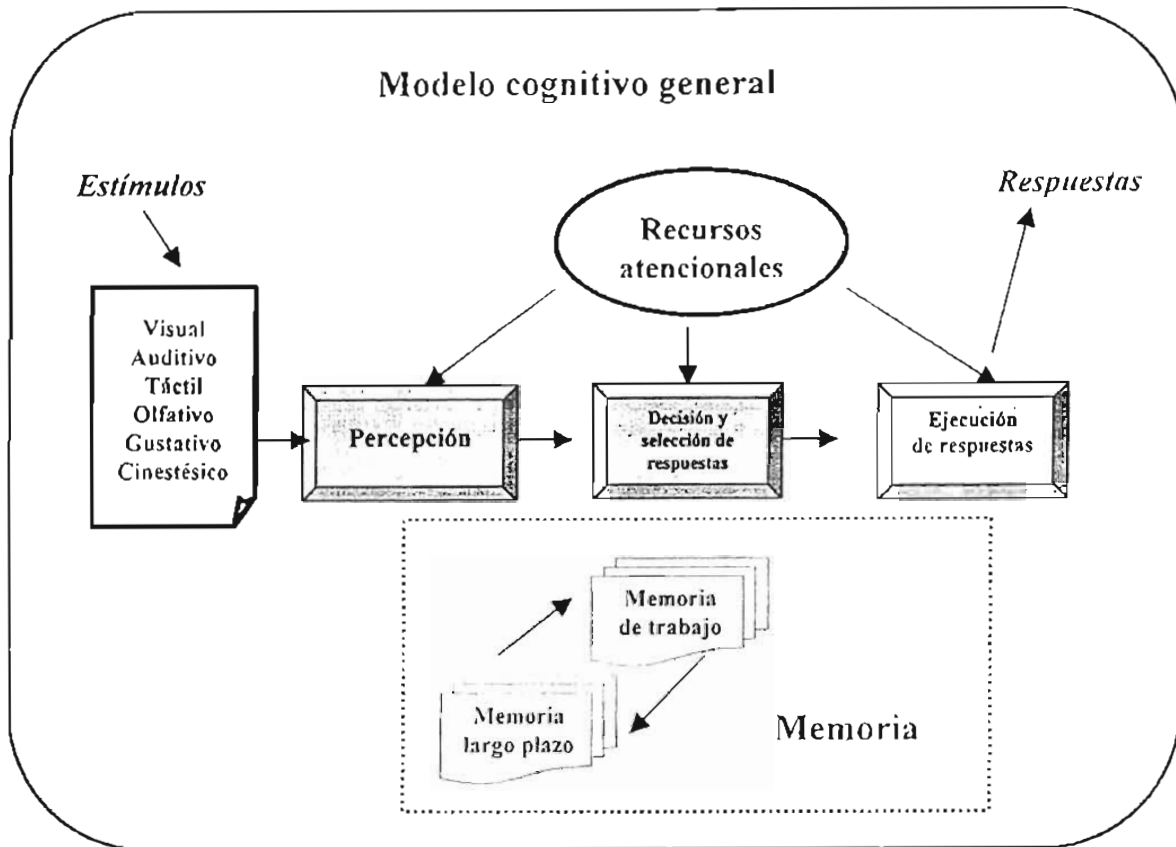
Interacción persona-computadora

¿Tú también platicas con ella?

Como se revisó en el capítulo 1, en términos generales se considera que el ser humano posee un sistema cognitivo compuesto por sistemas sensoriales encargados de extraer la información del ambiente. Esta información es analizada por los procesos perceptuales y almacenada en la memoria, para ser recuperada y utilizada posteriormente. La memoria humana está compuesta de varios subalmacenes: la memoria operativa y la memoria a largo plazo. A su vez la memoria a largo plazo puede subdividirse en declarativa, con la que almacenamos los hechos que conocemos, y la procedimental en la que se encuentra almacenada la información sobre cómo se llevan a cabo ciertas tareas.¹¹⁹

¹¹⁸ *Ibidem*, pág. 9

¹¹⁹ Anderson, John Robert. Aprendizaje y memoria, pág. 315-317



Es evidente que el término “cognición” hace referencia a la adquisición, mantenimiento y uso del conocimiento. Es necesario que distingamos entre varios niveles de cognición. Si nuestro interés es estudiar el conocimiento que una persona tiene hablamos de cognición mental. Por otra parte, si lo que nos interesa es cómo varias personas comparten y se comunican sus conocimientos hablamos de cognición comunicativa. Finalmente, si nos interesa la transferencia de conocimiento entre una persona y un artefacto hablamos de cognición distribuida. Por lo tanto, el término cognitivo incluirá aspectos individuales y de grupo.¹²⁰ Sin embargo, debemos tener siempre presente que las características del sistema cognitivo humano es el punto de referencia para estudiar la interacción persona-computadora.

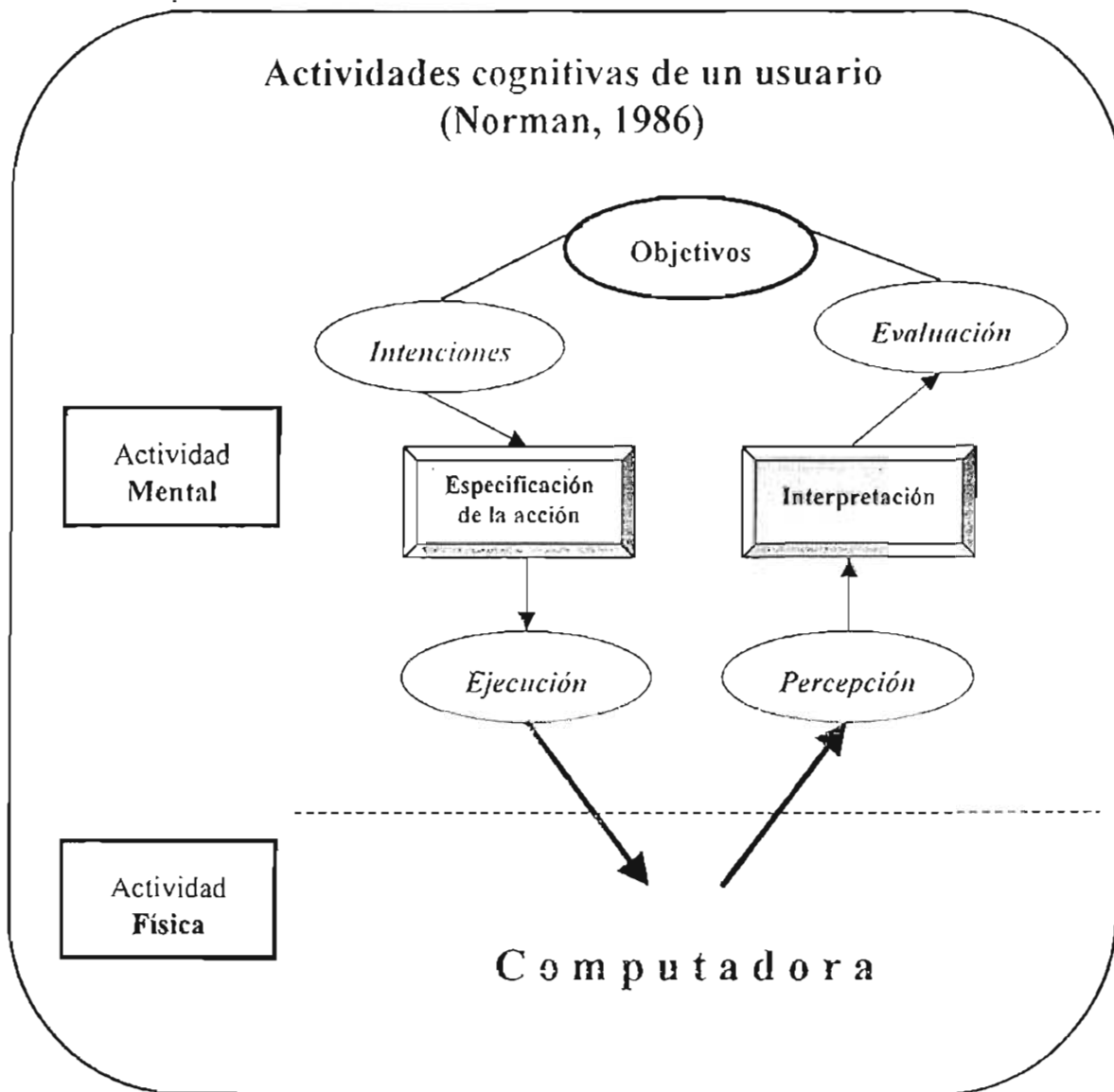
¹²⁰ Cañas, J. J. y Waerns, Y. *Op. Cit.*, pág. 28

En 1986, Norman¹²¹ señaló que un modelo psicológico de interacción debe servir para especificar las variables psicológicas y sus relaciones con las variables del sistema. Según este autor un usuario realiza siete actividades cuando interactúa con un sistema:

1	Establecer un objetivo.
2	Formar una intención.
3	Especificar las secuencias de acciones..
4	Ejecutar la acción.
5	Percibir el estado del sistema.
6	Interpretar el sistema.
7	Evaluar el estado del sistema con respecto a los objetivos y las intenciones.

¹²¹ Norman, Donald D. *El aprendizaje y la memoria*, pág. 33

Actividades cognitivas de un usuario (Norman, 1986)



Este modelo cognitivo general ha guiado la investigación sobre los temas centrales que se han planteado durante la interacción hombre-computadora a través de una interfaz. Cuando se diseñan éstas, lo primero que se considera es que los estímulos llegan al sistema cognitivo humano a través de los sentidos. Por ello, las características de los sistemas sensoriales humanos deben tomarse en cuenta en el diseño. Especialmente importante es considerar en cada sistema sensorial las características de procesamiento del estímulo físico y el almacenamiento de su resultado en memorias temporales que cada sistema tiene asociadas.

Hasta ahora los sistemas sensoriales que han interesado a los científicos han sido: visual, auditivo, táctil y cinestésico. La razón del interés en estos sistemas hay que buscarla en cómo los diseñadores de interfaces utilizan estos canales sensoriales para presentar estímulos al individuo.

Estos estímulos necesitan ser interpretados, es allí donde aparece la percepción. Percibir significa interpretar el estímulo. Actualmente la mayoría de las PC's cuentan con sistemas operativos donde el usuario dispone de interfaces gráficas con íconos, gráficos, etc.

En el diseño actual se ha impuesto, en cierta medida, el concepto de las "interfaces de manipulación directa".¹²² En este tipo el usuario trabaja directamente con objetos que representan algo. Por ejemplo, una interfaz que muestra un icono para representar un fichero almacenado en el disco duro es una interfaz de manipulación directa. El usuario puede trabajar con el fichero (grabarlo, cambiarle el nombre, copiarlo, eliminarlo, etc.) actuando directamente sobre el objeto, normalmente utilizando un artefacto de punteo como un ratón o un lápiz óptico.

Se plantea que existen dos grandes metáforas de la interacción con interfaces. Con la metáfora de la "conversación", se considera la interfaz como un lenguaje con el que el usuario y el artefacto tienen una conversación sobre un dominio del mundo que no está representado directamente en la interfaz. Los sistemas operativos como el MS-DOS responden a este tipo de metáfora. Existe un lenguaje por el cual el usuario le dice al artefacto lo que quiere que haga (cuando tecleamos **COPY fichero.txt A:/**) y la interfaz puede comunicarle al usuario el resultado de la operación que ha realizado (aparece en la pantalla **fichero copiado**). Cuando se usa este tipo de metáfora el usuario no actúa sobre los objetos con los que trabaja. El fichero almacena en el disco y no es visible para el usuario.

¹²² Norman, D. A. *Op. Cit.*, pág. 256

En la metáfora “del modelo del mundo” la interfaz es una representación del mundo sobre el que el usuario actúa. Por ejemplo, en una interfaz que tenga iconos para representar los ficheros, los directorios, discos, etc., el usuario no necesita utilizar un lenguaje para “ordenar” a la máquina que haga algo y para que la computadora le comunique el resultado de sus operaciones. El usuario está directamente sobre los objetos (ficheros) y observa lo que ocurre con estos objetos como resultado de su actuación. Puede ver que el icono se desliza de la ventana que representa un directorio a la ventana que representa a otro.

Estas interfaces, por tanto, permiten el compromiso directo (*direct engagement*) del usuario, o lo que Laurel ha llamado “El sentimiento de primera persona”.¹²³ Ya no solo interactuamos con la máquina, “nos comunicamos con ella”. En el contexto de la interacción con artefactos, el compromiso directo significa que la interfaz permite al usuario tener la sensación de que actúa sobre los objetos directamente.

Las interfaces de manipulación directa se han impuesto porque tanto la intuición como la investigación psicológica han demostrado que el compromiso directo permite mayor eficacia en la interacción, de tal forma que el individuo ha desarrollado en verdad un sentimiento de “comunicarse” con la máquina.

¹²³ *Ibidem*, pág. 273

4.4 Triunvirato básico: los medios de comunicación, sus lenguajes y los materiales didácticos

De acuerdo con Cloutier, los medios de comunicación pueden emplear distintos lenguajes o formas de expresión para comunicar. La radio, las cintas de audio, los discos y los audio-casetes hacen uso del lenguaje **verbal o auditivo**; en cambio, el empleo de la imagen en la televisión, el cine, las filminas, los carteles, acetatos o diapositivas determinan el lenguaje **visual**.

Otra forma de expresión la constituye el lenguaje **escrito**, utilizado en la elaboración de libros, revistas, diarios, manuales, etc. Otros más emplean alguna combinación de estos lenguajes básicos.

¿Cómo se compone un medio?

Para Castañeda,¹²⁴ independientemente del canal que emplee un medio para comunicarse, es necesario el trabajo conjunto de todos sus componentes, a saber:

1	Aparato de registro
2	Documento
3	Soporte
4	Aparato de emisión

Llamamos **aparato de registro** a aquel que permite captar o escribir el mensaje, por ejemplo: cámara fotográfica, cámara de video, grabadora, radio-grabadora, máquina de escribir.

¹²⁴ Castañeda Yañez, M. *Op. Cit.*, págs. 106-108

Se le llama **documento** al material en que se registra el contenido del mensaje, ya sea en forma de imagen, letras o sonido, por ejemplo: fotografías, filminas, acetatos, películas, discos, libros, etc.

Un **soporte**, es el material en el que se conserva el mensaje a través del tiempo, como en el caso de las cintas de película, cintas de audio, video-casete, audio-casete, etc.

Mientras que un **aparato de emisión** es aquel que permite la lectura del mensaje registrado.

Es necesario aclarar, que no en todos los medios hay necesidad de utilizar los cuatro componentes; por ejemplo, en el caso de la grabación de sonido, el soporte -cinta magnética- hace las veces de documento y el registro y emisión del mensaje sonoro requieren de un solo aparato: la grabadora.

Procedimiento	Grabación de audio
Aparato de registro	Grabadora
Aparato de emisión	Grabadora
Soporte	Cinta magnética
Documento	Cinta magnética

En cambio, los componentes necesarios para un medio de reproducción de un mensaje están claramente diferenciados:

Procedimiento	Retrotransparencias
Aparato de registro	Prensa de montaje en seco
Soporte	Acetato
Documento	Retrotransparencias
Aparato de emisión	Retroproyector

Procedimiento	Películas
Aparato de registro	Cámara de cine
Soporte	Película virgen
Documento	Película revelada
Aparato de emisión	Proyector de cine

Aplicando tecnología digital, la computadora personal aparece como una herramienta multifacética, en la que se pueden crear e imprimir documentos de texto; crear, manipular e imprimir imágenes, así como organizar información en bases de datos.

Hombre-máquina: autoedición

Como ya se planteó dentro de los fundamentos de esta estrategia, en un entorno de trabajo digital, será necesario "escribir con un instrumento", en este caso: una **computadora**.

En 1985, durante una junta de accionistas de la compañía *Apple Macintosh*, Braynard, presidente de *Aldus Corporation* acuñó el término autoedición (*Desktop Publishing*), con la que transformó el ámbito de trabajo a millones de personas, facilitando el trabajo creativo a periodistas, diseñadores gráficos, redactores e ilustradores entre otras muchas profesiones.¹²⁵

El principio elemental de la autoedición permite la publicación de una composición impresa, con la mayor calidad posible, al menor costo. Tener en nuestras manos una hoja de papel con texto e imágenes perfectamente impresas -algo perfectamente normal en nuestros días- fue posible en un principio gracias a la convergencia de tres tecnologías, creadas y utilizadas por separado, pero totalmente afines: computadoras, impresoras y programas (*software*).

¹²⁵ Diseño por Ordenador No. 8, "Autoedición", pág.18

La compañía *Adobe System* desarrolló el programa de descripción, llamado *postscript*, que posibilitó la comunicación predefinida y uniforme con impresoras y filmadoras de película. Por otro lado, la compañía *Aldus* creó el primer *software* para la composición de páginas. Y para completar este ciclo la compañía *Apple* lanzó al mercado la impresora *Laserwriter*, de resolución fina, capaz de imprimir los tipos que en aquel entonces podía generar la computadora *Macintosh*.¹²⁶

Es así como el usuario de una computadora, se eleva como el "gran emisor del mensaje", ya que será a la vez **autor**, **diseñador**, **ilustrador** y **editor**, abriendo posibilidades de trabajo para organizaciones e individuos.

Escribiendo con el nuevo instrumento

En la elaboración de materiales didácticos con tecnología análoga, es necesario en muchas ocasiones, el empleo de varios equipos, técnicas y materiales, que suponían tanto el dominio técnico de instrumentos, como tareas manuales lentas y laboriosas.

Procedimiento	Retrotransparencias
Aparato de registro	Prensa de montaje en seco
Soporte	Acetato
Documento	Retrotransparencias
Aparato de emisión	Retroproyector

Procedimiento	Filminas
Aparato de registro	Cámara fotográfica
Soporte	Película negativa
Documento	Filminas
Aparato de emisión	Proyector de filminas

¹²⁶ *Ibidem*, pág. 19

Aplicando al ámbito de la tecnología digital la concepción de Castañeda tendríamos:

Aparato de registro	Soportes	Documento	Aparato de emisión
Computadora Teclado Escáner Ratón Cámara digital Micrófono	Disco duro Disco flexible Archivos	Archivo Hoja impresa Acetatos Diapositivas Películas Interfaces Carteles	Pantalla Proyector digital Impresora <i>Plotter</i> Bocinas Pantallas líquidas

Cuando nos enfrentamos al diseño debemos partir de:

Unidades de Entrada <i>(input)</i>	Unidades de Almacenamiento	Unidades de Salida <i>(output)</i>
Podemos acceder información al sistema	Almacenamiento y procesamiento de la información	Información disponible al exterior
Teclado Ratón Escáner Micrófono Cámara digital	Disco duro CPU RAM	Monitor Impresora <i>Plotter</i> Filmadora Bocinas

Aplicando tecnología digital, la computadora personal surge como una herramienta multifacética, en la que se pueden crear e imprimir documentos de textos; crear, manipular e imprimir imágenes, organizar información en bases de datos; comunicarse por medio de redes; jugar; grabar, ver y editar video digital; grabar, editar y escuchar sonido digital.¹²⁷

¹²⁷ Challover, Jack. La revolución digital, pág. 28

Texto	Crear	Grabar	Manipular	Imprimir
Imagen	Crear	Grabar	Manipular	Imprimir
Sonido		Grabar	Manipular	Escuchar

Dentro de una computadora, la mayoría de sus componentes están ligados a un circuito de tablero llamado "tarjeta madre" o "tablero maestro". Lo más importante de estos componentes es la unidad de procesamiento central (CPU), un poderoso microprocesador que realiza la mayoría del procesamiento de la información digital.

