



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE TEORÍA E HISTORIA DE LA EDUCACIÓN

TESIS DOCTORAL

**Lectura y lecturabilidad icónica en objetos de aprendizaje soportados por
plataformas virtuales**

DOCTORANDO

Edwin Giovanni Insuasty Portilla

DIRECTORES

Dr. D. Antonio Víctor Martín García

Dr. D. Joaquín García Carrasco

Salamanca, 2013



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE TEORÍA E HISTORIA DE LA EDUCACIÓN

TESIS DOCTORAL

**Lectura y lecturabilidad icónica en objetos de aprendizaje soportados por
plataformas virtuales**

DOCTORANDO

Edwin Giovanni Insuasty Portilla

INFORME FIRMADO POR LOS DIRECTORES

Dr. D. Antonio Víctor Martín García

Dr. D. Joaquín García Carrasco

El Director de la Tesis
Dr. D. Antonio Víctor Martín García

El Director de la Tesis
Dr. D. Joaquín García Carrasco

El Doctorando
Edwin Giovanni Insuasty Portilla

Salamanca, 2013

Dedicatoria

A quienes amo profundamente: Ana Lucía, Edwin Jr. y Anita Patricia, que por su amor, cariño y comprensión me han llevado hasta aquí.

A mi Madre por sus sacrificios y la fortaleza que me inculcó.

A mi Padre (Q.E.P.D.) que hubiese querido verme graduado.

A mis hermanos: John, Carmen, Sonia, William, Sandra y Jesús por haberme soportado tantos años.

A todos ellos **mi dedicatoria y agradecimientos**, porque sin su amor, sacrificio, ayuda y comprensión no hubiese podido terminar.

Agradecimientos

Al Dr. D. Antonio Víctor Martín García por su gran colaboración en la terminación de mi trabajo, su paciencia y dedicación.

Al Dr. D. Joaquín García Carrasco por sus acertadas enseñanzas, sabios consejos y sincera comprensión.

A todo el Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño por brindarme la oportunidad y apoyo para realizar estos estudios y a todos en la institución quienes intervinieron en mi favor.

A mi colega Hernán García y a mi hijo Edwin Jr. por sus valiosas ayudas en el análisis de datos.

Finalmente, a mi amigo Edgar para quien es insuficiente agradecerle en dos o tres renglones todo lo que ha hecho por mí, con su apoyo, ayuda total y desinteresada además de escucharme siempre.

A todos ellos **mis sinceros agradecimientos.**

RESUMEN

La evaluación de imágenes fijas es un acto del que hay constancia que se viene haciendo desde siglos atrás con hechos conocidos que datan desde la época del apogeo de la cultura griega donde para ellos la imagen representaba la perfección en la belleza física ideal pero que considero que desde hace milenios cuando la especie humana construyó las primeras representaciones gráficas existió el análisis y valoración de la expresión pictórica. La evaluación de imágenes fijas es un acto que depende entre tantas cosas del ámbito en que ella se desarrolle y de acuerdo con éste tiene connotaciones propias como lo es la evaluación de imágenes desde el punto de vista estético donde la tendencia cualitativa es la predominante. El propósito de esta tesis es el de formular un método algorítmico cuantitativo representado en una rejilla de evaluación (instrumento) que permita tomar decisiones frente a una colección de imágenes relativas a un texto educativo específico para seleccionar de ese grupo de imágenes aquella que mejor reforzaría la transmisión del mensaje inmerso en el texto haciendo que la dupla imagen – texto sea más eficiente en tal fin para que esta dupla se utilice en la construcción de objetos de aprendizaje soportados por plataformas virtuales.