De una manera simple, podríamos decir que el CPU sigue una serie de instrucciones de números binarios codificados, a través de programas (*software*) temporalmente almacenados en la memoria de acceso temporal (RAM).

Los programas y archivos son cargados en el RAM desde el medio de almacenamiento principal: el disco duro, conforme son requeridos y la información es enviada a una variedad de aparatos, incluyendo monitor, impresora y bocinas.

La información existente en la computadora depende de lo que se **registra** en ella por medio de cualquier aparato: teclado, ratón, escáner, cámara digital y micrófono.

A nivel de manejo de la información, el programa más importante operado por el CPU es el sistema operativo. Éste es cargado al RAM cuando se prende la computadora y controla el flujo de toda la información digital.

Los dos sistemas operativos más conocidos: *Windows* (producido por *Microsoft*) y *OS Macintosh* (de *Apple*), proveen una interfaz gráfica para el usuario con programas, carpetas y archivos, en pequeñas imágenes, llamadas íconos. Las interfaces gráficas hacen sencillo el acceso y la organización del contenido del disco duro.

CAPÍTULO **V**

**ESTRATEGIA
INTERDISCIPLINARIA
PARA LA PRODUCCIÓN
DE MATERIAL DIDÁCTICO
CON TECNOLOGÍA DIGITAL**

5.1 Fundamentos de la estrategia

Información y conocimiento

Desde el nacimiento de la fotografía en el siglo XIX, ningún otro desarrollo tecnológico, como es la computadora, había tenido un efecto tan profundo en nuestra manera de producir imágenes. Ya no se trata simplemente de su **registro** o **transmisión** como es el caso de la televisión o el cine, ahora la producción, almacenamiento y manipulación de imágenes de forma digital, se manifiesta como el principio esencial de la nueva tecnología de la imagen.

Ante los innumerables ejemplos modernos, no debemos negar la importancia que tienen las nuevas tecnologías en el procesamiento y almacenamiento de la información y, por lo tanto, también de manera incipiente en el aprendizaje, ni tampoco caer en el común error de confundir la transmisión de información con el aprendizaje del conocimiento.

Quizá este error parta del hecho de que la introducción de estas herramientas hace más fácil el manejo de datos y por ende al acceso a cualquier tipo de información. Como lo describe Gutiérrez Martín:¹²⁸ "gran parte de las falsas promesas y expectativas desproporcionadas sobre las nuevas tecnologías en la enseñanza tienen su origen en el alegre salto cualitativo que algunos autores han dado desde conceptos como "*información*" y "*datos*", fácilmente controlables por ordenador, a conceptos como "*idea*", "*conocimiento*" y "*pensamiento*", algo más propio y exclusivo del ser humano".

En el ámbito de la enseñanza se debe evitar confundir el término información con comunicación, ya que ambos conceptos implican situaciones y contenidos diferentes.

¹²⁸ Gutiérrez Martín, A. en *La revolución de los medios audiovisuales*, págs. 355-356

Para la transmisión de datos o información no es necesaria la presencia humana. En la medida en que el receptor de un mensaje responda al emisor, podríamos decir que existe interacción, pero nunca comunicación. La comunicación es un proceso de máxima interacción social, propia tan sólo de los humanos. Ser plenamente conscientes de este hecho nos será de gran utilidad para reconocer las posibilidades de los sistemas digitales en la enseñanza, sus ventajas y limitaciones.

5.2 El documentos integrado

Ahora bien, en el universo digital están implicados varios medios o "aparatos", éstos pueden ser diversos elementos o dispositivos interconectados o presentados como un único producto llamado generalmente computadora personal (PC). Cada medio (o cada componente de un único aparato que procesa textos, imagen, gráficos y sonido) trabaja con documentos específicos con una función, y, si estos documentos están integrados, entre todos pueden formar un documento audio-visual distinto llamado **documento multimedia**.¹²⁹

Cuando existe contacto del profesor con la computadora, éste puede interactuar con la máquina de forma creativa y personal, de tal forma que elabore sus propios documentos con base en el manejo de textos, imágenes y sonidos, y disponga del equipo necesario para ello, de la misma manera que los alumnos hacen lo propio, dentro de sus círculos familiares.

Sin embargo, no debemos olvidar que las máquinas tienen sus limitaciones en la interacción con las personas, la computadora, con su lenguaje binario, sólo entiende el "sí" o el "no", los matices se le escapan, por lo que es necesario que el profesor sea capaz de dar a sus documentos los "pequeños toques sensibles", aquellos donde se desplieguen aspectos sensibles. el sentido analítico y crítico y el uso del razonamiento.

Nunca debemos perder de vista que desde una perspectiva didáctica se trata de centrar la atención más en el contenido y fondo del documento que en las características técnicas del equipo digital. Por ello atendemos a las posibles interacciones: profesor-alumnos, profesor-medio y alumno-medio.

¹²⁹ *Ibidem.* pág. 357

Consideremos siempre que un documento pedagógico puede convertirse en un acto didáctico que permita al alumno apropiarse del proceso de aprendizaje. Para que se produzca esta situación, el discurso didáctico mediatizado a través de diferentes lenguajes tiene que superar la limitación que los reconoce como una extensión de la lección oral o escrita.

Su tipología

En un punto de partida muy simple, Aparici¹³⁰ define al **documento** como: "un instrumento de trabajo constituido en función del receptor, del emisor y del contexto". Estas tres variables en forma conjunta, combinadas o aisladas, determinan la perspectiva del texto en cuanto al tipo de mensaje, la cantidad de información y la forma que asume en cada caso.

Por tanto, a la hora de pensar en la realización de un texto, no hay que confundirlo con la redacción de un libro o de unidades didácticas al uso; exige un planteamiento global con el fin de materializarlo en diversos soportes. Cloutier señalaba que los documentos son sistemas de información materializados sobre un soporte dado.¹³¹

El documento puede ser cerrado o abierto. Es decir, en cada caso estará estrechamente vinculado a la concepción pedagógica que se sustente, a la especificidad de la disciplina, a las características de los contenidos así como al tipo de signos y organización que requieran para articularse en uno o varios canales.

Para nuestros fines, podemos definir **documento** como:

Un medio que permite establecer una relación comunicacional entre emisor y receptor y, para ello, se requiere de un repertorio de signos utilizados que sea común para ambos.

¹³⁰ Aparici, Roberto. *La revolución de los medios audiovisuales*, pág. 378

¹³¹ *Cit. Pos.* Aparici, Roberto. *La revolución de los medios audiovisuales*, pág. 379

Por ello decimos que este medio puede estar conformado por signos *icónicos*, *acústicos* y *lingüísticos*. Un documento que integra diferentes lenguajes evita oponer lo verbal y no verbal, así como la querrela mantenida en los últimos 30 años entre lo audio-visual y lo escrito.

Sobre este particular, Cloutier¹³² pensaba: "Desde que los tele-media permiten la transmisión de mensajes escritos y visuales sin el transporte físico de sus soportes, no hay razón para oponer lo audio-visual y la escritura cuyas diferencias provienen únicamente de los lenguajes y de las especificidades de que proceden".

El documento tiene como ventaja la conservación de mensajes. Su materialización sobre un soporte dado: papel, disco, cinta, película, etc., hace de él un objeto material que se **identifica**, **ordena** y **clasifica**. Sin embargo, el soporte no constituye el documento, él lo alberga de alguna manera, un poco en el símil de una botella que encierra un líquido.

Por otro lado, Escarpit¹³³ define también al documento como "Un conjunto de signos o mensajes fijos mediante trazas sobre un soporte" y precisa que es un objeto informativo visible o palpable que se caracteriza por una doble independencia con relación al tiempo.

Si se acepta que la enseñanza es más que un simple proceso de transmisión de saber y de habilidades, que conforma un fenómeno complejo de comunicación, se elaborarán documentos precisos que sean la base de novedosos y eficientes materiales didácticos.

Estructura del documento

Partamos de delimitar que los documentos didácticos no se refieren exclusivamente al medio impreso, sino a los soportes que conservan datos de diferente naturaleza. Por ello, decimos que la realización de un documento textual puede utilizar canales para "transmitir" información, todo ello bajo una estructura.

¹³² Cloutier, J. *Op. Cit.*, pág. 139

¹³³ Escarpit, Robert. *Teoría general de la información y de la comunicación*, pág. 248

Para Piaget¹³⁴ una estructura es "Un sistema de transformaciones que entraña leyes y que se *conserva* o *enriquece* por el mismo juego de sus transformaciones".

Mientras que para Aparici¹³⁵ una estructura implica necesariamente una noción de totalidad, de transformación y autorregulación, y un documento didáctico exige estos tres principios:

<p>Totalidad</p>	<p>Esta noción nos plantea el problema de composición: ¿Cómo se articula un documento en el que los mensajes se organizan a través de diferentes medios? ¿Qué proporción de información le corresponde a cada uno? ¿Cuál es el criterio a seguir para componer un universo informativo determinado? Aunque normalmente se dice que una estructura está formada por una serie de elementos subordinados a unas leyes de composición, no podemos reducirlas a una asociación meramente acumulativa y extrapolable de manera idéntica a todas las áreas del conocimiento.</p>
<p>Transformación</p>	<p>Cada uno de los canales que conforman un documento interactúan de manera dinámica y puede establecerse una particular relación entre cada uno. ¿Qué papel van a jugar los medios sonoros en su relación con los impresos? En un universo cognitivo conformado por signos visuales, ¿cuál es el papel a desempeñar por lo medios impresos y por los medios visuales en la construcción de un documento didáctico? ¿Los diferentes canales cumplen un papel idéntico en todos los documentos o se adecuan significativamente en cada caso? Toda estructura implica una determinada relación de los elementos que la componen y esta relación no es estática, sino que da lugar a posibles transformaciones internas que se ajustan a leyes que las regulan.</p>

¹³⁴ Piaget, Jean. *El Estructuralismo*, pág. 128

¹³⁵ Aparici, R. *Op. Cit.*, págs. 380-382

Autorregulación	<p>El concepto de autorregulación requiere la autoconstrucción constante. Un documento, desde esta perspectiva, está en continua construcción; no es algo terminado o definitivo. sino que, para un universo cognitivo determinado, la regulación está dada no solo por su propio campo, sino por los elementos intervinientes en la organización de los mensajes y por los sujetos participantes tanto en su codificación como en su descodificación.</p> <p>Toda forma de pensar acerca de la totalidad nos indica, en gran medida, una manera de considerar nuestro contacto con la realidad y, por consiguiente, afecta a cómo podemos actuar en este contacto. Esa manera es finita; es limitada, porque sólo nos puede llevar, hasta cierto punto, a un orden y armonía global. Más allá dejarán de ser relevantes y adecuadas.</p> <p>Desde esta perspectiva el universo cognitivo de un área del conocimiento no es estrecho ni finito como un tratado, pero si organizable de una manera abierta y dinámica con el fin de aproximarse a su campo.</p>
------------------------	--

Cada uno de los documentos que el docente elabore se convertirá en recurso de trabajo que permitirá un proceso de construcción y desconstrucción del universo comunicacional, donde los alumnos tienen la posibilidad de asumir otro papel más allá del de reproductores del emisor.

Es decir, a partir de una serie de instrumentos de base (documentos naturales) los estudiantes pueden **comprender, reflexionar, analizar, asimilar y disentir** acerca de la realidad cognitiva que se les ofrece.

Integración del documento

Es básico considerar que cada medio tiene sus propias limitaciones; para superarlas desde el punto de vista informativo, educativo y comunicativo se requiere la ayuda de otros, bajo un contexto de integración.

Dada una serie de soportes, la información puede estructurarse en función del papel que cumpla cada uno de ellos en el proceso de enseñanza aprendizaje. De acuerdo a la especificidad del canal y al contenido que se transmitirá se organiza la información,

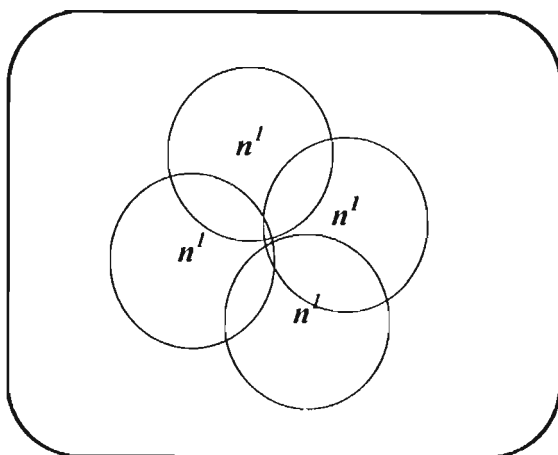
discriminando cuáles son los códigos que intervendrán en la construcción del documento didáctico.

En los soportes digitales, pueden integrarse diferentes tipos de códigos: visuales, escritos, audio-visuales, etc., más adelante se abordan aspectos vinculados con los soportes múltiples.

Partamos del siguiente hecho, un documento conformado por "n" cantidad de soportes va a articular a través de cada uno de ellos una cantidad de información en función de su propia capacidad. Es decir, que si cada soporte es una subestructura que forma parte de un estructura total, el tratamiento de cada parte no se obtiene de dividir la totalidad en el número de soportes intervinientes, sino de lo que cada uno ofrece como elemento significativo para la articulación del discurso en el que van a coexistir zonas comunes de información y zonas originales, así como otras que, finalmente, pueden requerir al mismo tiempo, dos soportes, por ejemplo; una fotografía, una pintura, un diagrama en el impreso y una situación simulada de análisis de esas imágenes en un audio-casete.

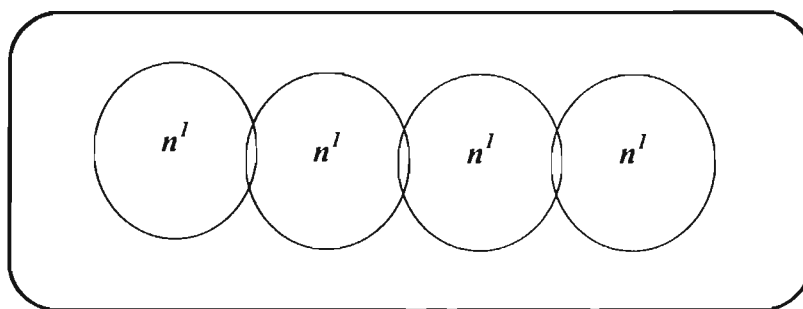
Cada soporte tiene una capacidad informativa y una forma de comunicar dada por las características del propio canal.

El documento didáctico no es solo el soporte de cuatro o más medios, sino un universo de conocimientos que comprende, en primer lugar, su propia totalidad y, al mismo tiempo, la de cada uno de sus elementos:



Estas partes del documento que denominamos n establece una determinada relación entre sí y con el todo.

Cada una de las partes del documento integrado (a su vez documentos = subtotalidades) tienen elementos comunes que sirven de redundancia con el fin de lograr la comprensión o fijación del mensaje y afecta a todas las partes que, a su vez, pueden organizar la información en cadenas secuenciales entre uno y otro soporte.



Las subtotalidades tienen también cierta autonomía a pesar de estar integradas en un todo. Es decir, que cada subtotalidad es algo más que una parte de un conjunto, es un elemento con sentido y unidad en sí mismo que genera una relación dinámica con el todo, pero que adquiere su dimensión específica en su integración con los demás.

Lo importante, es tener claro que el conocimiento del canal permite desarrollar los mensajes adecuados y pertinentes a cada uno de ellos.

Aparici¹³⁶ dice que no se puede determinar, a priori, la conformación del documento didáctico. Los diferentes soportes que se utilicen en cada caso no dependen sólo del tipo de contenido sino de la tarea de comunicación que se va a instrumentalizar para cada uno de ellos.

¹³⁶ *Ibidem*, pág. 385

Este supuesto es planteado, generalmente, por un emisor que no ha considerado, previamente, la capacidad del soporte y mucho menos las características del receptor inmerso en un entorno comunicacional que difiere totalmente de la exclusividad del medio escrito. La utilización combinada de soportes en la realización de un documento didáctico requiere una determinada proporción de cada uno de ellos, así como un uso relativo de éstos.

Por ello, un documento textual cumple las siguientes funciones:

1	Comunicativa	Establece una forma y un estilo de comunicación entre emisores y receptores.
2	Informativa	Con todo lo que se supone de discriminación y de selección.
3	Organizativa	Y estructura el aprendizaje.
4	Orientativa	En la elaboración de conocimientos que pueden adquirirse dentro o fuera de un marco institucional.

El documento didáctico combinado

El proceso de diseño de un documento didáctico (en función del emisor y del canal) que incorpora diversos soportes hace necesario conocer:

1	¿Cuál es el soporte que se elige como "organizador" del proceso de enseñanza aprendizaje?
2	¿Cuál es la combinación de medios más apropiada en una situación dada?
3	¿Qué proporción de cada uno de ellos se va a utilizar en la realización del documento?
4	¿Qué mensaje didáctico se pone en cada soporte?
5	¿Qué tareas comunicativas se desarrollan con cada medio?

El planteamiento hecho hasta aquí se ha realizado en función del emisor y del canal. Desde la perspectiva del receptor del canal habría que enunciar qué medios utiliza y si la combinación de medios favorece el aprendizaje.

Una combinación de medios requiere, al menos, el uso de dos o más soportes diferentes, en ella, hay un medio que cohesiona y organiza la información y sus diferentes itinerarios de acceso a los otros medios. Cloutier considera que hay tres lenguajes de base en la combinación de medios: el **audio**, el **visual** y el **escrito**.

Los tres lenguajes de base pueden fusionarse y dar lugar a lenguajes sintéticos. Esta síntesis no se obtiene por la mera yuxtaposición de dos o más lenguajes, sino por la integración de sus diversos componentes en un modo de comunicación nueva y diferente. Hay lenguajes que afectan a una o varias formas de expresión donde se combinan diferentes tipos de signos a través de uno o varios canales que pueden afectar a uno o más sentidos. En cada caso se establece una relación determinada entre un individuo y el tipo de mensaje así como la(s) dimensión(es) que lo conforma.

Cloutier dice que cada uno de los medios se concibe para aportar a los estudiantes el tipo de información que se transmite mejor por cada uno de ellos. Por ejemplo, un documento audio permite testimonios personales y explicaciones de toda naturaleza adecuados al soporte correspondiente. El documento impreso hace síntesis de los mensajes escrito-visuales y sigue siendo privilegiado en el proceso de enseñanza.

Por tanto, en un documento integrado, cada lenguaje se utiliza en función de su capacidad para comunicar una u otra información. Pero también, a través del uso complementario de dos canales, por ejemplo, puede darse una sola información que requiera de un uso solidario y recíproco de ambos con el fin de poder descodificar el mensaje.

En el proceso de diseño de materiales y con objeto de lograr el uso óptimo de los equipos digitales, el profesor deberá ser capaz de situarse como mediador entre el alumno y los recursos, bien adaptando las aplicaciones existentes o creando sus propias presentaciones o programas.

Sin embargo, si ya existen problemas técnicos y de formación del profesorado para la modificación de documentos en soporte video, diapositivas o transparencias, éstos aumentan considerablemente cuando lo que tenemos que adaptar es un documento multimedia en soportes como el CD-ROM o el CD-i.

Usando programas de gráficos, el docente puede diseñar con una herramienta digital la presentación de la información sobre un determinado tema, lo que no quiere decir que deba utilizarse siempre una computadora en la exposición ante los alumnos. El formato final de las distintas "páginas" podría igualmente ser en forma de diapositivas, transparencias para retroproyector u hojas para rotafolios.

Si en algún lejano momento, quisimos saber hasta qué punto estábamos preparados para integrar en la enseñanza los documentos que combinaran imagen, sonido y texto, ahora con la presencia de la computadora podemos lograrlo y contestar nuestras interrogantes al respecto.

Con los llamados documentos visuales, donde se combinan texto, imagen y sonido, podemos retomar lo que Richadeau¹³⁷ afirmara en 1981: "Se retienen mejor las informaciones que se pueden visualizar porque de todas las formas de memoria (visual, auditiva, olfativa, táctil) la *memoria visual* es la que resulta más eficaz".

¹³⁷ Richadeau, F. Concepción y producción de manuales escolares. Guía práctica, pág. 58

Lefranc¹³⁸ define el documento audio-visual como un conjunto espacio-temporal complejo, una totalidad que efectivamente es otra cosa que la suma de sus elementos; variar sistemáticamente uno de estos elementos provoca, a menudo, una perturbación generalizada y no siempre es posible controlarlo por que se desconoce el papel específico de este elemento particular.

Los programas gráficos en la elaboración del documento didáctico

Aunque en el mercado actual existen varios tipos de programas, es claro que en la elaboración de materiales didácticos se necesita uno en particular, los programas de gráficos, aquellos que resuelvan cómodamente la interrelación entre textos, imágenes y en ocasiones sonidos y efectos de movimientos¹³⁹:

Procesadores de texto	Se utilizan para escribir cartas, informes y en general toda clase de escritos.
Hoja de cálculo	Pueden emplearse en las cuestiones de orden contable o de cálculos matemáticos.
Base de datos	Son los medios ideales para manejar cantidades importantes de datos.
Programa de gráficos	Para elaborar documentos que requieran de la interacción de textos, imágenes, fotografías o dibujos.

Casi la mayoría de los programas de gráficos, incorpora una gran cantidad de prestaciones y facilidades para manejar texto, video, imagen fija, animación y audio. Incluso los programas no específicamente diseñados para la elaboración de documentos multimedia -como los procesadores de texto, hojas de cálculo, base de datos, etc.- de calidad permiten programar una secuencia de pantallas con algún tipo de interacción.

¹³⁸ Lefranc, Robert. *Las técnicas audiovisuales al servicio de la enseñanza*, pág. 115

¹³⁹ Digrancs, H.L. y Digrancs, S.H. "Aplicaciones de Software". págs. 41-48

Aunque claro, está por demás decir que para sacar algún provecho de este tipo de programas, sería necesario un nivel básico de "alfabetización informática" en el usuario, en este caso el docente.

Citamos aquí algunos programas y firmas comerciales productoras a modo de ejemplo y sin que signifique que recomendamos éstos y no otros. Existen en el mercado numerosos programas similares a los aquí mencionados y será el profesor el que tenga que decidir entre ellos de acuerdo a sus necesidades e intereses:

Compañía	Programa
<i>Macromind</i>	<i>Action</i>
<i>Aldus</i>	<i>Persuasion</i>
<i>Micrografx</i>	<i>Charisma</i>
<i>Lotus</i>	<i>Freelance</i>
<i>Microsoft</i>	<i>Power-point</i>
<i>Word Perfect</i>	<i>Presentations</i>
<i>Adobe</i>	<i>Acrobat exchange</i>
<i>Software Publishing's</i>	<i>Harvard graphics</i>

Todos estos programas parten de la premisa de que el signo dominante de la comunicación didáctica es la palabra impresa, como extensión del lenguaje oral y, los otros intervinientes, subsidiarios de ésta.

Estos programas también llamados presentaciones, permiten bastante más que ordenar una serie de pantallas y definir el tipo de transición entre ellas. Ofrecen además modelos predefinidos; incorporan herramientas de dibujo y librerías de gráficos; pueden importar sonido, texto y gráficos de diversos formatos, y ofrecen al usuario final del documento didáctico cierto nivel de control y de interacción.

También de manera general, podemos decir que estas herramientas construyen sus aplicaciones en torno a tres modelos principales:

El libro	Conjunto de páginas o "tarjetas".
La película	Conjunto de "escenarios", "personajes" y "secuencias".
Diagrama de flujo	Conjunto de iconos y objetos interdependientes.

Dicho de otro modo, el universo textual de una disciplina lo podríamos materializar a través de casetes, libros, videos, acetatos y ahora en disketts, CD ROM, etc. y esto requerirá una constante adecuación a las categorías comunicativas que se pongan en marcha.

Es necesario, pues, que los profesores integren poco a poco las nuevas tecnologías en el desarrollo curricular, como *contenidos* y *medios*, como objeto de estudio y *herramientas de trabajo del profesor y alumno*. Esta visión global de los nuevos medios nos permitirá ponerlos a nuestro servicio y disfrutar de sus ventajas.

5.3 Fundamentos educativos. Etapa de planeación

La alfabetización informática del docente

El curriculum escolar aparece como traducción y concreción de principios socioculturales y de legitimación del conocimiento tecno-científico. Traduce y concreta principios ideológicos, tecno-científicos, morales... en teorías y prácticas pedagógicas, que en definitiva circunscriben y legitiman el conocimiento, valga la expresión, que "merece la pena" conocer.

La escuela, como institución encargada de "transmitir" cultura es al mismo tiempo un lugar donde se valida el conocimiento. La cultura escolar legitima el conocimiento. Por otra parte, el progreso cultural depende en buena medida de la dirección curricular que oriente el fenómeno educativo.

Por ello es de nuestro interés que el profesor aprenda el uso de los medios informáticos y audio-visuales, pero desde las reglas, principios metodológicos y condiciones propias de la institución escolar, lo cual supone ya, en sí mismo, un uso mediatizado.

Tomando al docente bajo la concepción de **emisor de mensajes con contenido**, se propone un nuevo modelo que incluye la necesidad de complementar su formación profesional.

Es común que cuando el docente inicia sus estudios de magisterio, sea introducido a un período de trabajo pedagógico, en el que es instruido en la **teoría** del acto educativo. Cuando empieza su trabajo profesional en el aula de clases, desarrolla la parte didáctica, es decir la **práctica** del acto educativo.

Durante algunas décadas la labor educativa se circunscribió exclusivamente a la parte pedagógica y didáctica. La utilización de medios audiovisuales inició en los 50, para pasar enseguida a la época de la psicología del aprendizaje en los 60. Con el *boom* de la comunicación de masas en los 70-80 se dio la necesidad de que los profesores aprendieran teoría de la comunicación, dándose cuenta entonces que podían utilizar los medios para apoyar una exposición, demostrar un procedimiento o simular un sistema en el laboratorio.

Es al inicio de los 90, dentro de las corrientes educativas modernas, ya era incuestionable la importancia que habían tomado los materiales didácticos proporcionando una base concreta para el pensamiento conceptual.

Con la introducción de nuevas tecnologías se hizo necesario que el docente iniciara una alfabetización informática:

<p style="text-align: center;">Alfabetización Pedagógica (teoría del acto educativo)</p>	<p style="text-align: center;">Alfabetización Audio-visual (teoría de la comunicación)</p>
<p style="text-align: center;">Alfabetización Didáctica (práctica del acto educativo)</p>	<p style="text-align: center;">Alfabetización Informática (teoría de la ciencia de la computación)</p>

Ha sido siempre función primordial de los profesores facilitar el acceso a la información, al saber. Antes de surgir la imprenta la transmisión de ese saber era fundamentalmente oral, se aprendía escuchando y el maestro transmitía sus conocimientos hablando o leyendo en voz alta. Con la divulgación de textos impresos fue posible acceder a la información sin necesidad de mantener una comunicación personal con el "maestro"; se podía aprender leyendo y la educación formal en la escuela trataba de enseñar a leer a los niños lo antes posible, para facilitarles el recurso de acceso al conocimiento.

En nuestros días, el desfase de la educación formal con respecto a los cambios tecnológicos experimentados en el mundo de la comunicación se hace cada vez más evidente. Si los educadores no toman conciencia de las nuevas formas de comunicación e información, pueden quedarse anclados en modelos relacionales y comunicativos que no corresponden con los predominantes en la sociedad actual.

El modelo cognitivo y los materiales didácticos

El modelo cognitivo del aprendizaje nos muestra un sistema inspirado en el procesamiento de datos, aplicado a su vez al procesamiento humano de la información, el cual postula la existencia de **estructuras internas** en el cerebro humano y algunos **procesos** que efectúan correspondientemente.

La Maestra García Venero¹⁴⁰, describe este proceso dentro del ámbito educativo de la siguiente forma:

<i>¿Cómo se lleva a cabo el aprendizaje significativo?</i>	
Estimulación	Tenemos que el alumno recibe del medio ambiente una estimulación que activa sus receptores (ojo-oído, etc.) y ésta es transformada inmediatamente en información nerviosa. Esta información penetra en una estructura denominada registro sensitivo o memoria sensorial, donde persiste por un brevísimo período de tiempo (1 segundo). Se inicia el proceso de percepción selectiva (capacidad del sujeto para prestar atención a ciertos rasgos de los contenidos del registro sensorial y para ignorar otros).
Memoria Corto Plazo	La información transformada llega después a la memoria a corto plazo donde dura un período limitado de tiempo (20 segundos), pudiendo el alumno ampliar este intervalo, mediante el empleo de la propiedad de este tipo de memoria, denominada repaso, que es la capacidad de repetir mentalmente y en silencio los datos.
Intermedio	Como la capacidad de almacenamiento de la memoria a corto plazo es de 7 + 2 ó -2 códigos de almacenamiento, en ocasiones ésta se vera rebasada, es decir, los detalles viejos son desalojados por los nuevos, si los primeros no habían sido incorporados en la memoria a largo plazo.
Memoria a Largo Plazo	La memoria a largo plazo tiene una capacidad ilimitada, o sea que el almacenamiento es permanente y no experimenta menoscabo con el tiempo.
Codificación	A través de este proceso, los datos que se encontraban en el primer tipo de memoria en forma de rasgos perceptuales han sido transformados en su modo conceptual o significativo. La característica básica de este material es su organización semántica o significativa.

¹⁴⁰ García Venero, Marisol. **Metodología para el logro de aprendizaje y procesamiento humano de la información**. págs. 35-38

Este proceso, en donde se busca lograr un aprendizaje, conforma a su vez una estructura cognoscitiva en el alumno, en la cual se incorporan los aprendizajes nuevos, relacionándolos con los anteriores y organizándose entre sí, con un significado. Así pues, la estructura cognoscitiva del sujeto es la estructura de sus conocimientos existentes en un momento dado.

En 1980, Good y Brophy¹⁴¹ señalaban que el aprendizaje es "un proceso dinámico y activo. No somos receptores pasivos en los cuales se vierte el conocimiento. Somos procesadores activos de información, la codificamos y recodificamos en nuestros propios términos durante el proceso de aprendizaje. Un hecho de gran trascendencia sobre el aprendizaje, es que los estímulos físicos pueden ser idénticos para todos pero no hay dos personas que capten exactamente la misma información. Reaccionamos ante la misma estimulación a partir de la relación con los conocimientos que ya poseemos. Cuando la retenemos, la incorporamos organizadamente en la memoria, de modo que se organice con otros contenidos similares. La capacidad de aprender cosas nuevas es mayor cuando ya contamos con un aprendizaje que sirve para apoyar al que se adquiere".

Por tanto, en este punto, podemos establecer que el aprendizaje es un **proceso**:

- dinámico y activo;
- interno;
- de cambio o adquisición;
- que se presenta en mayor medida cuando un aprendizaje previo sirve para apoyar el que se adquiere, y;
- que implica la organización con otros contenidos similares en la memoria.

Así pues, aunque los docentes impartan una clase para todo un grupo, al ser éste un proceso de tipo interno, cada uno de los alumnos tendrá entonces un proceso de aprendizaje individual, único e irrepetible.

¹⁴¹ Cit. Pos. García Venero, Marisol. **Metodología para el logro de aprendizaje y procesamiento humano ...**, págs. 36

El docente debe recordar, que cuando un alumno entra en un proceso de enseñanza-aprendizaje, y se yergue ante nosotros como un foco de atención, empezará a interactuar, su propia estructura interna y todos aquellos elementos que le afectan provenientes del medio ambiente.

De manera sencilla, para que un alumno aprenda, se debe también hablar de variables **internas** de quien aprende y variables **externas** que afectan el aprendizaje¹⁴² :

Variables Internas del alumno que aprende
-Estructura cognitiva del alumno
-Disposición del desarrollo (aprendizaje previo + maduración)
- Capacidad intelectual
- Motivación y actitud
- Personalidad
Variables Externas que afectan el aprendizaje
- Práctica
- Materiales de Enseñanza (Materiales didácticos)
- Disciplina escolar
- Interacción entre alumnos
- Aspectos positivos-negativos de la competencia
- El estilo de enseñar
- Características del profesor

Para fines de este estudio, nos enfocaremos ahora, específicamente en los materiales de enseñanza, mejor conocidos como materiales didácticos, es decir, aquellos vehículos mediante los cuales se transmiten los mensajes o información a los alumnos. Según Ausubel¹⁴³, la organización y la representación óptima de los materiales de enseñanza implican la aplicación de los principios considerados como variables de la estructura cognoscitiva.

¹⁴² García Venero, M. *Op. Cit.*, pág. 17-24

¹⁴³ Ausubel, David Paul. *Psicología Educativa*, pág. 11

Muchos serán los libros que nos puedan ilustrar magníficamente, sobre las características pedagógicas, ventajas y desventajas del uso de materiales didácticos, sin embargo, quiero retomar las ideas expresadas en el libro *Técnicas de Presentación*, de Francoise Laure¹⁴⁴:

<i>¿Para qué se emplean los apoyos visuales?</i>
Para acelerar la comprensión
Intente explicar en dónde se encuentra Kosovo sin la ayuda de un mapa; así sabrá de inmediato qué útiles son los apoyos visuales!
Para facilitar la memorización
Todos los experimentos con respecto a la memoria han demostrado que el cerebro retiene mejor la información si puede visualizar, al mismo tiempo, una referencia. Además esto facilita la toma de notas, lo cual favorece la memorización.
Para mantener la atención
La utilización de apoyos visuales permite al presentador concentrar la atención de los participantes en un punto preciso.
Para estructurar la presentación
¿Qué es necesario visualizar? ¿En qué forma? ¿En qué momento? Estas preguntas le ayudarán a estructurar su presentación.

Efectivamente, **acelerar la comprensión, facilitar la memorización, mantener la atención**, así como **estructurar una presentación**, son puntos elementales a tener en cuenta estando desarrollamos nuestros materiales didácticos.

De entrada, cualquier material didáctico debe poseer al menos las siguientes características¹⁴⁵:

-Emplear términos precisos, congruentes y carentes de ambigüedad
-Emplear apoyos empíricos-concretos (esquemas-ilustraciones, etc.) y analogías que faciliten la adquisición-comprensión de significados.
-Estimular un enfoque activo-crítico, reflexivo y analítico que aliente a los alumnos a reformular las ideas en su propio vocabulario y experiencias .
Presentar el contenido en un orden deductivo , iniciando con aquella información que posea las características explicativas e integradoras más amplias y generales

¹⁴⁴ Laure, Francois. *Técnicas de presentación*, pág. 48

¹⁴⁵ Garcia Vencro M. *Op. Cit.*, pág. 21

-Organizar el contenido siguiendo secuencia lógica , respetando la dependencia entre los contenidos laterales y verticales (transferencia)
-Facilitar el principio de reconciliación integradora (diferenciar el aprendizaje nuevo del previo y los contenidos del nuevo aprendizaje) haciendo explícitas las diferencias y semejanzas en la información que se aprende.
-Emplear organizadores , que son un material introductorio de un nivel de generalidad mayor al del contenido que se aprende y permite al alumno ubicar a éste en un contexto que forma parte de un aprendizaje previo. Es decir, emplear organizadores para que el alumno conecte o enlace el aprendizaje previo con el nuevo.

Para estructurar mejor nuestros materiales didácticos, podríamos emplear también la clasificación presentada por Laure: apoyos visuales de contenido y apoyos visuales de comunicación¹⁴⁶.

Los materiales de **contenido** se caracterizan por ser analíticos, generalmente de tipo técnico, cuyo objetivo es permitir la comprensión de cierta información y que necesita de un comentario detallado, por ejemplo: un balance contable, la presentación de una estrategia de mercadotecnia, el esquema de un circuito electrónico, etc.

Los materiales de **comunicación**, se caracterizan por ser siempre un resumen destinado a transmitir un mensaje que necesita de pocos o ningún comentario; por ejemplo: una sola cifra, una frase clave, una ilustración humorística o una imagen.

¹⁴⁶ Laure, F. *Op. Cit.*, pág. 50

5.4 Fundamentos de diseño. Etapa de producción

En la etapa de producción de materiales didácticos empleando tecnología digital, nos ocuparemos tanto de "conceptualizarlos" como de "realizarlos" propiamente dicho.

El proceso de diseño engloba, como en los procesos de otros tipos de materiales gráficos, un lapso de trabajo **mental** (racional) y otro derivado, exclusivamente de índole **manual** (plástico), dando en combinación un elemento expresivo básico para la comunicación educativa.

Como previamente se planteó, se parte del hecho de que vamos a producir un "documento integrado", el cual se conforma inicialmente por varias fuentes de información, mismas que derivarán en un solo documento con naturaleza apropiada para la difusión de ideas, conceptos e información y que será finalmente la base de nuestra presentación en clase.

Las etapas del proceso creativo de diseño

Para hacer más metódico y fluido nuestro trabajo, retomaremos el proceso creativo propuesto por Costa¹⁴⁷ para alcanzar una "creación operacional" en la realización de material didáctico. Se procede de hecho según cinco etapas, llamadas de la creatividad:

1	Obtención de la información.
2	Heurística.
3	Formalización y corrección "gramatical".
4	Realización definitiva.
5	Verificación.

¹⁴⁷ Costa, J. *Op. Cit.*, pág. 129

Este proceso constituye una guía donde se descompone el hecho creativo en una sucesión de pasos coherentes, perfectamente diferenciables:

Momento Racional			Momento Manual	
1	2	3	4	5
Obtención de la información o documentación	Heurística	Formalización y corrección "gramatical"	Realización definitiva	Verificación
<i>Obtención de los datos del fenómeno. Clasificación, digestión.</i>	<i>Iluminación. Idea. Primeros bocetos.</i>	<i>Formalización. Semantización gráfica.</i>	<i>Realización. Acabado.</i>	<i>Verificación. Ajustes.</i>

Obtención de la información o documentación

Es preciso en esta primera etapa hacer acopio exhaustivo de los datos que integran el objeto de la presentación: el tema, sus componentes, la clasificación de los datos, sean escritos, estadísticos o documentales; la puesta en orden del material, generalmente un texto, un informe estadístico, datos comparativos y una idea susceptible de ser visualizada.

La "información de base" necesaria para el trabajo gráfico es, de hecho, un conjunto de **datos, cifras, estadísticas**, etc., no siempre ordenados ni coherentes, que el docente recibe de fuentes distintas y que debe "filtrar", éstos son los primeros pasos que, al tiempo que constituyen la toma de contacto con el tema, suponen la "depuración" de estos elementos. Lo esencial es comprender el problema, lo que se debe comunicar y a quién, para hacerlo con eficacia.

De hecho, el primer trabajo del docente consiste en reunir las "partes" que constituyen los datos simples y dispersos, y construir con ellos el "todo".

La estructura -primero mental y luego formal- la configuración o transformación de datos abstractos del fenómeno en una "unidad visual" que lo hará presente a los ojos y al entendimiento, es la función de una presentación.

Podemos destacar dos niveles de trabajo:

Nivel	Trabajamos con	Producimos
<p>Mental <i>(racional)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Textos ◆ Imágenes ◆ Gráficos 	<p>Secuencias de ideas. Guiones.</p>
<p>Manual <i>(plástico)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Materiales ◆ Técnicas ◆ Máquinas ◆ Equipos 	<p>Diversos materiales didácticos.</p>

La información de base incluirá asimismo los objetivos comunicativos: su destino, el contexto o el medio y los condicionantes técnicos que se delimitaron previamente en la etapa de producción (fundamentos educativos).