ABSTRACT

Evaluation of fixed images is a task with evidence that it has been performed for centuries with facts dating from the golden age of the Greek civilization, where images represented the perfect physical beauty, but I consider for thousand years ago when mankind also built the first graphical representations there also existed the analysis and quantification of pictorial expression. Evaluation of fixed images is task that depends, among other things, on the scope in which the task is developed and according to this, it has inner connotations such as the evaluation of images from the aesthetic point of view where the qualitative trend is predominant. The purpose of this thesis is to formulate a quantitative algorithmic method represented in an evaluation grid (instrument) that allows the researcher to take decisions based on a set of images related to a specific educational text in order to select the one that best enhance the transmission of the embedded message in the text such that the pair Image-Text is more efficient for this educational purpose and is used in the construction of learning object supported by virtual platforms.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
Presentación	1
Objetivos de la Tesis	2
Estructura del Trabajo	3
PRIMERA PARTE	7
CAPÍTULO 1. EL LENGUAJE Y LA IMAGEN.....	9
1.1 Comunicación y lenguaje	9
1.2 Lenguaje, escritura y lectura. La aparición de la escritura	10
1.3 El lenguaje y sus funciones	14
1.4 Lectura de textos y lectura icónica.....	15
1.5 Los campos de la investigación semiótica.....	16
1.6 Ampliación del concepto de lenguaje	17
1.7 Significado de lectura icónica en este marco conceptual	18
1.8 La Imagen, como forma de comunicación semiótica y semántica	19
CAPÍTULO 2. IMAGEN, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN	25
2.1 Dificultades culturales que afrontan las imágenes.	25
2.2 La imagen en la educación	26
2.3 El uso de la imagen mediante tecnología.....	28
2.4 Importancia del arte como apoyo a la educación	28
2.5 Formas de representación del conocimiento científico.....	30
2.6 La cultura visual.	31
2.7 Imágenes monosémicas y polisémicas. Clasificación de imágenes.	33
2.8 Imagen fija frente al video.....	35
2.9 ¿Cómo seleccionar imágenes para la educación?.....	36
2.10 Funciones de las imágenes	38
2.10.1 Las funciones de las imágenes y a las funciones del lenguaje.....	42
2.11 Elementos de las imágenes.....	43
2.11.1 El Punto.	43
2.11.2 La línea.	44
2.11.3 La luz o luminosidad.....	48
2.11.4 El color.....	49
2.12 Aspectos particulares de las imágenes en matemáticas.....	51
2.13 Imágenes de fenómenos en tiempo real.....	52

CAPÍTULO 3. LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE VIRTUALES	53
3.1. Los objetos de aprendizaje	53
3.2. Características y estructura de los objetos de aprendizaje	56
3.3 Ventajas de los objetos de aprendizaje	58
3.4. Los Estándares	59
3.5. El Estándar SCORM.	61
3.6. Diseño de Objetos de Aprendizaje	61
3.7 La interactividad en los objetos de aprendizaje.....	66
3.8. Los Metadatos.....	66
3.9 Repositorios de objetos de aprendizaje.....	68
CAPÍTULO 4. COMUNICACIÓN Y LA ALFABETIZACIÓN VISUAL	71
4.1 Diferencia entre comunicar y transmitir.	71
4.2 La comunicación colectiva.	73
4.3 La necesidad de una alfabetización visual.	74
4.4. El concepto general de alfabetización.	75
4.5 ¿Qué es la alfabetización visual?	77
4.6 ¿Quiénes son los responsables de hacer la alfabetización visual?	82
4.7 Competencias de la alfabetización visual.....	84
4.8 La alfabetización visual en términos de categorías y habilidades.....	86
CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA EN LA LECTURA ICÓNICA.....	89
5.1 Símbolo, sistema simbólico y código simbólico.....	89
5.2 Símbolo, icono e iconema.....	89
5.3 Sistemas de representación y el concepto de interpretación.....	91
5.4 El razonamiento visual y la abstracción.....	92
5.5 Las representaciones icónicas.....	96
5.6 Clasificación de los estímulos visuales de Gubern.....	97
5.7 Diferencia entre lectura icónica y lectura verbal.....	99
5.8 El concepto de lectura icónica.....	100
5.9 Factores para el análisis de imágenes.....	101
5.10 Niveles en la lectura icónica.....	103
5.11 Nivel Denotativo y Nivel Connotativo en la lectura icónica.....	104
5.12 Proceso de simplificación icónica en el Toro de Picasso.....	105
CAPÍTULO 6. PROCESOS DE CONNOTACIÓN.....	113
6.1 Procedimientos de connotación de Roland Barthes.....	114
6.1.1 El trucaje.....	114