Sin embargo, es importante que no olvidemos que este conjunto de informaciones de base ya implica en sí mismo un determinado perfil del receptor, del cual el profesional sabrá deducir la capacidad de esfuerzo que se puede pedir, el tiempo que durará la transferencia del mensaje y la cultura de base de ese receptor.

Resulta sumamente útil saber que la obtención de estas informaciones de base por la doble vía de *qué hay que comunicar, a quiénes* y por *qué medio* determinará después *cómo comunicarlo*.

Las correlaciones entre el mensaje que hay que construir y transferir, y las condiciones propias del receptor de la información, constituyen el marco creativo de referencia, que será sólo una aproximación hacia la siguiente etapa.

Etapa heurística

Se trata de hallar una idea adecuada para nuestra presentación. Inventar, imaginar soluciones posibles, concebir el problema (el sujeto concreto) en forma visual. Podemos decir que atan en la mente del educador una serie de elementos visuales simples por una serie de ligas dinámicas en un espacio de representación, en sí mismo potencialmente indefinido pero bastante vago: es el momento de la concepción gráfica.

De hecho, generalmente en este nivel del trabajo del docente se sitúa la comprensión y esto es lo que justifica la fórmula de Costa:¹⁴⁸ "Comprender es esquematizar". Necesitamos **transformar esta comprensión en formas gráficas para transferirlas a los alumnos, es visualizar**. Éste es el núcleo de la elaboración de una presentación.

En esta etapa creativa es donde se presenta a la conciencia del profesional toda la gama de recursos gráficos disponibles, desde repertorios y códigos, hasta elementos lexicales y sintácticos del lenguaje esquemático, pasando por supuesto por elementos icónicos, elementos estructurantes o de semantización, sin faltar complementos en cifras o palabras. Entre todos ellos el educador selecciona en principio, y de manera más intuitiva que lógica, aquellos más aptos para resolver el problema de representación.

Esta labor estructurante sugiere un paralelismo con un "lenguaje", del que, como ya se sabe, posee todas las características: signos normalizados, vocabulario, sintaxis, lógica, e inteligibilidad.

¹⁴⁸ *Ibidem*, pág. 131

Dentro del contexto de materiales didácticos y como simple guía de orientación, encontramos entonces de una manera general, que los elementos primigenios de trabajo son **textos, imágenes y gráficos**.

Siendo cada uno de ellos subdivididos a su vez de la siguiente manera:

Elemento primigenio	Trabajamos con
Textos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Definiciones ◆ Nombres ◆ Fechas ◆ Citas
Imágenes	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Dibujos a mano alzada ◆ Dibujos técnicos ◆ Fotografías ◆ Esquemas
Gráficos	<p>De información cuantitativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Gráficas de barras ◆ Gráficas de pastel ◆ Gráfica lineal ◆ Tablas <p>De información no cuantitativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Diagrama de flujo ◆ Cuadros cronológicos ◆ Gráfica por afinidad ◆ Mapas

Consultar anexo No. 3

Las primeras redacciones, los primeros trazos y los ordenamientos de información cuantitativa y no cuantitativa emergen sobre el papel en forma de borradores, y se ensayan posibles soluciones de partida, a través de las cuales se configura lo que será, en las próximas etapas y después de sucesivas correcciones y perfeccionamientos, el producto final: la presentación.

Formalización y corrección "gramatical"

La sintaxis y corrección gramatical intervienen en esta etapa, que es un avance claro hacia la solución del problema.

Por un lado los párrafos de texto (definiciones, nombres, fechas, citas, etc.) son estructurados y revisados tanto en sintaxis como en ortografía y finalmente en extensión. Se busca principalmente una secuencia coherente en las ideas que se expresan verbalmente.

En lo que respecta a las imágenes, si se trata de dibujos, los trazos son corregidos, las líneas de fuerza son afirmadas y se plantea un posible uso del color. Mientras que las fotografías son escogidas y sus tomas cuidadosamente seleccionadas, así como sus definiciones, sin olvidarnos por supuesto si éstas van a ir en blanco y negro o color. Los símbolos son normalizados en los esquemas.

Las gráficas son definidas inicialmente de acuerdo al tipo que les corresponde y estructuradas lo más eficientemente posible, determinando elementos, manejando categorías, porcentajes, niveles comparativos y por supuesto totalidades.

Como bien lo concibe Costa:¹⁴⁹ "La supresión de elementos, la sustitución, la eliminación de signos y trazos innecesarios, el rigor en la evaluación del efecto global, la lógica de su expresividad y de la comprensibilidad perfecta del fenómeno, son aspectos que intervienen en esta etapa en busca de la más directa e inequívoca información, con el

¹⁴⁹ Costa. J. *Op. Cit.*, pág. 133

mínimo esfuerzo exigible al receptor, y por tanto, con el menor tiempo de descifrado posible".

Sea cual fuere el elemento primigenio con el que se trabaja, mantengamos en mente que cada elemento es cambiado según el criterio del profesional por los más precisos y unívocos.

Conforme avanza el trabajo de formalización, la estructura general de la presentación es ajustada una y otra vez hasta que la secuencia entre elementos, conjuntos y subconjuntos, logran una coherencia y resultan al máximo expresivas a nivel educativo. En esta tercera etapa se dirime la eficacia de la presentación.

Podemos decir entonces que a medida que las uniones entre elementos son revisadas y corregidas, entra en juego la *semiótica visual*, mucho más que la "composición" en el sentido gráfico tradicional.

Realización definitiva

Esta etapa comprende la realización propiamente dicha del mensaje definitivo: se ejecuta la parte plástica del proyecto, realizada antiguamente en escritorio o mesa de trabajo, con varios utensilios y ahora en un "escritorio virtual" (*desktop*), utilizando simplemente equipo digital. Sobre el cambio específico que se ha venido dando, entre los procesos manuales y digitales, podríamos revisar el análisis comparativo planteado por la Maestra Banegas Macias¹⁵⁰. *Consultar Anexo 4.*

Cada vez es más común percatarnos que han quedado atrás elementos normalizadores y de acabado como: compás, regla, tijeras, pegamentos, plumones, letras autoadheribles, pinturas y pinceles, así como una extensa gama de equipos solamente conocidos en antiguos textos de elaboración de materiales didácticos.

¹⁵⁰ Banegas Macias, M. L. *Tesis de grado*, pág.87-90

Aplicando tecnología digital, la computadora personal se utiliza como una herramienta multifascética, con la que se crean e imprimen documentos de textos; crear, manipular e imprimir imágenes, organizar información en bases de datos; comunicarse por medio de redes; jugar; grabar, ver y editar video digital; grabar, editar y escuchar sonido digital:¹⁵¹

Elemento primigenio	Crear (aplicar diseño)	Guardar (grabar)	Manipular (editar)	Imprimir
Texto	Sí	Sí	Sí	Sí
Imagen	Sí	Sí	Sí	Sí
Gráficos	Sí	Sí	Sí	Sí
Sonido	Sí	Sí	Sí	Sí

Aunque muchos de los **procedimientos** y **tareas** mencionadas en el texto Planificación y Producción de Materiales Audiovisuales de Kemp¹⁵² (1989), han cambiado sensiblemente en cuanto a materiales, herramientas y equipos empleados, los fabricantes de equipos digitales han retomado su esencia, diseñando programas gráficos "interactivos" que nos hacen sentir hoy en día que **medimos, cortamos, pegamos y coloreamos**, aunque nuestra mano no sostenga un lápiz, una cuchilla o se manche con unas gotas de pegamento.

La mayoría de estas tareas han encontrado ya su símil en cualquiera de estos tipos de programa:

¹⁵¹ Challover, J. *Op. Cit.*, pág. 28

¹⁵² Kemp, J. *Op. Cit.*, pág. 53-58

Ejemplos de íconos



“Cortar”



“Pegar”



“Copiar”



Selección



Texto



Línea



Rectángulo



Elipse



Arco



Dibujo a mano alzada



Girar libremente



Formas automáticas



Relleno (alterna)



Línea (alterna)



Sombra (alterna)

Ahora bien, cuando ya se tiene un guión escrito, a manera de borrador, se procede a elaborar propiamente dicho la presentación con medios digitales. Para ello debemos tener en cuenta que trabajaremos con equipos y técnicas (digitales) y un manejo específico de los elementos primigenios (a nivel de concepción digital):

Elemento primigenio	Verificamos su
Textos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Forma ◆ Tamaño o escala ◆ Orientación ◆ Grano ◆ Valor o tono ◆ Color
Imágenes	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Forma ◆ Tamaño o escala ◆ Orientación ◆ Grano ◆ Valor o tono ◆ Color
Gráficos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Forma ◆ Tamaño o escala ◆ Orientación ◆ Grano ◆ Valor o tono ◆ Color

Puntualicemos que con estos elementos primigenios vamos a configurar documentos integrados que serán la base de nuestra presentación, misma que a su vez se debe constituir como conjunto de recursos sintácticos que servirán como agentes de conexión entre los diferentes niveles del tema e incluirán solapamientos e intersecciones naturales y arbitrarias, según lo establece Davis:¹⁵³

Elementos de una presentación	
Apariencia	Los atributos reconocibles de los textos, imágenes y gráficas (<i>color, forma, límites, contraste, opacidad, textura, etc.</i>).
Medidas	La escala de las imágenes (<i>cómo de grande o pequeña es una cosa con respecto a otra</i>).
Dimensiones	Construcciones temporales incorporadas en las imágenes (proceso de exposición con audio/video, tiempo de toma de cámara, cámara lenta, imágenes en movimiento o fijas que corresponden a procesos metamórficos, ejes temporales en gráficos. Ideas relacionadas con la duración.
Perspectiva	Los aspectos de perspectiva de una imagen según la posición relativa del espectador (posición privilegiada, perspectivas de 1, 2 y 3 puntos, perspectivas múltiples, perspectiva acústica).

Antes de iniciar el diseño gráfico de nuestra presentación, es conveniente tener previamente definida la "salida" que daremos a nuestro trabajo, es decir, qué tipo de documento deseamos obtener, llámese transparencias, diapositivas, acetatos, carteles, diagramas, gráficas, ilustraciones, manuales, películas, modelos tridimensionales o archivos digitales. *Consultar Anexo 2.*

Habiendo definido la salida, podemos entonces sí, iniciar abriendo en el programa una presentación nueva, donde, tomando como base nuestro guión técnico (borrador), comenzaremos por definir dimensiones, escalas, colores de fondos, familias tipográficas (colores y pesos), así como todas aquellas pautas plásticas para imágenes y fotografías.

¹⁵³ Davis, Ben. en *La revolución de los medios audiovisuales*, pág. 405

En este estadio del proceso y tomando como base la "hoja virtual" que se nos presenta en la pantalla, se verifican aspectos topológicos como la disposición de zonas y elementos que se interconectan, ejerciendo una acción reguladora del conjunto, buscando mayor expresividad y mejor aspecto estético general de la presentación utilizando los campos de operación que permanecen disponibles.

Aunque en un trabajo visualizado en pantalla, sería extraño hablar de un "acabado" como tal, en el mismo sentido que hablamos de un *dummy*, el docente siempre debe buscar una expresividad visual aceptable natural a lo que está "viendo", ya que como lo explicaremos en el siguiente inciso, lo que percibimos en la pantalla es por lo regular lo que visualizaremos en el documento cuando se le da salida.

Verificación

Se ha llegado así a la prueba de legibilidad, aceptación y comprensión de la presentación; la estimación de su pertinencia y su adecuación al destinatario, y a los mensajes, medios o soportes en los que las "hojas virtuales" serán incorporados.

La verificación constituye un control informal, pero serio, que se realiza por medio de *tests* muy simples entre una muestra tipológica del grupo destinatario, sea éste de técnicos, profesionales o de público medio no especializado.

Estos resultados de los *tests* aconsejan a menudo ciertos ajustes expresivos o estilísticos -que nunca afectarán al mensaje en sí-, adaptaciones tipográficas de los textos, ajustes en los formatos, pruebas de color alternas, etc.

Esta etapa ha sido a menudo despreciada en la práctica, pero cada vez toma mayor importancia con el incremento en el uso de materiales didácticos en la enseñanza fuera del ámbito escolar, en las empresas, en el periodismo, en el mundo tecno-científico y en las informaciones de tipo general.

Conviene asegurar, al margen de la variación temática y formal de las presentaciones y sus diferentes grados de iconicidad, la perfecta legibilidad, el mínimo tiempo de decodificación y la universalidad de la interpretación. Éstas son las condiciones esenciales para un material didáctico eficaz.

5.5 Fundamentos de uso. Etapa post-producción

A través de la computadora generamos un archivo digital, mismo que podemos utilizar de la siguiente manera:

1	Interna	Presentando la información almacenada en el disco duro <i>a través de la pantalla</i> , produciendo una imagen suave, en una proyección a pequeña escala.
2	Externa	Darle salida a la información a través de <i>dispositivos de proyección digitales</i> , generando una imagen suave, en proyección a gran escala.
3	Externa	Darle salida a la información a través de <i>dispositivos de impresión digitales</i> , generando una imagen dura.

Las imágenes están listas para ser usadas en forma de presentaciones, ya sea a través de una proyección o a través de la obtención de un material didáctico como tal.

Para ello contamos con las llamadas unidades de salida, entre las cuales tenemos:

Equipo	Produce una imagen tipo	La imagen se
Pantalla computadora	Suave (<i>soft</i>)	Proyecta
Proyectores	Suave (<i>soft</i>)	Proyecta
Pantallas planas	Suave (<i>soft</i>)	Proyecta
Impresora	Dura (<i>hard</i>)	Imprime
Plotter	Dura (<i>hard</i>)	Imprime
Filmadoras	Dura (<i>hard</i>)	Imprime

Las imágenes generadas con estos equipos son vistas (*imagen suave*) o impresas (*imagen dura*). La imagen generada en un sistema digital puede ser percibida en un ámbito interactivo de sonido y movimiento y también ser "congelada" en papel u otro sustrato similar, para permitir sólo una observación pasiva por parte del lector. No obstante ambos tipos de imágenes siguen existiendo previamente en forma de datos electrónicos.¹⁵⁴

Una de las ventajas inmediatas de los sistemas digitales es que todo el poder de la computadora se puede encauzar en la consecución de una mejor calidad del material gráfico. Al calcular línea por línea, una filmadora de película (*film recorder*) producirá una imagen con un nivel de resolución más alto (un grano más fino) que el que puede obtenerse en una pantalla.¹⁵⁵ Del mismo modo, los trazadores automáticos de líneas (*plotter*) y las impresoras que dibujan imágenes en papel, muestran detalles que no podrían recogerse en una pantalla.

Históricamente los primeros en sacar partido de las características únicas que ofrecen los sistemas de producción de diapositivas utilizando medios digitales han sido los usuarios de equipos audio-visuales.

Por ejemplo, las diapositivas pueden incluirse en demostraciones audio-visuales sincronizadas o sencillamente emplearse a modo de ayuda visual para el orador durante el acto de presentación.

Indudablemente, no solo se puede producir a gran velocidad una variedad de imágenes, sino que además la calidad de los acabados no podría ser fácilmente imitada por un diseñador o ilustrador que utilizara los métodos convencionales.

¹⁵⁴ Lewell, John, *Aplicaciones gráficas del ordenador*, pág. 11

¹⁵⁵ *Ibidem*, pág. 11

Antes de imprimir: elegir un formato

¿Cómo lo elegimos? ¿Cuándo lo elegimos? Quizá pensaríamos que hasta terminar la presentación se tendría que pensar en el formato. Nada más equivocado. Utilizando medios digitales es imprescindible que se tenga determinado el tipo de documento que vamos a producir. En el Anexo 5, desglosamos 21 procedimientos de elaboración de materiales didácticos, determinado para cada uno de ellos:

Procedimiento	Grabación de audio
Aparato de registro	Grabadora
Aparato de emisión	Grabadora
Soporte	Cintas de audio
Documento	Cintas de audio

Al hablar de un **documento** (*material didáctico*) en específico, invariablemente se habla también de su **soporte** (*insumo*), en el que se "imprime" o "graba" la información:

La pantalla de la computadora provee al trabajo de un formato rectangular/horizontal "virtual", por lo que se inicia en el espacio de la simulación de una hoja en blanco, empleando el sistema **wyswyg** "*what you see what you get*" (lo que ves es lo que obtienes).¹⁵⁶ Sin embargo, se debe tener siempre en mente algo que llamaremos **salida final**. Estamos trabajando entonces simultáneamente en dos espacios, en el que diseñamos y vemos nuestra hoja de la presentación y el propio material que se esta formando a nivel digital en el disco duro de la computadora.

Lo más recomendable es iniciar el trabajo de elaboración determinando el formato del documento que vamos a realizar, así como su orientación.¹⁵⁷

¹⁵⁶ Microsoft. *Press computer dictionary*: pág. 630

¹⁵⁷ Brown, James Wilson y Lewis, B. *Instrucción audiovisual, tecnología, medios y métodos*. pág. 524

Material Didáctico	Formato	Orientación	Dimensiones (alto x ancho)
Filminas	Rectangular	Horizontal	2.65 x 2.65 cm
Fotografías	Rectangular	Horizontal/vertical	14 x 21.5 cm
Transparencias	Rectangular	Horizontal/vertical	2.29 x 3.42 cm
Diapositivas	Rectangular	Horizontal/vertical	2.29 x 3.42 cm
Acetatos	Rectangular	Horizontal/vertical	28 x 21.5 cm
Carteles	Rectangular	Horizontal/vertical	90 x 60 cm

Si ponemos atención en los procedimientos y comparamos los de origen análogo con los digitales, vamos a encontrar que en varios de ellos se sigue utilizando el mismo insumo (papel, cartulina, acetatos, películas fotográficas, etc.), solo que ahora se elimina el trabajo manual de montaje o formación (cortar, pegar, colorear), de manera virtual se hace ahora en la computadora, que manda a los dispositivos digitales todas estas tareas en forma de código binario. *Consultar Anexo 5.*

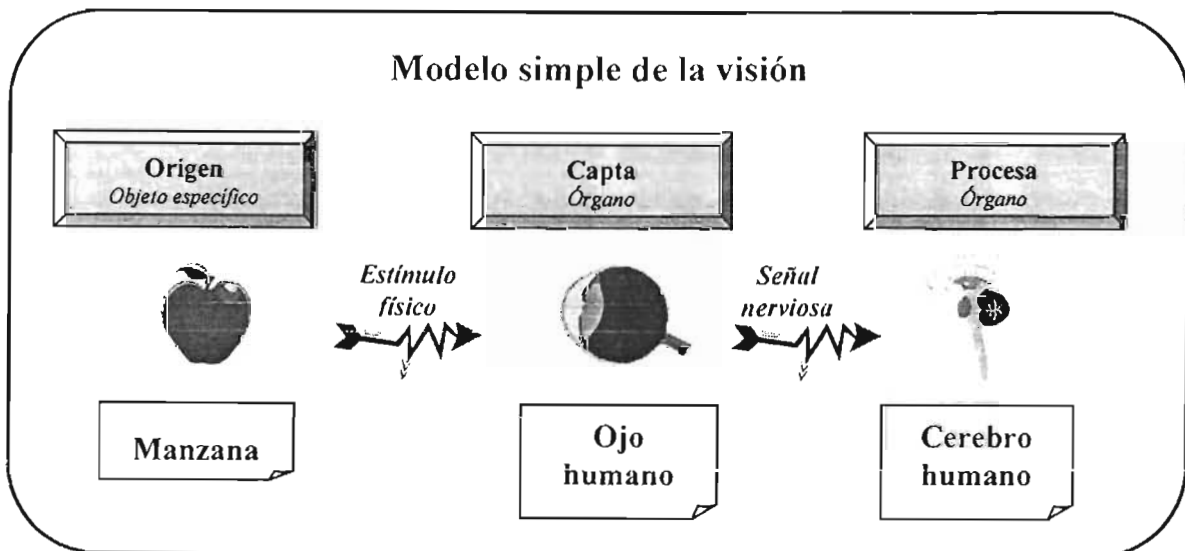
Como podemos apreciar, utilizar equipos digitales para obtener nuestra salida deriva entre otras cosas en:

Precisión	Hablando en términos de técnica.
Rapidez	Alta velocidad en la producción.
Calidad en acabados	La impresión digital otorga acabados profesionales.
Ahorro	Los costos se disminuyen.
Presentación integral	De alto impacto visual.