6.1.2 La pose.	114
6.1.3 Los objetos.	115
6.1.4 La fotogenia.	116
6.1.5 El esteticismo.	116
6.1.6 La sintaxis.	117
6.2 Cómo se producen los signos icónicos.	118
6.3 Niveles de codificación en una imagen y la captura de la atención del observador.	118
6.4 La traducción icónica.	120
6.5 Condicionantes de la lectura icónica.	121
6.6 Factores propios del lector.	123
6.7 Factores propios de la imagen.	127
6.7.1 Los contextos de la imagen y el encuadre.	128
6.7.2 Factores escalares o estructura de relación.	130
6.7.3 Las formas.	133
6.7.4 El peso visual.	135
6.7.5 El contenido.	136
6.7.6 El Espacio.	138
6.7.7 El color.	140
6.7.8 El volumen.	142
6.7.9 El movimiento.	143
6.7.10 Las líneas de lectura.	143
6.7.11 Las codificaciones existentes en una imagen.	144
6.7.12 Las relaciones entre los elementos icónicos de una imagen.	144
CAPÍTULO 7. LECTURABILIDAD ICÓNICA DE UNA IMAGEN	147
7.1 Información semántica e información estética.	147
7.2 Funciones de relato y de acontecimiento en una imagen fotográfica.	148
7.3 Mediciones matemáticas de la cantidad de información en una imagen.	150
7.4 La importancia educativa de los esquemas.	151
7.5 La complejidad frente a la iconicidad en una imagen esquemática.	152
7.6 Las convenciones utilizadas en la lectura y creación icónica.	153
7.7 Lo icónico como un recurso didáctico.	154
7.7.1 Las imágenes en los textos escolares.	154
7.7.2 Matriz de los usos de la imagen de Abraham Moles.	156
7.7.3 Condiciones que favorecen la eficiencia didáctica de las imágenes	157
7.8 Lo icónico en los objetos de aprendizaje virtuales.	160
7.9 Clasificación de formas representacionales icónicas en objetos multimedia.	163
7.10 El espejismo electrónico.	164
CAPÍTULO 8. RETÓRICA VISUAL Y LA RELACIÓN IMAGEN – TEXTO	167
8.1 Retórica visual.	167
8.2 Clasificación de los modos de significar de Charles Morris.	169

8.3 El libro ilustrado y la relación imagen - texto.	170
8.4 Teoría de la codificación dual de Allan Paivio.	174
8.5 Relaciones entre el sistema verbal y el no verbal.	177
8.6 Funciones que cumple un texto contenido en una imagen.	179
8.7 Ventajas de la combinación de lenguajes verbales e icónicos.....	180
8.8 Distribuciones de texto e imagen en objetos bimedia.	182
8.9 Evolución de los diferentes tipos de soporte de los objetos bimedia (imagen y texto)	187
CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DEL MENSAJE ICÓNICO	191
9.1 El diseño de mensajes.	192
9.2 El diseño de la persuasión.	193
9.3 El diseño de la información.	194
9.4 El diseño de la instrucción.	195
9.5 Objetivos del diseño de mensajes.	196
9.6 Sistemas de códigos para el análisis de mensajes icónicos.	197
9.7 Modos de análisis de mensajes icónicos.....	198
9.8 Los mensajes subliminales.	200
9.9 Ejemplos del uso de mensajes subliminales en la imagen fija.....	203
9.10 Técnicas de los mensajes subliminales.....	206
9.11 Aspectos a tener en cuenta en la lectura de mensajes contenidos en imágenes.....	209
SEGUNDA PARTE	213
CAPÍTULO 10. PROPUESTA DE EVALUACIÓN DE LECTURABILIDADES ICÓNICAS.....	215
10.1 Escalas de iconicidad.....	215
10.1.1 Escala de iconicidad de Abraham Moles.....	215
10.1.2 Modificaciones propuestas por Raymond Colle.	218
10.1.3 Escala de iconicidad de Justo Villafañe.	219
10.1.4 Escala de iconicidad de Corrado Maltese.	221
10.1.5 Escala de iconicidad propuesta.	223
10.2 Evaluación de imágenes por diferencial semántico.....	227
10.3 Ejemplos de imágenes con características opuestas en variables bipolares.	231
10.4 Metodología de evaluación de imágenes de Perales y Jiménez.....	238
10.5 Metodología de lectura de la imagen fotográfica de Javier Marzal Felici... ..	240
10.6 Propuesta de medición de la Lecturabilidad Icónica	242
10.6.1 Nivel documental de la imagen.	243
10.6.2 Nivel morfológico.	244