5.6 Fundamentos de lectura de la imagen. Recepción

"Ver" es un verbo que suele nombrar genéricamente una acción o proceso. En este caso designa la acción de ejercitar funcionalmente el sentido de la vista como sistema biológico propio de una especie animal. Por ello, "ver" referido al hombre es el ejercicio funcional del sentido de la vista humano.

El trayecto recorrido por una imagen, desde el objeto que la origina hasta nuestro cerebro, se realiza a través de los ojos. Éstos, como primer medio de contacto con el medio ambiente, son los órganos de la percepción que recogen la información para el sistema nervioso; donde se convierte en impulsos eléctricos transmitidos al cerebro donde producen cadenas de reacción eléctricas y químicas:



Desde un punto de vista científico objetivo los ojos son sistemas que reciben la afección de estímulos físicos (la luz) y los codifican en otro tipo de señales nerviosas que transmiten al cerebro. Estos mecanismos de detección de información y transmisión de señales funcionan automáticamente y han sido descritos en conformidad con los actuales paradigmas físico-químicos.

Por ello Monserrat¹⁵⁸ afirma: "desde un punto de vista estrictamente biológico sabemos que los sentidos son sistemas de procesamiento, codificación, transmisión y representación neuronal de información físico-química proveniente del medio externo (por ejemplo, en el sistema visual) e interno".

Tipos de imagen

Hasta aquí hemos hablado sobre el trabajo del ojo que percibe, un proceso llamado "ver", para ello tenemos también que hablar de su materia prima "la imagen", ya que utilizamos un término que ha alcanzado un amplio campo semántico. Costa nos habla de tres acepciones fundamentales:

Nivel	Tipo de imagen (por Costa)¹⁵⁹	Se utiliza el término
1	Retiniana	En el ámbito de la neurología y la óptica.
2	Icónica	En el ámbito de las producciones visuales obtenidas por medios técnicos.
3	Mental	En el campo de la psicología (imágenes mentales, recuerdos, imaginaciones).

Estas definiciones principales no agotan ni mucho menos los múltiples sentidos que hoy se dan a este término. Como decía Sartre,¹⁶⁰ "hay demasiada imagen en este pobre término "imagen".

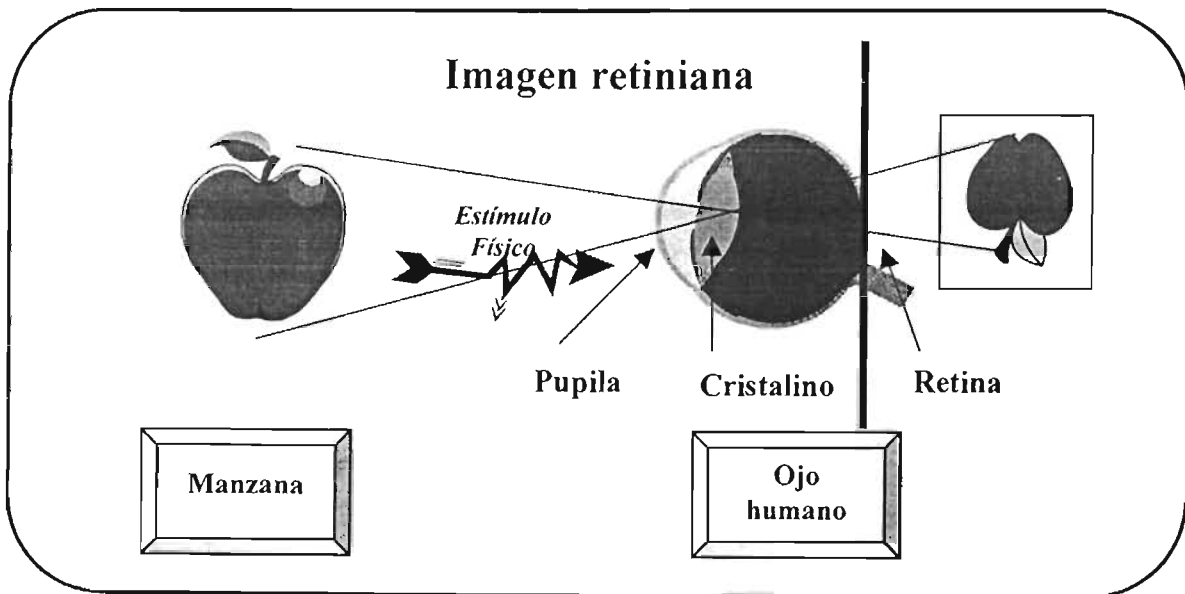
¹⁵⁸ Monserrat, Javier. *La percepción visual*, pág. 285

¹⁵⁹ Costa, J. *Op. Cit.*, pág. 49

¹⁶⁰ *Cu. Pos.* Costa, Joan. *La esquemática: visualizar la información*, pág. 49

Imagen retiniana: recepción y transmisión de impulsos

Retomando lo expuesto en el capítulo 2, delimitamos que el ojo puede ser comparado a una cámara fotográfica que tenga una forma parecida a una pequeña esfera. El **crystalino** cumple la función de lente y la **pupila** la de diafragma, apertura de dimensión variable por donde penetra la luz. En una cámara oscura, la luz que entra por alguna rendija proyecta en la parte opuesta, de manera invertida, la forma de los objetos iluminados que se encuentran al exterior. En el caso del ojo, esta pared es la **retina**, lugar donde aparece reflejada la **imagen retiniana**, ya que está compuesta de un alto número de elementos sensibles, los conos y bastoncillos, que transmiten la información al cerebro:



Para que la imagen retiniana se proyecte siempre con nitidez en la retina, el cristalino puede modificar su grosor. Este movimiento compensa la variación en la distancia de los objetos vistos.

Conos y bastoncillos, las células detectoras de la retina, son como espías ubicados frente a un bosque, que se dedican a buscar parpadeos de linternas, cada uno en una zona muy limitada del bosque. Los **bastoncillos** son los expertos para el trabajo en la oscuridad o en condiciones de baja iluminación: no son sensibles al color, sino sólo a la *intensidad de*

luz (del blanco al negro). Los **conos** son *detectores de color*, que sólo funcionan en buenas condiciones de iluminación. Son de tres tipos, y cada uno reacciona a una determinada longitud de onda: azul, rojo y verde.¹⁶¹

La disposición y las conexiones entre conos y bastoncillos es tal, que existe una particular sensibilidad para la detección de *líneas de contorno o bordes*, especialmente detectables por los cambios de color o iluminación.

Imagen mental: procesamiento y codificación de impulsos

Más que las identidades, son los cambios en la percepción los que son aprehendidos y transmitidos al cerebro. Es a partir de ellos, como lo veremos enseguida, que operan los procesos de identificación de las formas.

Si la imagen llegara solo hasta la retina, no tomaríamos conciencia de ella. Felizmente, los datos ahí registrados son posteriormente transmitidos a la corteza cerebral a través del nervio óptico. Cruzando todo el cerebro, son "proyectados" y analizados inicialmente en la corteza visual, que se encuentra en la zona occipital de la cabeza, para posteriormente ser interpretados con el concurso de la memoria, repartida por todo el cerebro.¹⁶²

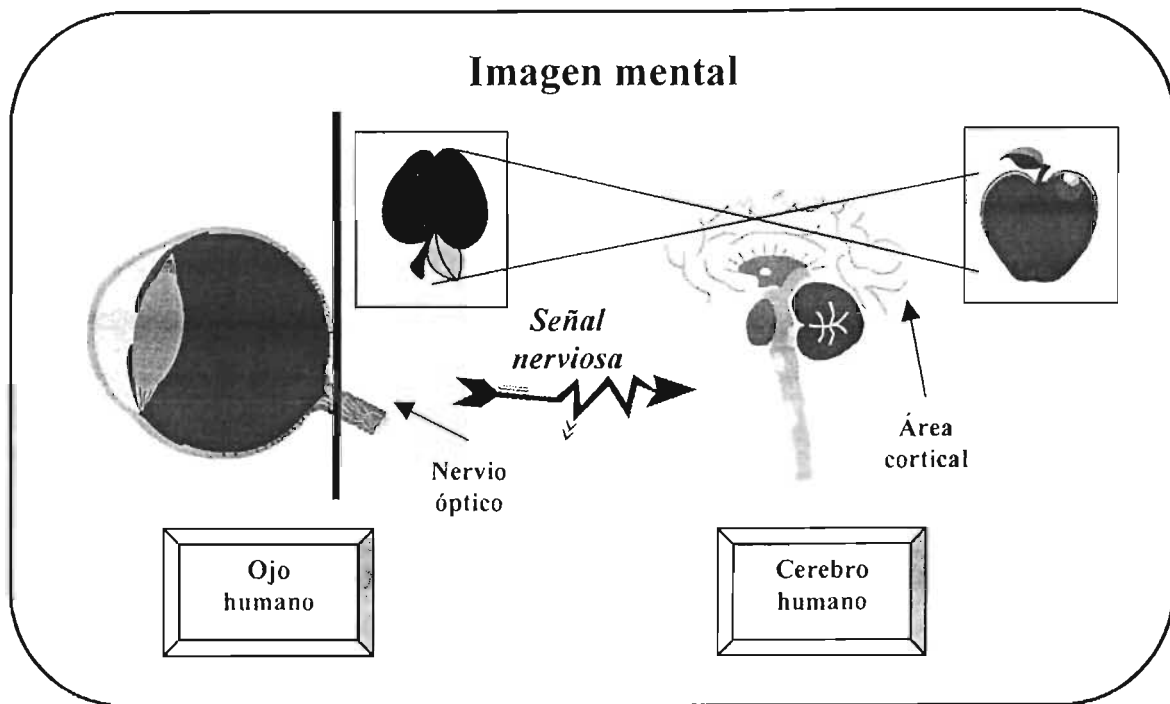
La primera operación en el **área cortical** de la visión, consiste en comparar las impresiones que se forman en los dos ojos. El cerebro obliga a éstos a moverse para controlar la información (haciendo que la luz que entra a cada ojo "barra" distintas células detectoras).

Estos movimientos y la repetición correspondiente de la información ayudan a superar una grave limitación de la retina: tienen la forma de plano curvo, parecida a la superficie interna de una esfera. Pero los objetos que vemos no son planos, sino que tienen

¹⁶¹ Colle, Raymond. *Iniciación al lenguaje de la imagen*, pág. 66

¹⁶² *Ibidem*, pág. 67

volumen. El **cerebro**, gracias a los dos ojos (visión estereoscópica) y a sus movimientos, les restituye su valor de *volumen*.



Además, en la formación de la imagen mental, los ojos no son nuestro único órgano de percepción: el análisis cerebral integra la información que procede de otros órganos como oído, tacto y olfato.

Los impulsos transmitidos por el nervio óptico fluyen hacia el área cerebral de procesamiento, donde entran a la memoria de corto plazo (MCP) formando así los perceptos.

Desde la edad más pequeña, los ojos aprenden a captar el mundo, las formas de las cosas, y retenerlas en la pantalla mental del conocimiento. Este aprendizaje visual constituye un repertorio que será enormemente ampliado y utilizado a lo largo de la vida de los individuos para reconocer cosas nuevas, que todavía no habían sido integradas.

Por tanto, todo este ejercicio permanente de **percepción-comprensión**, tiene una base muy fuerte ya que se construye en la experiencia y el aprendizaje directo, es decir, por medio de un modo de percibir que abarca la sensorialidad global del ser, lo cual es una vía diferente de la comprensión meramente intelectual.

El hecho de que los analfabetos reconozcan las imágenes de un perro o una mesa -y no reconozcan las palabras escritas que los designan- indica claramente la naturaleza espontánea y vivencial de la percepción visual, en contraste con la naturaleza convencional del lenguaje escrito.

"Ver" una imagen mental es una facultad proyectiva, común a todos los individuos, y se basa en la aptitud de **reconocer formas y estructuras**, y **retenerlas**; aptitud que se sedimenta en la memoria imaginativa, y se apoya en tres factores:

1	Universales	El repertorio de <i>universales</i> (Aristóteles) que ya están contenidos en nuestro espíritu y que proyectamos sobre las cosas. Los universales son como "matrices icónicas" que nos permiten reconocer las cosas de la realidad aplicando estas "matrices del espíritu" sobre ellas: la imagen mental universal de árbol, nube, montaña, silla, figura humana, etc., permiten reconocer árboles, nubes, etc., genérica y particularizadamente, es decir, en todas sus infinitas variables posibles.
2	Memoria visual	La <i>memoria visual</i> , diferente de la memoria verbal o auditiva, que coincide con las funciones acumulativas de percibir y retener informaciones icónicas sucesivamente.
3	Capacidad combinatoria	La <i>capacidad combinatoria</i> de las ideas, o la aptitud dinámica de imaginar o de pensar visualmente, que es una aptitud individual proyectiva de potencial creativo.

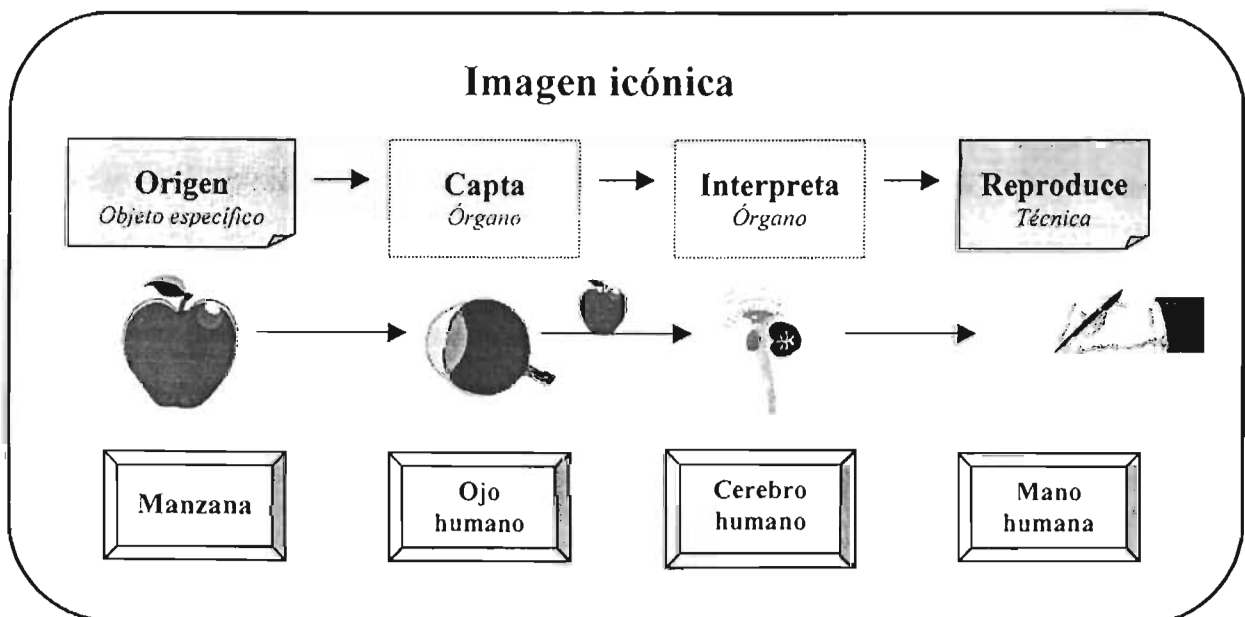
Es incuestionable que la memoria visual y sus mecanismos proyectivos constituyan un factor fundamental de los hábitos de descifrado y comprensión de las imágenes.

Imagen icónica: representación secundaria del objeto

Estas imágenes se yerguen como materia de comunicación visual y se emplean mayormente en el área de las artes de la representación, como pintura, dibujo, fotografía, escultura, etc. Las imágenes icónicas son objetos materiales del entorno que son proyectados hacia nosotros.

Hablando de la realidad primaria, ésta se caracteriza por ser objeto de una experiencia compleja, que involucra simultáneamente múltiples sentidos, de tal forma que en el caso de la manzana, podemos olerla, tocarla, jugarla entre nuestras manos y si queremos morderla y saborear su pulpa, nos es directamente accesible.

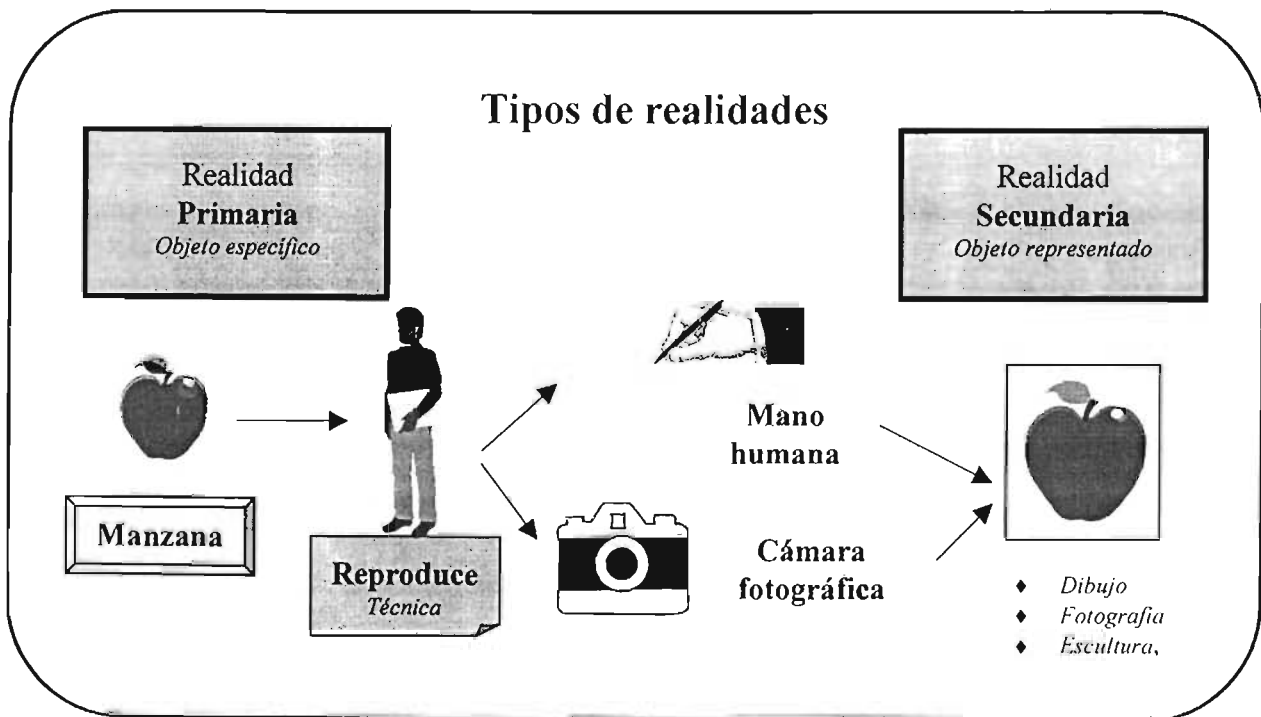
Pero cuando surge la imagen icónica, entramos a una realidad secundaria, que es un sustituto reducido, la representación de unos cuantos elementos de la misma seleccionados por quien la observó, al mismo tiempo que "contiene", en cierto modo, parte de la experiencia que tuvo su productor. Obtenemos un objeto "representado", una copia del original, una imagen icónica.