10.6.3 Nivel compositivo.....	245
10.6.4 Nivel enunciativo.....	248
10.6.5 Algoritmo de cálculo de lecturabilidades icónicas	252
CAPÍTULO 11. DISEÑO EMPÍRICO	259
11.1 Hipótesis del trabajo.....	259
11.2 Fases de la Investigación.	259
11.2.1 Primera fase.	259
11.2.2 Segunda fase.....	259
11.2.3 Tercera fase.....	260
11.3 Expertos y estudiantes participantes en la investigación.	260
11.4 Resultados obtenidos.....	262
11.4.1 Sobre la validez del instrumento.	262
11.4.2 Sobre la confiabilidad del instrumento.....	263
11.5 Análisis de componentes principales.....	268
11.5.1 Método de Análisis.	268
11.5.2 Elementos básicos.....	270
11.5.3 Elementos artísticos	279
11.5.4 Sistema sintáctico o compositivo.....	285
11.5.5 Espacios en la representación	291
11.5.6 Tiempo en la representación	295
11.5.7 Contexto de la imagen.....	301
11.5.8 Codificaciones de connotación.....	306
11.5.9 Análisis por diferencial semántico. Factor Icónico	311
11.5.10 Análisis por diferencial semántico. Factor Verbal	317
11.5.11 Análisis por diferencial semántico. Factor de Función Dominante	321
11.5.12 Análisis por diferencial semántico. Factor de Determinación.....	327
CAPÍTULO 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	335
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE CONSULTA	341
ANEXO 1.....	353

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Caligrama tomado del libro La Imagen. Comunicación funcional de Abraham Moles	22
Fig. 2 Funcionamiento del corazón de Paul Klee tomada del libro El pensamiento visual de Rudolf Arnheim	29
Fig. 3 Formas de representación del conocimiento científico. Tomada de Perales Palacios (2006).	30
Fig. 4 Mapa conceptual de la relación Imagen - Educación científica. Tomado de Perales Palacios (2006).	43
Fig. 5 Concepción mental de punto. Figura tomada del libro Lectura de imágenes de Aparici Marino, R. y A. García Mantilla (1989).	44
Fig. 6 Líneas de fuerza. Katerin Arias de gimnasia rítmica (29-03-2010). Foto de Oswaldo Rodríguez.....	45
Fig. 7 Posiciones del centro geométrico y el visual en una composición gráfica.	45
Fig. 8 Puntos fuertes de una imagen.	46
Fig. 9 Región áurea de una pintura de dimensiones 120 cm. x 90 cm.	47
Fig. 10 Colores cálidos y colores fríos.	49
Fig. 11 Temperatura de los colores. Tomada del libro Composición. Cómo formar una imagen mediante la unión o la combinación de varios elementos, partes o ingredientes. Präkel (2009).	50
Fig. 12 Granularidad/Agregación.	57
Fig. 13 IEEE LOM (Learning Object Metadata). Extraído de: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:LOM_base_schema.png	60
Fig. 14 Una metodología para el diseño de Objetos de Aprendizaje.	62
Fig. 15 Una analogía de los Metadatos.	67
Fig. 16 Modelo de comunicación colectiva de Wilbur Schramm. Tomado de Aparici Marino, R. Y A. García Mantilla (1989).	74
Fig. 17 Componentes de la Teoría de la Alfabetización Visual. Avgerinou y Pettersson (2007).	79
Fig. 18 La Alfabetización visual en términos de categorías y habilidades.	86
Fig. 19 Características de un Grafema. Tomado de Colle (1999).	90
Fig. 20 Escalas de abstracción de la Representación y el Símbolo. Tomada de Arnheim (1986).	96
Fig. 21 Icono del concepto "frágil".	105
Fig. 22 El toro de Picasso. Primer estado. 5 de diciembre de 1945.	106
Fig. 23 El toro de Picasso. Segundo estado. 12 de diciembre de 1945.	106
Fig. 24 El toro de Picasso. Tercer estado. 18 de diciembre de 1945.	107