La "realidad" a través de las imágenes

Ahora bien, si las imágenes de corte retiniano y mental son producto de la visión, las imágenes icónicas constituyen hoy, en su conjunto, el soporte del acto comunicativo y el educativo, ya que es en ellas donde situamos las visualizaciones gráficas de la información, que renuncian progresivamente a su condición de "reflejo fiel de la realidad" en su clásica concepción platónica, y a su condición de figuratividad o de iconicidad, para convertirse en imágenes abstractas con cantidad de información concentrada en ellas.

No podemos en una fotografía, dibujo o escultura de la manzana, tocar, oler o saborearla: sólo tocamos y olemos el papel fotográfico o el barro de la escultura, es decir, tenemos la experiencia primaria de un soporte físico sin relación alguna con la realidad representada: se produce así una disociación de la experiencia vital, ya que existen experiencias directas (en que todos los sentidos se orientan al mismo objeto) e indirectas o "mediales".



Así, aunque la imagen icónica mantiene ciertas relaciones con la realidad primaria representada, no puede ser equivalente a ésta. Es una **nueva realidad**, que es a la vez primaria (en su soporte físico como el papel) y secundaria (por las señales visuales que porta), pero su condición primaria pierde la mayor parte de su relevancia y sólo la secundaria (que corresponde al "mensaje") interesa en la comunicación.

Sin embargo, es su condición primaria la que permite que sea observada visualmente y que sea nuevamente reproducida, por ejemplo, fotografiando o redibujando una manzana o mostrándola en televisión, para posteriormente utilizarla como imagen dentro de una presentación.

En este sentido es importante tener claro que la "medialidad" de las imágenes icónicas permite un ciclo de reproducción que puede extenderse casi hasta el infinito, se puede sacar una foto de una foto, de una foto... Para Colle,¹⁶³ también es posible producir múltiples copias de un mismo objeto o representación, lo que permite que si bien los objetos primarios mostrados no pueden llegar a todos, **sí pueden ser dados a conocer**, parcialmente, **a una gran cantidad de interesados**. Ésta es una nueva característica de la realidad secundaria o medial: es una realidad múltiple y multiplicable, sin pérdida de información en relación a la "primera copia". Podemos mostrar al mundo diversas y variadas realidades a través de las imágenes icónicas.

La importancia de este simple hecho, queda plasmado en el pensamiento de Kemp:¹⁶⁴ "el resultado de este proceso (la percepción) es la conciencia interna de un objeto o de un suceso. La percepción precede a la comunicación y ésta deberá conducir al aprendizaje".

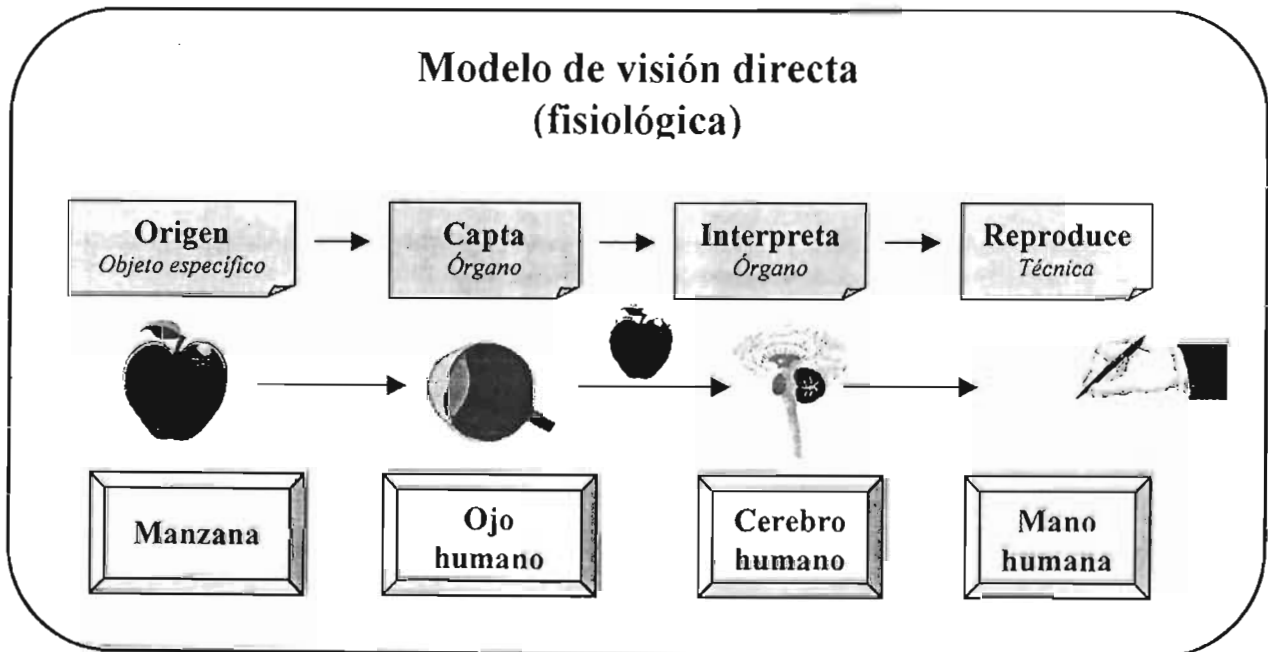
¹⁶³ Colle, R. *Op. Cit.*, pág. 39

¹⁶⁴ Kemp, J. *Op. Cit.*, pág. 12

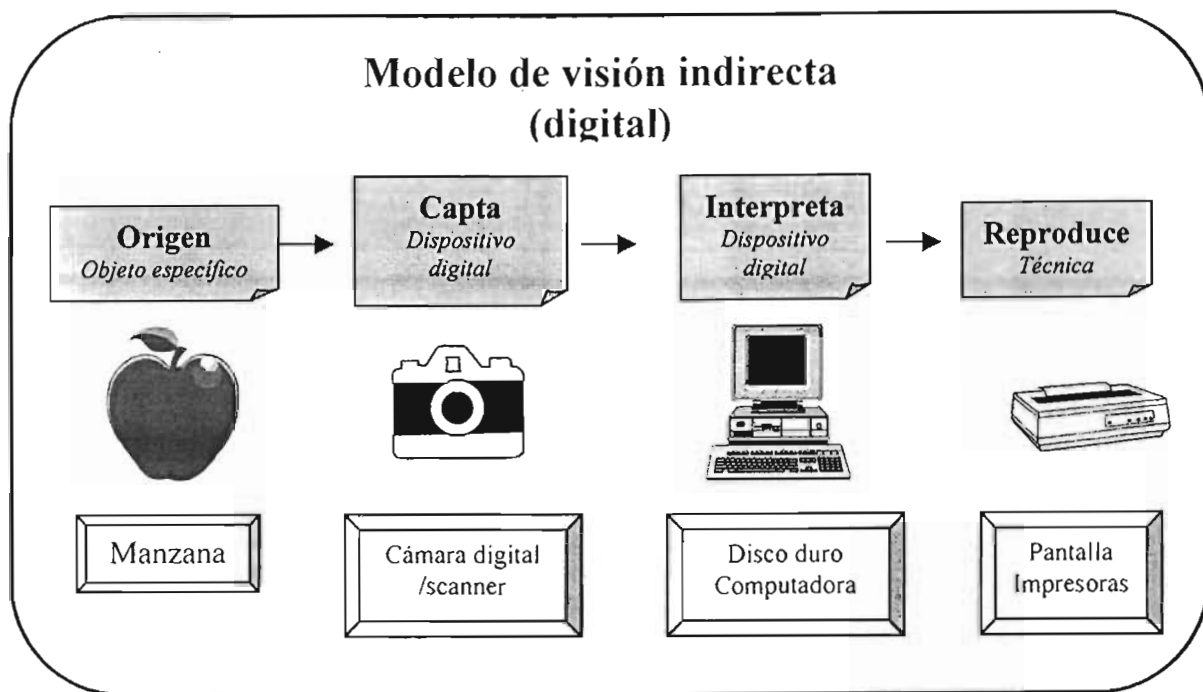
Al ser las imágenes visuales de las presentaciones "transformaciones" de fenómenos que el espectador captará por los ojos, nuestras imágenes visuales han de facilitarle una percepción que estará ligada, tanto como sea posible, al pensamiento visual, esa lógica de la mente que es más intuitiva que intelectual.

La imagen digital

Si cuando vemos obtenemos imágenes retinianas, mentales e icónicas (procesos fisiológicos), podemos denominar a este modelo como de visión directa:



En cambio, usando ciertos dispositivos obtenemos un modelo similar, que denominamos de visión indirecta, totalmente desarrollado dentro del contexto digital:



De tal forma que cuando hablamos específicamente de imagen digital, invariablemente viene a nuestra mente una **computadora**, aquel artefacto que De Aguilera¹⁶⁵ define como: "La máquina universal, el ordenador gráfico que guarda en su barriga de ballena la imagen digital y que se ayuda del video y otras tecnologías de los medios de comunicación avanzados para trabajar en línea (juntos)".

Este mismo autor, define también la **imagen digital** como "El ente virtual que se ha construido de acuerdo a las directrices del diseñador y las guías trazadas por el programa en la máquina universal. Es la que reconocemos en la pantalla (*out*) como resultado parcial o total de un producto de diseño gráfico por ordenador, puede ser el objeto del deseo en la simulación electrónica".¹⁶⁶

En la elaboración de materiales didácticos, empleando equipos digitales, la categoría de imagen icónica, misma que se utiliza profusamente en áreas creativas o artísticas, se

¹⁶⁵ De Aguilera, Miguel y Vivar. Hipólito La infografía, pág. 162

¹⁶⁶ *Ibidem*, pág. 162

subdivide a su vez en dos niveles más, las cuales incluiremos aquí ya que son sumamente importantes para comprender el proceso de lectura de la imagen digital:

Sub nivel	Tipo de imagen (por Jennings)¹⁶⁷	Se utiliza el término
1	Suave (soft copy)	En el campo de la electrónica (televisiones, monitores, proyectores).
2	Dura (hard copy)	En el ámbito de las reproducciones obtenidas por dispositivos digitales.

Cuando empleamos la computadora para "presentar" materiales didácticos, el tratamiento y manipulación de la imagen se produce cuando la información que ésta encierra se expresa en forma digital, numérica, ya que de esta manera, dicha imagen puede operarse matemáticamente.

Las imágenes digitales son resultado de convertir datos analógicos en digitales mediante un proceso denominado muestreo. Una imagen digital es una matriz similar a un mosaico formado por una serie de elementos de imagen denominados *pixels*. Cada *pixel* es una combinación de valores de color y brillo en una posición determinada que se registra como valor discreto.¹⁶⁸

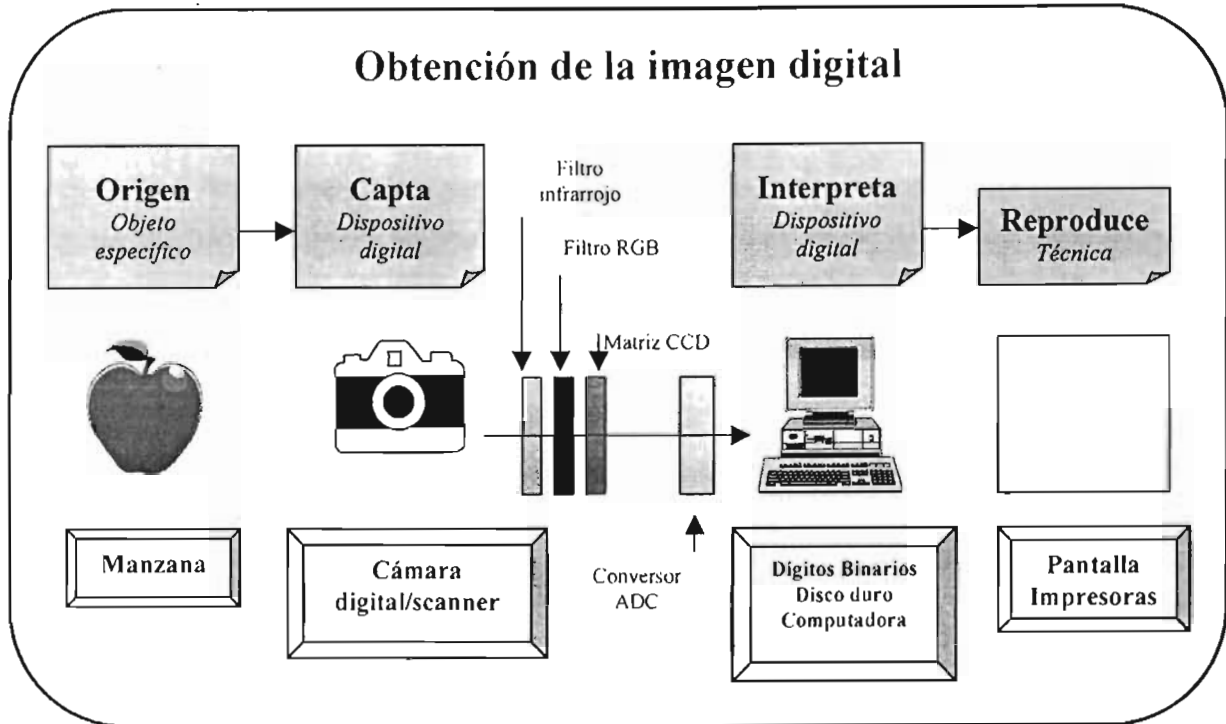
Este número binario contiene las instrucciones necesarias para reproducir el *pixel* con un color y un brillo determinado. Cuanta más alta sea la frecuencia de muestreo, mayor será la calidad de la imagen.

Las señales analógicas procedentes de diversos originales, tales como dibujos, fotocopias, libros o fotografías, se convierten en código digital. Cuando la luz con distintos valores de brillo alcanza el sensor de dispositivo de carga acoplada (CCD), se generan diversas señales eléctricas.

¹⁶⁷ Jennings, Simon. *Guía del diseño gráfico para profesionales*, pág. 154

¹⁶⁸ Daly, Tim. *Manual de fotografía digital*, pág. 32

Obtención de la imagen digital



A continuación, estos voltajes se traducen al código digital por medio de un convertor de analógico a digital (ADC). Una vez creado el archivo de imagen, se pueden ajustar y manipular de varias formas: modificando el color, eliminando áreas de *pixels* o uniendo dos matrices de *pixels* distintas para crear una imagen nueva. Cuando se ha obtenido la imagen deseada, se puede reproducir en pantalla, imprimir o filmar.

La imagen suave (soft copy)

La imagen suave se presenta en la pantalla del monitor. En el interior de la carcasa del monitor se encuentra un tubo de rayos catódicos que presenta la forma de una bombilla, pero con un extremo plano, que hace de pantalla.

Su superficie está recubierta por un material fosforescente que, al ser excitado por un haz de electrones, emite un brillo de color rojo, verde o azul. Estos colores forman grupos de tres fósforos llamados tríadas. A cada *pixel* le corresponde una tríada. Toda la gama cromática posible se obtiene por la excitación de los fósforos **RGB** (*Red, Green, Blue* por sus siglas en inglés) con distintas intensidades.

Se le llama **imagen suave** (*soft copy*), a la copia codificada para televisión, o en formato RGB, de una imagen generada por computadora, que se despliega en un monitor, en una pantalla digital o se almacena en un disco o cinta como información electromagnética u óptico digital.¹⁶⁹

La nitidez de la imagen representada en pantalla depende de una fina rejilla metálica perforada situada detrás del recubrimiento de fósforo, que se denomina máscara de sombras, cuya función es hacer llegar los electrones a los tres fósforos.¹⁷⁰ Los tubos Trinitron contienen una máscara de sombras con finos hilos, que proporcionan una imagen de mayor contraste.

Imagen dura (hard copy)

Si se ha seguido un proceso de diseño en la elaboración de material didáctico, el determinar la salida de nuestra presentación no debería ser ningún problema, ya que contamos con diversos métodos y tecnologías. *Consultar Anexo 5.*

Llamaremos **imagen dura** (*hard copy*) a la reproducción o copia de una imagen creada por los sistemas de gráficas computarizadas, impresas, dibujadas o fotografiadas en película o papel.

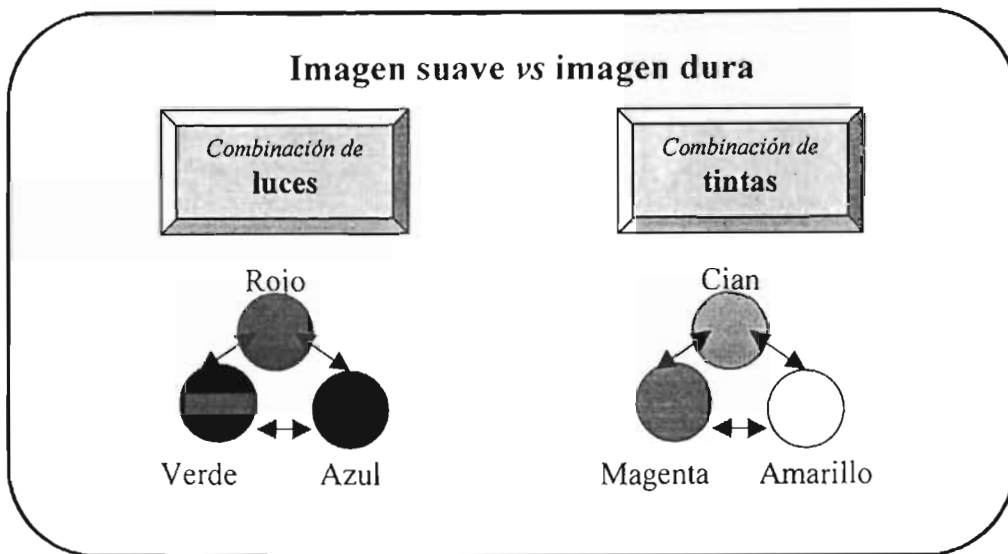
Las opciones para obtener una imagen dura varían desde emplear impresoras (de puntos, inyección de tinta o láser), hasta *plotters* (plumillas de dibujo convencionales controladas por computadora) y técnicas fotográficas tradicionales o digitales.

¹⁶⁹ Jennings, S. *Op. Cit.*, pág. 154

¹⁷⁰ Daly, T. *Op. Cit.*, pág. 12

Imagen suave vs imagen dura

Empecemos por puntualizar algo bien importante: las imágenes en pantalla (imagen suave) son el resultado de la combinación de la luz **roja**, **verde** y **azul**, y las imágenes impresas (imagen dura) muestran la luz reflejada por las tintas **cian**, **magenta** y **amarillo**. Por ello, podemos establecer que la imagen que aparece en el monitor no corresponde nunca con la versión impresa de la misma.



Los monitores poseen una variación dinámica menor que las copias impresas y las películas, y no reproducen los tonos de sombra más profundos ni los colores especiales de las tintas de impresión.

Para obtener imágenes suaves de calidad profesional es indispensable un monitor con una tarjeta gráfica de calidad con los que se pueda representar en pantalla millones de colores, así como de espacios físicos con un buen nivel de iluminación trifásica (luz fluorescente) y protectores de pantalla que reduzcan el brillo de nuestro monitor.

Obtención de imagen suave

(soft)



Computador

- ◆ Tarjeta de gráficos
- ◆ Monitor alta resolución
- ◆ Protector de pantalla
- ◆ Graduar nivel de luz en monitor



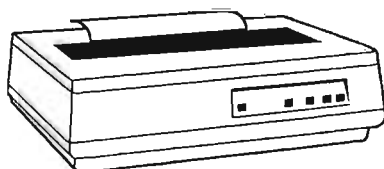
Habitación

- ◆ Checar tipo de iluminación incidental
- ◆ Checar nivel de iluminación incidental
- ◆ Eliminar fuentes de brillo incidentales

Mientras que para la obtención de imágenes duras debemos partir de la selección del dispositivo de salida adecuado a nuestra presentación, verificando resolución de la impresora o *plotter*, evaluación y ajuste del color, comprobación de la gama de la impresora, así como el tipo de sustrato en el que vamos a imprimir (papel normal, especializado, cartulinas, lona, plástico, etc.). Ya que cada uno de estos elementos, por separado o de manera global incidirá de manera definitiva en el acabado final y por consiguiente en la adecuada percepción que se tenga de nuestro material didáctico.