Fig. 25 El toro de Picasso. Cuarto estado. 22 de diciembre de 1945.	107
Fig. 26 El toro de Picasso. Quinto estado. 24 de diciembre de 1945.....	108
Fig. 27 El toro de Picasso. Sexto estado. 26 de diciembre de 1945.	108
Fig. 28 El toro de Picasso. Séptimo estado. 28 de diciembre de 1945.	109
Fig. 29 El toro de Picasso. Octavo estado. 2 de enero de 1946.	109
Fig. 30 El toro de Picasso. Noveno estado. 5 de enero de 1946.	110
Fig. 31 El toro de Picasso. Décimo estado. 10 de enero de 1946.	110
Fig. 32 El toro de Picasso. Undécimo estado. 17 de enero de 1946.	111
Fig. 33 El trucaje. El momento nunca existió. La imagen es lograda por montaje electrónico.	114
Fig. 34 La pose. El dedo índice que señala indica mando, dominio sobre el observador.	115
Fig. 35 Los objetos. El tablero de fondo connota academicismo.	115
Fig. 36 La fotogenia. Imagen embellecida gracias a filtros ópticos.	116
Fig. 37 El Esteticismo. Fotografía histórica lograda casi como una pintura.	117
Fig. 38 La sintaxis. Historia fotográfica de una detención.	117
Fig. 39 Modalidades indirectas de llamar la atención. Alusión y Artificio Retórico. Tomado de Colle (1999).	119
Fig. 40 Escala de planos fotográficos o cinematográficos. Villafañe y Mínguez (2009).	131
Fig. 41 Dibujo de Leonardo da Vinci llamado "hombre de Vitruvio".	132
Fig. 42 Plotter Gerber Infinity.	133
Fig. 43 Criterios de definición de formas.	134
Fig. 44 Factores que determinan el Peso Visual de un objeto.	137
Fig. 45 Coordenadas Cartesianas (a, b) del punto P y Coordenadas Polares (r, Θ) del mismo punto P.	138
Fig. 46 Taxonomía de espacios.	141
Fig. 47 Taxonomía de espacios (Continuación).	142
Fig. 48 Acontecimiento - comentario en imagen - texto.	150
Fig. 49 Dibujo y Esquema de tres vistas de una silla de madera.	152
Fig. 50 Matriz funcional de los empleos de la Imagen. (Moles, 1991).	157
Fig. 51 Principales formas de iconicidad en objetos digitales multimedia (May, 2007).	164
Fig. 52 Tratamiento de una imagen usando Photoshop. Cantante Madonna. ...	168
Fig. 53 Husos Horarios en presentación de carpeta.	172
Fig. 54 Husos Horarios en presentación circular.	173

Fig. 55 Modelo general de la teoría de la codificación dual. Sadoski y Paivio (2004).	176
Fig. 56 Modelo integrado de comprensión de texto y de imagen. Tomado de (Schnotz, 2002).	180
Fig. 57 Comprobación gráfica del Teorema de Pitágoras.	181
Fig. 58 Estructuras atomizadas.	183
Fig. 59 Segmentos múltiples irregulares.	183
Fig. 60 Estructura coherente de ritmo simple.	184
Fig. 61 Estructuras coherentes con ritmo de alternancia.	184
Fig. 62 Estructuras con leyendas.	184
Fig. 63 Contrapunto.	185
Fig. 64 Complemento.	185
Fig. 65 Suplemento.	186
Fig. 66 Texto scriptovisual.	186
Fig. 67 Profusión Mosaica.	186
Fig. 68 Nuevos libros multimedia.	189
Fig. 69 Modelo de diseño de mensajes.	193
Fig. 70 Modelo de diseño de la persuasión.	194
Fig. 71 Modelo de diseño de la información.	195
Fig. 72 Modelo de diseño de instrucción.	196
Fig. 73 Posiciones o acciones sexuales inexistentes.	203
Fig. 74 La palabra "SEX" aparece dentro los cubos de hielo en el vaso.	204
Fig. 75 Hay parte de la figura de una mujer masturbándose. Se nota claramente cuando se invierte la imagen.	204
Fig. 76 Imagen de un ojo que inconscientemente se recibe como una vulva.	205
Fig. 77 La palabra SEX en tres cuadros sucesivos.	205
Fig. 78 Imagen con contenido subliminal de la empresa Spirit.	206
Fig. 79 Modelo de evaluación de la percepción publicitaria. Tomada de Alonso Erausquin y Matilla (1990)	208
Fig. 80 Fotografía de un clérigo. Tomada de Alonso Erausquin y Matilla (1990).	210
Fig. 81 Grado de iconicidad 10: Foto 3D / + Signos.	223
Fig. 82 Grado de iconicidad 9: Foto a color / + Signos.	224
Fig. 83 Grado de iconicidad 8: Foto en Blanco y Negro / + Signos.	224
Fig. 84 Grado de iconicidad 7: Pintura o dibujo figurativo / + Signos.	225
Fig. 85 Grado de iconicidad 6: Esquema anatómico o de construcción / + Signos.	225

Fig. 86	Grado de iconicidad 5: Esquema de principios / + Signos.	226
Fig. 87	Grado de iconicidad 4: Organigrama o esquema de relaciones / + Signos.	226
Fig. 88	Grado de iconicidad 3: Esquema de formulación / + Signos.....	226
Fig. 89	Grado de iconicidad 2: Esquemas matemáticos o físicos / + Signos.	227
Fig. 90	Grado de iconicidad 1: Descripción en signos.....	227
Fig. 91	Contraste de colores / homogeneidad.....	231
Fig. 92	Presentación - asociación.....	232
Fig. 93	Linealidad - globalismo	232
Fig. 94	Información máxima - mínima.....	232
Fig. 95	Legibilidad - ilegibilidad.....	233
Fig. 96	Simplicidad - Complicación.....	233
Fig. 97	Naturalidad – artificiosidad.....	233
Fig. 98	Dinamismo - estatismo.	234
Fig. 99	Originalidad - vulgaridad.	234
Fig. 100	Claridad - confusión.	234
Fig. 101	Coordinación imagen - texto/ Incoordinación	235
Fig. 102	Mensaje icónico-abierto - icónico-cerrado.	235
Fig. 103	Implicación participativa - pasividad.	235
Fig. 104	Mensaje verbal-abierto - verbal-cerrado.....	236
Fig. 105	Definición de público objetivo - indefinición.	236
Fig. 106	Definición de objetivo - indefinición.....	236
Fig. 107	Estructura en plano - perspectiva	237
Fig. 108	Racionalidad - afectividad.....	237
Fig. 109	Adecuación al producto - inadecuación.....	237
Fig. 110	Predominio atencional - informativo.....	238
Fig. 111	Muestra de una Colección de imágenes sobre un tema educativo específico.	243
Fig. 112	Pantalla de la aplicación desarrollada para el instrumento de evaluación de lecturabilidades icónicas relativas a un texto educativo dado.	252
Fig. 113	Comparación de las evaluaciones del paquete de Geografía hechas por los expertos frente a la utilización del Instrumento por los estudiantes.	266
Fig. 114	Comparación de las evaluaciones del paquete de Ciencias Naturales hechas por los expertos frente a la utilización del Instrumento por los estudiantes.	267