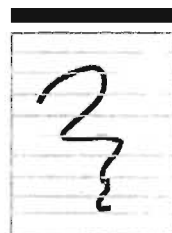
Obtención de imagen dura

(hard)



Impresora

- ◆ Suficiente memoria para trabajar gráficos
- ◆ Buena resolución de salida
- ◆ Adecuada al sustrato que se utilice
- ◆ Formato adecuado



Sustrato

- ◆ Adecuado al tipo de impresora/*plotter*
- ◆ Adecuado al tipo de material didáctico
- ◆ Formato adecuado

5.7 Fundamentos de conservación. Etapa almacenaje

Conservación y almacenaje

Establezcamos dos situaciones importantes y dignas de tenerse en cuenta, la conservación y almacenaje; después de utilizar un material didáctico cualquiera, éste debe ser guardado, en un envase primario que conserve sus materiales de elaboración de una posible alteración por efecto de condiciones **ambientales** (*temperatura, humedad, polvo, exposición a rayos solares*) o **mecánicas** (*rayaduras, caídas, rupturas, manipulación indebida*).¹⁷¹

Cuando se acumula un buen volumen de materiales didácticos, es obvio que los docentes necesitan implementar un archivo de materiales bien organizado, equipado de ser posible con separadores. El recurso más socorrido para tal efecto son las cajas, mismas que se utilizarán como archiveros.

Al utilizar cajas tenemos la opción de estandarizar las dimensiones de nuestros materiales y así poder al mismo tiempo tener la facilidad de establecer un sistema de clasificación, mismo que facilita la búsqueda posterior de cualquier material.¹⁷²

Material Didáctico	Envase (Utilizado para su almacenaje)	Evitar		
		Humedad	Exposición al sol	Polvo
Casetes	Cajas	X	X	X
Cintas de audio	Cajas	X	X	X
Discos	Fundas	X	X	X
Filminas	Rollos/cajas	X	X	X
Fotografías	Fólderes/carpetas	X	X	X
Transparencias	Hojas plásticas/carpetas	X	X	X
Diapositivas	Hojas plásticas/carpetas	X	X	X
Acetatos	Carpetas	X	X	X
Carteles	Fundas	X	X	X

¹⁷¹ Kodak. *Tips para mantener material fotográfico*, pág.4

¹⁷² Salvat. *El libro guía de la fotografía*, pág.193

Diagramas	Hojas plásticas/carpetas	X	X	X
Gráficas	Hojas plásticas/carpetas	X	X	X
Ilustraciones	Hojas plásticas/carpetas	X	X	X
Fotocopias	Carpetas/cajas	X	X	X
Manuales	Carpetas/cajas	X	X	X
Libros-revistas	Cajas	X	X	X
Películas	Cajas	X	X	X
Video-casetes	Cajas	X	X	X
Objetos reales	Cajas	X	X	X

Cada material didáctico requiere de métodos específicos para su cuidado pre y post almacenaje. De manera general, lo que se busca con los envases donde se guardan es proteger las superficies de las imágenes/textos para evitar un posible maltrato o desgaste por fricción, al usarse en el exterior.

Cuando las cajas superan un número considerable requieren a su vez de mobiliario adecuado que provea por sí mismo medios tanto de almacenaje como de clasificación. Un archivo permitirá de entrada *reunir* y *clasificar*, para posteriormente *escoger* y *usar* oportunamente los materiales.¹⁷³

Procedimientos tradicionales

Recordemos que tradicionalmente al hablar de materiales didácticos se englobaba tanto la organización del mensaje que se iba a presentar como el equipo técnico necesario para transmitirlo, y se consideraba que ambos debían **protegerse adecuadamente**, así como **cuidarse, catalogarse y almacenarse**.

¹⁷³ Ogalde, I. y Bardavid E. *Op. Cit.*, pág. 109

En décadas pasadas, mientras que las colecciones propiedad de los maestros, eran ordenadas de manera simple en cajas, sobre la base de los temas de las lecciones, y no a partir de los títulos o los temas de los materiales,¹⁷⁴ dentro de la escuela y a fin de que resultara fácil el acceso al material y de que tanto maestros como alumnos pudieran consultarlos en el momento que lo desearan o necesitaran, se hicieron comunes el uso de archiveros, mobiliario y habitaciones con condiciones climáticas controladas.

Para ello respetaban las indicaciones generales de conservar (cuidar) y almacenar (guardar) adecuadamente todos y cada uno de sus materiales didácticos.

Ambos procesos, establecían de entrada un buen sistema de requisición, obtención y devolución de materiales, con el fin de facilitar la decisión de hacer uso de éstos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así pues, conseguir, clasificar, organizar, proteger, actualizar, almacenar, intercambiar y promover se hicieron acciones habituales en el establecimiento de un archivo de materiales didácticos, gracias a que permitían un manejo más apropiado de los materiales, ahorrando costos enormes en la compra de nuevos recursos que no fueran absolutamente necesarios.

Procedimientos digitales

Los materiales producidos con tecnología digital abren una brecha importante al hablar de conservación y almacenaje. Mientras que los materiales elaborados con técnicas manuales requerían como ya vimos, procesos de clasificación y almacenaje también manual, así como de cuidados específicos y lugares con temperaturas y ambientes controlados, los discos duros, discos flexibles y archivos digitales proveen al docente de un medio altamente efectivo de almacenamiento bajo formato digital.

¹⁷⁴ Brown, W. y Lewis B. *Op. Cit.*, pág. 163

Primeramente, tengamos siempre en cuenta que el documento integrado, materia prima de nuestros materiales didácticos fue **elaborado, corregido, presentado y almacenado** en una computadora.

Toda la información contenida en el documento multimedia está presente bajo un formato digital. Por ello los valores numéricos de cada texto, imagen, gráfico o sonido están al mismo tiempo presentes y preservados en un dispositivo de memoria. Se ha sobrepasado a la realidad como tal, hemos capturado su presencia dentro de la computadora de una forma virtual, lista para transformarse en objetos que la representen de una forma medial.

De esta forma se hace más que manifiesta una de las más importantes ventajas de utilizar equipos digitales, la información está "capturada", podemos ahora con mayor rapidez y eficiencia llevar a cabo las siguientes acciones:

Conseguir	Recibir	Clasificar
Catalogar	Organizar	Revisar
Actualizar	Almacenar	Proteger
Cuidar	Intercambiar	Promover

Nuestros documentos integrados (*archivos, hojas impresas, acetatos, diapositivas, películas e interfaces*) existen dentro de un soporte digital, listos para ser utilizados en cualquier momento en forma de imágenes suaves o duras.

El archivo digital es ordenado, clasificado, conservado y almacenado por el propio administrador de archivos de la computadora. El disco duro y los discos flexibles que contienen los archivos digitales requieren también de los cuidados típicos para evitar posibles alteraciones por efecto de condiciones ambientales o mecánicas, pero representa al mismo tiempo un gran aliado en cuanto al espacio físico que requiere para ser almacenado. Como ejemplo, comparemos 20 tomos de cualquier enciclopedia universal contenidos en

un solo CD. De más esta comparar dimensiones, pesos y costos, conteniendo ambos la misma cantidad de información.

Resumiendo, la utilización de archivos digitales nos provee de:

1	Evitar pérdidas y destrucción de buenas imágenes o documentos integrados.
2	Encontrar los materiales que se necesitan en el momento adecuado.
3	Ampliar y/o modificar la colección de éstos de manera ordenada.

Finalmente, solo nos queda puntualizar que compartimos totalmente la postura de Ogalde y Bardavid:¹⁷⁵

"Por último, tener siempre presente que cualquier material didáctico, por modesto que parezca, ha supuesto un esfuerzo que *representa muchas horas de trabajo* de la persona o las personas que lo llevaron a cabo, así como una *inversión económica* a veces considerable; bien vale entonces la pena *cuidarlo y protegerlo* para que **su utilidad se multiplique en el tiempo y el espacio**".

¹⁷⁵ Ogalde, I. y Bardavid E. *Op. Cit.*, pág. 110

CONCLUSIONES

La imagen

Perseguimos cada vez con más insistencia **captar** nuestro entorno. Nuestros ojos no se han cansado aún de mirar incesantemente lo que hay “allá afuera”. Incluso ahora, cuando el hombre moderno busca desconectarse del caos de la sociedad industrializada, cerramos lentamente los ojos y buscamos expectantes aquello que nuestra mente nos ofrece en un sorprendente intercambio de reacciones bioquímicas.

Somos entonces testigos fascinados del desarrollo de la civilización, de lo que alguna mente visionaria, décadas atrás, osó llamar la aldea global. Con la civilización, nacieron nuevas necesidades, comunicarse, crear, enseñar, aprender, todas ellas conectadas en un eje central: **conocer**.

El paso del hombre por la tierra dejó, deja y dejará huella gracias al conocimiento generado. El proceso de enseñanza-aprendizaje ha cubierto la necesidad humana de sobrevivir, ya que proporciona al hombre pensamientos e ideas que lo impulsan a prevalecer sobre su entorno natural.

La cognición

Percibir un fenómeno natural, comprenderlo y resolver su problemática, permite al ser humano dominar a las fuerzas de la naturaleza y tomar ese conocimiento para sí mismo, **integrarlo en su vida** y permitirle evolucionar.

Ante el acelerado cambio diario de este entorno, los maestros se enfrentan al reto de mostrarnos a nosotros sus alumnos, el paso inflexible del hombre en el tiempo de la mejor manera posible. Ya no existen cavernas para dibujar la caza de un mamut. Ni tampoco tablillas de arcilla para hacer muescas cuneiformes. Las distancias se han acortado y los límites geográficos se han expandido. La aldea global se ha hecho realidad.

La enseñanza

Hemos salido de nuestra choza, entramos en aquel lugar bautizado la escuela y se nos ha permitido atrapar mayores partes del mundo desconocido y de los otros miembros de la sociedad. Se nos ha revelado más de lo que existe “allá afuera” y esta a la espera de que lo podamos aprehender y utilizar. El conocimiento y su fuerza transformadora esta listo para entrar en acción.

Se han superado ya las etapas históricas previas de la instrucción natural de los docentes. Práctica y teoría del acto de educar, sirviéndose de la comunicación como base articular. El maestro nos muestra dónde?, cómo?, cuándo? y por qué? ocurren las cosas. Nuestra mente necesita conocer y nosotros necesitamos integrarlo a nuestro ser.

Los materiales didácticos

La naturaleza y sus leyes están como hace siglos allá afuera, nuestros ojos continúan observándola y nos hacen participe de todo lo que acontece con ella. Sigue siendo una necesidad para los educadores mostrar a los pupilos bajo que pautas funciona y para ello se valen del uso de los materiales didácticos, aunque éstos han traspasado desde hace mucho su función inicial de solamente **mostrar cómo hacer**. Se articulan ahora como una muestra cercana, mediata y eficaz de lo que nos rodea.

Estos sustitutos de la realidad también han sufrido su propia evolución y cambios significativos. Muy ad-hoc con la rapidez de la vida moderna, estos medios educativos han permitido la introducción de la tecnología digital en su elaboración, reproducción y presentación.

La utilización de la imagen en el evento educativo, nos acerca poco a poco a la acariciada máxima formativa “educar-entreteniendo”. Concluyo reiterando en el compromiso de los docentes a brindar a sus alumnos conocimientos que puedan ser tomados por ellos e integrados a su vida diaria para hacer cambios significativos en la historia de la humanidad.

SECCIÓN **A**

A N E X O S

ANEXO NO. 1

Aparición en el mercado de materiales para grabación (según Ortega Carrillo) pág. 220-221		
Producto	Acrónimo	Año
Disco vinilo		1940
Audio cassette		1963
Disco láser	<i>Laser Disc</i>	1972
Cassette VHS	<i>VHS</i>	1976
Disco compacto	<i>CD</i>	1982
Cinta digital de audio	<i>DAT</i>	1986
Compacto interactivo	<i>CD-i</i>	1987
Disco compacto para imágenes	<i>CD-photo</i>	1992
Disco compacto para audio	<i>CD-audio</i>	1992
Disco compacto para video	<i>CD-video</i>	1993
Disco compacto grabable	CD-R	1996

ANEXO NO. 2

Clasificaciones de materiales didácticos (revisión de varios autores)				
BROWN-LEWIS (1976)	KEMP (1976)	CAMPUZANO (1992)	OGALDE (1997)	ESCAMILLA DE LOS SANTOS (2000)
			MATERIALES AUDITIVO	AUDIOVISUALES
-programas radio, grabaciones	-grabaciones sonoras	-magnetófono	-cassettes -cintas -discos	-audiocaset
			MATERIALES DE IMAGEN FIJA	VISUALES FIJOS
-filminas -fotografías -transparencias	-filminas -series de fotografías	-magnetoscopio -proyector diapositivas	-filminas -fotografías -transparencias	-pizarron y gis -pintarron -cartulinas y rotafolios -acetatos -filminas -fotografías -diapositivas
			MATERIALES GRAFICOS	
-carteles -dibujos, cuadros -gráficas, diagramas	-transparencias para retroproyección	-retroproyector	-acetatos -carteles -diagramas -gráficas -ilustraciones	
			MATERIALES IMPRESO	IMPRESOS
-revistas -libros			-fotocopias -manuales -revistas -libros	-textos
			MATERIALES MIXTOS	AUDIOVISUALES
-películas cine/TV	-multimedia -películas cine/TV	-video	-audiovisuales -películas -videocaset	-radio, TV -videodisco -CD y DVD
			OBJETOS TRIDIMENSIONALES	
-colecciones de especímenes			-materiales de laboratorio -objetos reales	
			MATERIALES ELECTRONICOS	COMPUTADORA MULTIMEDIA E INTERACTIVA
			-diskettes	-multimedia -hipertexto -hipermedia -CD-ROM/DVD-ROM -interactividad
				COMPUTADORA EN RED
				-internet

ANEXO NO. 3

Clasificación de varios tipos de gráficas (Revisión varios autores)		
GRAFICOS CON INFORMACION CUANTITATIVA		
Denominación	Concepto	Autor
GRAFICA DE BARRAS	<p>Apropiados cuando la audiencia necesita hacer comparaciones entre varios productos o entre las características de unidades individuales: por ejemplo, países o delegaciones de una empresa. Los gráficos de barras a menudo contienen la variable tiempo (por ejemplo, países o delegaciones de una empresa. Los gráficos de barras a menudo contienen la variable tiempo (por ejemplo, barras independientes para cada año), pero no es la mejor forma para ilustrar los cambios o el crecimiento dependiendo del tiempo</p>	<p>Bert Braham; <u>Manual del Diseñador Gráfico;</u> Edit. Celeste Ediciones; pág. 170</p>
GRAFICA DE BARRAS	<p>Cantidades específicas se representan por una barra que corresponde en altura o longitud a la cantidad requerida. Las gráficas de barra se usan para mostrar cifras que se pueden comparar. Una amplia variedad de información se puede mostrar por medio de este método. La comparación entre dos o más conjuntos de cifras se puede dibujar en la misma gráfica. Las cifras reales se colocan junto a la "barra", o se marcan sobre la escala.</p>	<p>Simon Jennings; <u>Guía del diseño gráfico para profesionales;</u> Edit. Trillas; pág. 52</p>
GRAFICA DE LINEAS	<p>Indican cómo fluctúa un valor dependiendo de los cambios en otro. Su utilización más común es para mostrar el crecimiento de algo dependiendo del tiempo. Por ejemplo, se marca la población al final de cada año y estos puntos se unen para formar una línea. Estos gráficos proporcionan la forma ideal para ilustrar tendencias y cambios.</p>	<p>Bert Braham; <u>Manual del Diseñador Gráfico;</u> Edit. Celeste Ediciones; pág. 170</p>
GRAFICA DE PASTEL	<p>Cuando se necesite mostrar cómo se divide una cantidad en diferentes porciones, utilice un gráfico de pastel. Una aplicación típica de este tipo de gráficos es para mostrar qué porción del mercado posee una empresa, comparándola con las porciones de los competidores. No es un tipo de gráfico apropiado para ilustrar los cambios relacionados con el tiempo.</p>	<p>Bert Braham; <u>Manual del Diseñador Gráfico;</u> Edit. Celeste Ediciones; pág. 170</p>
GRAFICA DE PASTEL (DIAGRAMA CIRCULAR)	<p>En esta convención diagramática, la forma total se divide en segmentos que representan los resultados estadísticos. El diagrama circular se usa cuando una estadística se divide en categorías por medio de porcentajes. El círculo es el instrumento matemático más preciso, ya que con la ayuda de un transportador se calculan los segmentos y la proporción de la información se hace evidente de forma inmediata. Los porcentajes se pueden añadir directamente o por medio de una clave</p>	<p>Simon Jennings; <u>Guía del diseño gráfico para profesionales;</u> Edit. Trillas; pág. 52</p>
GRAFICA LINEAL	<p>Los resultados estadísticos se representan por medio de líneas o retículas. Las retículas tienen dos ejes: uno representa el tiempo y el otro las cantidades. Una gráfica lineal se usa cuando el factor más importante es el flujo, o el alza y la caída de las cifras en un periodo de tiempo. Puede usarse para cualquier conjunto de estadísticas, o para hacer comparaciones entre dos conjuntos en la misma gráfica.</p>	<p>Simon Jennings; <u>Guía del diseño gráfico para profesionales;</u> Edit. Trillas; pág. 55</p>
TABLAS	<p>Una serie de resultados estadísticos dispuestos tipográficamente en columnas. La tabla se puede usar para toda información factible de presentarse en las gráficas anteriores, pero también para muchos otros tipos de información. Generalmente se usa para resultados estadísticos muy desiguales entre sí o muy cercanos en escala para visualizarse; cuando se tienen que leer números exactos; o cuando el espacio es muy limitado para una imagen visual.</p>	<p>Simon Jennings; <u>Guía del diseño gráfico para profesionales;</u> Edit. Trillas; pág. 55</p>
TABLAS	<p>Estas son las formas más difíciles de leer y comprender, pero muchas veces son la única manera de presentar información muy diversa y datos exactos, en vez de aproximados. Para conseguir la mayor legibilidad, utilice el menor número posible de filas y columnas.</p>	<p>Bert Braham; <u>Manual del Diseñador Gráfico;</u> Edit. Celeste Ediciones; pág. 170</p>

ANEXO NO. 3 (Continúa...)

GRAFICOS CON INFORMACION NO CUANTITATIVA		
DENOMINACION	CONCEPTO	AUTOR
CUADROS CRONOLOGICOS	Los cuadros cronológicos tienen que ver con el progreso de los fenómenos, donde el tiempo es un factor importante. La aplicación más reconocida es el cuadro histórico. Los fenómenos, naturales o causados por el hombre, toman forma sobre una retícula que representa la escala del tiempo. Sin embargo, el cuadro puede tratar sobre el desarrollo de las ideas científicas o filosóficas más que sobre fenómenos físicos.	Simon Jennings; <u>Guía del diseño gráfico para profesionales</u> ; Edit. Trillas; pág. 56
DIAGRAMA DE FLUJO	Un diagrama de flujo describe un proceso. Avanza desde un principio hasta un final, aunque el movimiento sea cíclico. Se puede usar para describir un proceso físico; por ejemplo, un sistema de fabricación o un fenómeno de la naturaleza o de la ciencia. También puede ayudar en la toma de decisiones. Cuando las instrucciones para realizar un procedimiento son muy complicadas, un diagrama de flujo que muestre los pasos y las opciones puede ayudar al lector mucho más que un párrafo de texto.	Simon Jennings; <u>Guía del diseño gráfico para profesionales</u> ; Edit. Trillas; pág. 56
GRÁFICA POR AFINIDAD (ARBOL GENEALOGICO)	Estos cuadros muestran la conexión entre las diferentes personas o grupos de personas. La forma que más se usa es el "árbol genealógico", uno de los tipos de diagramas más conocidos. Este comienza con una o dos personas y se extiende según las personas se casen y tengan hijos. Otro tipo de gráfica de afinidad, menos conocido, es el organograma. En él se muestran los departamentos internos de una organización (generalmente una empresa) y la relación de unos con otros. Se debe poner énfasis en el número del personal empleado, a dónde descansa el poder de la toma de decisiones. Los diagramas también pueden mostrar la relación entre las empresas; por ejemplo, la red de clientes y proveedores.	Simon Jennings; <u>Guía del diseño gráfico para profesionales</u> ; Edit. Trillas; pág. 57-58
MAPAS	Una representación bidimensional de un área geográfica o un sistema. Los mapas tienen usos diversos. El más obvio es el que se usa para encontrar direcciones. Los mapas pueden variar desde planos de calles localizadas y sistemas de transporte, hasta mapas complejos de países, continentes y océanos. El otro uso principal es dar información sobre un lugar; sus conexiones externas o datos sobre el lugar en sí; lo que produce, lo que se consume, el tamaño de su población y así sucesivamente.	Simon Jennings; <u>Guía del diseño gráfico para profesionales</u> ; Edit. Trillas; pág. 58-59

ANEXO NO. 4

Cuadro comparativo del Diseñador Gráfico Tradicional y Digital (según Banegas Macias)	
ASPECTO TÉCNICO	
<i>Tradicional</i>	<i>Digital</i>
Habilidades manuales	Habilidades de operación de software
Control motriz milimétrico	Control motriz limitado al ratón
Bocetaje manual	Bocetaje digital directamente en la computadora (dibujo vectorial)
Proceso de edición limitado	Proceso de edición ilimitado
Producción de propuestas gráficas condicionadas	Fácil y rápida realización de propuestas gráficas
Visualización del original al tamaño	Visualización parcial del original con base en ventanas
Visualización de los efectos condicionada a las habilidades del diseñador	Visualización de los efectos interactiva e inmediata
Menor velocidad	Mayor velocidad
Imágenes análogas de 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a y 4 ^a generación	Imágenes digitales de 1 ^a generación
Copia no idéntica	Copia idéntica
Efectos especiales limitados a) Procedimientos fotográficos	Efectos especiales ilimitados b) Procedimientos digitales
Memoria ilimitada de acuerdo a la capacidad creativa del diseñador	Memoria limitada con base en la memoria RAM y capacidad del equipo
El diseñador dependía de un ilustrador y de un fotógrafo	El diseñador se vale de ilustraciones, fotografías y recursos generados por la computadora
Colores pigmento	Colores luz

ANEXO NO. 4 Continúa...

HERRAMIENTAS	
<i>Tradicional</i>	<i>Digital</i>
Lápiz	Ratón
Lienzo	Pantalla
Técnicas tradicionales Con carácter original	Simulación de técnicas Sin carácter original
Infraestructura durable	Infraestructura fácilmente obsoleta
El diseñador cuenta con herramientas de trabajo para realizar diferentes tareas	El diseñador cuenta con software especializado para realizar diferentes tareas

MATERIALES	
<i>Tradicional</i>	<i>Digital</i>
Contacto físico (textura táctil y visual)	Contacto virtual (textura visual)
Tridimensionalidad real	Tridimensionalidad virtual
Aprovechamiento de sustratos Como parte del diseño original	Limitación de sustratos

ASPECTO CONDUCTUAL	
<i>Tradicional</i>	<i>Digital</i>
Pensar y luego hacer	Hacer y pensar en el mismo nivel
Todo es posible en cuanto a concepto pero limitado en cuanto a tecnología	Todo es posible en concepto y tecnología
Permanencia	Usar y tirar

ANEXO NO. 4 Continúa...

ASPECTO CONCEPTUAL	
<i>Tradicional</i>	<i>Digital</i>
Real	Virtual
Natural	Artificial
Arte	Tecnología
Sensible (Humano)	Material
Carga simbólica asumida por el contexto	Autorreferencial
Reunifica la idea y realización en varios procesos	Reunifica la idea y realización en un solo proceso
Análogo (Campo relacional)	Digital (Valor)
Magnitudes numéricas menos precisas, con valoración	Magnitudes numéricas exactas, sin valoración
Tareas espaciales, multidimensionales	Tareas de ordenamiento y cuantificación
Ordenamiento simultáneo	Ordenamiento secuencial
Sincrónico	Diacrónico
Fondo	Figura
Subjetividad	Objetividad
Código decimal	Código binario
Hemisferio cerebral derecho	Hemisferio cerebral izquierdo

ASPECTO EXPRESIVO	
<i>Tradicional</i>	<i>Digital</i>
Valores expresivos atemporales	Valores expresivos atemporales
Expresividad vinculada a las artes plásticas	Expresividad autorreferencial
Valores expresivos de naturaleza visual y táctil	Valores expresivos de naturaleza visual
Predominio del estilo del diseñador sobre la técnica empleada	Predominio del resultado técnico sobre el estilo del diseñador
Estilísticamente los diseños tienen personalidad propia	Estilísticamente los diseños tienden a desaparecer
Predominio del aspecto teórico abstracto sobre el técnico pragmático	Predominio del aspecto técnico pragmático sobre el teórico abstracto

ANEXO NO. 5

1) Auditivos

Procedimiento	Grabación de audio		
Aparato de registro	Grabadora		
Aparato de emisión	Grabadora		
Soporte	Casete	Soporte	CD
Documento	Casete	Documento	CD

Procedimiento	Grabación de audio		
Aparato de registro	Grabadora		
Aparato de emisión	Grabadora		
Soporte	Cintas de audio	Soporte	CD
Documento	Cintas de audio	Documento	CD

Procedimiento	Grabación de audio		
Aparato de registro	Grabadora		
Aparato de emisión	Tocadiscos		
Soporte	Disco	Soporte	CD
Documento	Disco	Documento	CD

2) De imagen fija

Procedimiento	Filminas		
Aparato de registro	Cámara fotográfica		
Aparato de emisión	Proyector de filminas		
Soporte	Película negativa	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Filminas	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Fotografías		
Aparato de registro	Cámara fotográfica		
Aparato de emisión	Album/cartulinas		
Soporte	Papel fotográfico	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Fotografías	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Transparencias		
Aparato de registro	Cámara fotográfica		
Aparato de emisión	Proyector de diapositivas		
Soporte	Película negativa b/n	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Transparencias	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Diapositivas		
Aparato de registro	Cámara fotográfica		
Aparato de emisión	Proyector de diapositivas		
Soporte	Película para diapositivas	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Diapositivas	Documento	Archivo digital

3)Gráfico

Procedimiento	Acetatos		
Aparato de registro	Fotocopiadora		
Aparato de emisión	Retroproyector		
Soporte	Acetato Plástico	Soporte	Acetato Plástico
Documento	Acetatos	Documento	Acetatos

Procedimiento	Carteles		
Aparato de registro	Elaboración manual		
Aparato de emisión	Rotafolio		
Soporte	Papel Cartulina	Soporte	Papel Cartulina
Documento	Carteles	Documento	Carteles

Procedimiento	Diagramas		
Aparato de registro	Dibujo Técnico		
Aparato de emisión	Pizarron/Rotafolio		
Soporte	Papel/Cartulina	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Diagramas	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Gráficas		
Aparato de registro	Dibujo Técnico		
Aparato de emisión	Pizarrón/Rotafolio		
Soporte	Papel/Cartulina	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Gráficas	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Ilustraciones		
Aparato de registro	Dibujo a mano alzada		
Aparato de emisión	Pizarron/Rotafolio		
Soporte	Papel/Cartulina	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Ilustraciones	Documento	Archivo digital

4) Impreso

Procedimiento	Fotocopias		
Aparato de registro	Fotocopiadora		
Aparato de emisión	No tiene		
Soporte	Papel	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Fotocopia	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Manuales		
Aparato de registro	Máquina de Escribir Fotocopiadora		
Aparato de emisión	No tiene		
Soporte	Papel	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Manuales	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Libros/Revistas		
Aparato de registro	Máquina de Escribir Imprenta		
Aparato de emisión	No tiene		
Soporte	Papel	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Libros/Revistas	Documento	Archivo digital

5) Mixtos

Procedimiento	Audiovisuales		
Aparato de registro	Cámara fotográfica		
Aparato de emisión	Proyector de diapositivas Disolver		
Soporte	Película fotográfica	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Diapositivas	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Películas		
Aparato de registro	Cámara de cine Handy-cam		
Aparato de emisión	Proyector Televisión		
Soporte	Película cinematográfica	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Películas	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Videocasete		
Aparato de registro	Video-Cámara		
Aparato de emisión	Videocasetera VHS		
Soporte	Película de video	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Videocasete	Documento	DVD

6) Objetos Tridimensionales

Procedimiento	Material de Laboratorio		
Aparato de registro	No tiene		
Aparato de emisión	No tiene		
Soporte	Material de Laboratorio	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Prácticas	Documento	Archivo digital

Procedimiento	Objetos reales		
Aparato de registro	No tiene		
Aparato de emisión	No tiene		
Soporte	El propio objeto	Soporte	Body Glove/Antifaz
Documento	El propio objeto	Documento	La sensación

7) Electrónico

Procedimiento	Disketes		
Aparato de registro	Computadora		
Aparato de emisión	Computadora		
Soporte	Diskettes	Soporte	Unidad almacenamiento
Documento	Archivos digitales	Documento	Archivo digital

BIBLIOGRAFIA

LIBROS

- Aguilera y Vivar, Miguel Hipólito de. **La infografía.**
Las nuevas imágenes de la comunicación audiovisual en España.
Fundesco, Madrid 1990, 176 págs.
- Anderson, John Robert. **Aprendizaje y memoria: un enfoque integral.**
McGraw-Hill Interamericana, México 2001, pág. 513
- Aparici, Roberto. **La revolución de los medios audiovisuales. Educación y nuevas tecnologías.**
2ª edición. Ediciones de la Torre, Madrid 1996, 461 págs.
- Ausubel, David Paul. **Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo.**
Trillas, México 1978, 769 págs.
- Braham, Bert. **Manual del diseñador gráfico.**
Celeste Ediciones, Madrid 1991, 191 págs.
- Brown, James Wilson y Lewis, B. **Instrucción audiovisual, tecnología, medios y métodos.**
Trillas, México 1975, 581 págs.
- Bunge, Mario Augusto. **El problema mente-cerebro. Un enfoque psicobiológico.**
2ª edición. Technos, Madrid 1988, 212 págs.
- Bunge, Mario Augusto. **La ciencia, su método y su filosofía.**
Siglo XX, Buenos Aires 1975, 110 págs.
- Cabero Almenara, Julio. **Tecnología educativa: Diseño y utilización de medios en la enseñanza.** Paidós, Barcelona 2001, págs. 539
- Campuzano Ruiz, Antonio. **Tecnologías audiovisuales y educación. Una visión desde la práctica.** Akal, Madrid 1992, 174 págs.
- Cañas, José J. y Waerns, Yvonne. **Ergonomía cognitiva. Aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información.**
Médica Panamericana, Madrid 2001, 260 págs.
- Carroll, John Millar. **Making use: scenario-based design of human-computer interactions.** Massachusetts Institute of Technology, London 2000, pág. 368
- Castañeda Yañez, Margarita. **Los medios de la comunicación y la tecnología educativa.**
Trillas, México 1987, 184 págs.
- Cedro, Jean-Michel. **La multimedia.**
Paradigma, Sabadell 1997, 63 págs.
- Cloutier, Jean. **L'ère d'emerec (ou la communication audio-scripto-visuelle a L'heure des self-media).**
Les Presses de l'Université de Montréal, Montreal 1975, 225 págs.
- Cohen, Jozef. **Sensación y percepción visuales.**
Trillas, México 1973, 99 págs.

- Colle, Raymond. **Iniciación al lenguaje de la imagen.**
2ª edición. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile 1998, 201 págs.
- Costa, Joan. **La esquemática: visualizar la información.**
Paidós (Estética), Barcelona 1998, 222 págs.
- Challower, Jack. **La revolución digital. Tecnología digital e internet: Una guía básica.**
Planeta, Londres 2002, 73 págs.
- Daly, Tim. **Manual de fotografía digital.**
Evergreen, Londres 2000, 160 págs.
- Epstein, Jean. **La inteligencia de una máquina.**
Nueva Visión, Buenos Aires 1960, págs. 149
- Escarpit, Robert. **Teoría general de la información y de la comunicación.**
2ª edición. Icaria, Barcelona 1981, 318 págs.
- Escamilla de los Santos, José Guadalupe. **Selección y uso de tecnología educativa.**
3ª edición. Trillas-ITESM, Universidad Virtual, México 2000, 154 págs.
- Escudero, María Teresa. **La comunicación en la enseñanza.**
Trillas, México 1977, 72 págs.
- Fernández Collado, Carlos. **La comunicación humana en el mundo contemporáneo.**
2ª edición. McGraw-Hill, México 2001, 412 págs.
- Fisher, B.A. **Perspectives on human communication.**
MacMillanPublisher, New York 1978, 91 págs.
- Forgus, Ronald H. **Percepción: Proceso básico en el desarrollo cognoscitivo.**
Trillas, México 1976, 460 págs.
- Fornasari de Menegazzo, L. **Didáctica de la imagen.**
Latina, Buenos Aires 1977, pág. 286
- Galeano, Ernesto César. **Modelos de comunicación.**
Desde los esquemas de estímulo-respuesta a la comunicación contingente.
2ª edición. Macchi, Buenos Aires 1997, 152 págs.
- Gallego Arrufat, María Jesús. **La tecnología educativa en acción.**
2ª edición. Force Universidad de Granada. Grupo de Investigación del Profesorado,
Granada 1997, 315 págs.
- Gilbert, Roger. **Las ideas actuales en pedagogía.**
Grijalbo, México 1977, 248 págs.
- Hawkrige, David. **Informática y educación.**
Las nuevas tecnologías de la información en la práctica educativa.
Kapelus, Buenos Aires 1985, 215 págs.
- Hoffman, Donald D. **Inteligencia visual: Cómo creamos lo que vemos.**
Paidós, Barcelona 2000, 381 págs.

Jennings, Simon. **Guía del diseño gráfico para profesionales.**
Trillas, México 1995, 185 págs.

Kemp, Jerrold. **Planificación y producción de materiales audiovisuales.**
3ª edición. Alfaomega, México 1989, 398 págs.

Kraube, Ana Carola. **Historia de la pintura. Del renacimiento a nuestros días.**
Koneman, Colonia 1995, 128 págs.

Laure, Francois. **Técnicas de presentación.**
Métodos y herramientas para lograr las mejores presentaciones.
Compañía Editorial Continental, México 2002, 203 págs.

Lefranc, Robert. **Las técnicas audiovisuales al servicio de la enseñanza.**
3ª edición. El Ateneo, Buenos Aires 2004, 306 págs.

Lewell, John. **Aplicaciones gráficas del ordenador.**
Panorama de las técnicas y aplicaciones actuales.
Hermann Blume, Madrid 1986, 160 págs.

Mayoral-alavedra, Antonio. **Introducción a la percepción.**
Científico-medica, Barcelona 1982, 267 págs.

Moles, Abraham. **La imagen: Comunicación funcional.**
Trillas 1991, págs. 271

Monserrat, Javier. **La percepción visual.**
La arquitectura del psiquismo desde el enfoque de la percepción visual.
Biblioteca Nueva, Madrid 1998, 618 págs.

Morris, Charles G. y Maisto, Albert A. **Psicología.**
10ª edición. Prentice Hall, México 2001, 722 págs.

Norman, Donald A. **El ordenador invisible. ¿Por qué los buenos productos pueden fracasar, los ordenadores personales son tan complicados y las aplicaciones informáticas son la solución,** Paidós Iberica, Barcelona 2000, pág. 318

Norman, Donald D. **El aprendizaje y la memoria.**
Alianza, Madrid 1985, pág. 163

Ogalde, Isabel y Bardavid, Esther. **Los materiales didácticos.**
Medios y recursos de apoyo a la docencia.
Trillas, México 1991, 120 págs.

Ortega Carrillo, José Antonio. **Comunicación visual y tecnología educativa. Perspectivas curriculares y organizativas de las nuevas tecnologías aplicadas a la comunicación.**
Grupo Editorial Universitario, Granada 1997, 425 págs.

Piaget, Jean. **El estructuralismo.**
Oikos-Tau, Barcelona 1974, 166 págs.

Richadeau, F. **Concepción y producción de manuales escolares. Guía práctica.**
Ediciones Continentales, México 1981, 248 págs.

Roda Salinas, Fernando Jesús y Beltrán de Tena, Rosario. **Información y comunicación. Los medios y su aplicación didáctica.**
Gustavo Gili, Barcelona 1988, 143 págs.

Rodríguez-Dieguez, José Luis. **Las funciones de la imagen en la enseñanza. Semántica y didáctica.**
Gustavo Gili, Barcelona 1977, 196 págs.

Salvat. **El libro guía de la fotografía.**
(Enciclopedia Salvat de la Familia, Vol. 3) Salvat Editores, Barcelona 1990, 390 págs.

Santos Guerra, Miguel Ángel. **Imagen y educación. Respuestas educativas.**
Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires 1998, 285 págs.

Thibault Laulan, Anne Marie. **El lenguaje de la imagen.**
Marove, Madrid 1973, 218 págs.

Titone, Renzo. **Metodología didáctica.**
Rialp, Madrid 1966, 667 págs.

Villafañe, Justo. **Introducción a la teoría de la imagen.**
Pirámide, Madrid 1987, 230 págs.

TESIS

Banegas Macias, María de la Luz.

Análisis comparativo de la expresión formal en el diseño gráfico tradicional y digital.
UNAM, Tesis para obtener el Grado de Maestría, México 2003, 203 págs.

DICCIONARIOS

Diccionario de la Lengua Española.

Real Academia Española, Madrid 1992, 2 v. Edit. Espasa Calpe

Microsoft press computer dictionary.

3ª edición. Microsoft. Washington 1997, 539 págs.

Pequeño Larousse 2003.

Larousse, Madrid 2003

REVISTAS

Digranes, H.L. y Digranes, S.H.

“Aplicaciones de Software: en qué pueden apoyar la educación en América Latina”

en: **Revista Tecnología y Comunicación Educativas**, No. 18 (julio 1991)

García Venero, Marisol. **“Metodología para el logro de un aprendizaje significativo”**

Primera parte: Convento de aprendizaje y procesamiento humano de la información. pags. 33-38.

Segunda parte: Variables internas y externas.

en: **Revista Tecnología y Comunicación Educativas**, No. 13 (julio 1989)

Revista Técnicas de Pintura y Diseño (Colección diseño por Ordenador)

No. 8 Autoedición (1992) Ediciones Génesis

Santos, M. A.

“¿Cómo evaluar los materiales?”

en: **Revista Vela Mayor**. Revista Anaya de Educación No. 3

APUNTES

Hernández Rojas, Gerardo. **Apuntes de la maestría en tecnología educativa /**

Módulo “Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa/

Unidad I Paradigmas de la Psicología Educativa”

Kodak México. **Tips para mantener material fotográfico.** (material profesional de promoción)

México 1999, 8 págs.

Roquet García, G. **“El pizarrón”.**

en: **Taller de elaboración de materiales de bajo costo de uso en el aula,**

CISE-UNAM 1989