Fig. 115 Comparación de las evaluaciones del paquete de Ciencias Sociales hechas por los expertos frente a la utilización del Instrumento por los estudiantes.	267
Fig. 116 Cantidad de información por componente principal. Elementos básicos. Tarea 1.	271
Fig. 117 Datos originales proyectados en las componentes principales. Paquete de Geografía.	272
Fig. 118 Magnitud y dirección de la contribución de cada categoría. Paquete de Geografía.	273
Fig. 119 Proyecciones sobre los tres planos. Elementos básicos. Tarea 1.	274
Fig. 120 Cantidad de información por componente principal. Elementos básicos. Tarea 2.	275
Fig. 121 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos básicos. Tarea 2.	276
Fig. 122 Cantidad de información por componente principal. Elementos básicos. Tarea 3.	277
Fig. 123 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos básicos. Tarea 3.	278
Fig. 124 Cantidad de información por componente principal. Elementos artísticos. Tarea 1.	279
Fig. 125 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos artísticos. Tarea 1.	280
Fig. 126 Cantidad de información por componente principal. Elementos artísticos. Tarea 2.	281
Fig. 127 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos artísticos. Tarea 2.	282
Fig. 128 Cantidad de información por componente principal. Elementos artísticos. Tarea 3.	283
Fig. 129 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos artísticos. Tarea 3.	284
Fig. 130 Cantidad de información por componente principal. Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 1.	285
Fig. 131 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 1.	286
Fig. 132 Cantidad de información por componente principal. Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 2.	287
Fig. 133 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 2.	288
Fig. 134 Cantidad de información por componente principal. Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 3.	289
Fig. 135 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 3.	290

Fig. 136 Cantidad de información por componente principal. Espacios en la representación. Tarea 1.....	291
Fig. 137 Cantidad de información por componente principal. Espacios en la representación. Tarea 2.....	292
Fig. 138 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Espacios en la representación. Tarea 2.....	293
Fig. 139 Cantidad de información por componente principal. Espacios en la representación. Tarea 3.....	294
Fig. 140 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Espacios en la representación. Tarea 3.....	295
Fig. 141 Cantidad de información por componente principal. Tiempo en la representación. Tarea 1.....	296
Fig. 142 Cantidad de información por componente principal. Tiempo en la representación. Tarea 2.....	297
Fig. 143 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 2.....	298
Fig. 144 Cantidad de información por componente principal. Tiempo en la representación. Tarea 3.....	299
Fig. 145 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 3.....	300
Fig. 146 Cantidad de información por componente principal. Contexto de la imagen. Tarea 1.....	301
Fig. 147 Cantidad de información por componente principal. Contexto de la imagen. Tarea 2.....	302
Fig. 148 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 2.....	303
Fig. 149 Cantidad de información por componente principal. Contexto de la imagen. Tarea 3.....	304
Fig. 150 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 3.....	305
Fig. 151 Cantidad de información por componente principal. Codificaciones de connotación. Tarea 1.....	306
Fig. 152 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 1.....	307
Fig. 153 Cantidad de información por componente principal. Codificaciones de connotación. Tarea 2.....	308
Fig. 154 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 2.....	309
Fig. 155 Cantidad de información por componente principal. Codificaciones de connotación. Tarea 3.....	310
Fig. 156 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 3.....	311

Fig. 157	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 1.	312
Fig. 158	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 1.....	313
Fig. 159	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 2.	314
Fig. 160	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 2.....	315
Fig. 161	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 3.	316
Fig. 162	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 3.....	317
Fig. 163	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 1.....	318
Fig. 164	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 1.	319
Fig. 165	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 2.	320
Fig. 166	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 3.	320
Fig. 167	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 1.	321
Fig. 168	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 1.	322
Fig. 169	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 2.	323
Fig. 170	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 2.	324
Fig. 171	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 3.	325
Fig. 172	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 3.	326
Fig. 173	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 1.....	327
Fig. 174	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 1.	328
Fig. 175	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 2.....	329
Fig. 176	Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 2.	330
Fig. 177	Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 3.....	331

Fig. 178 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 3. 332

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Elementos y funciones de la comunicación.....	14
Tabla 2 Integración de los elementos de la teoría constructivista en la enseñanza virtual basada en los OA	62
Tabla 3 Categorías Semánticas de una estructura flexible de un OA. (Petrijak y Graham 2004)	64
Tabla 4 Características y Aspectos del Esquema LOM	67
Tabla 5 Comparación entre comunicación y transmisión (Ibíd.).....	72
Tabla 6 Clasificación de los Estímulos Visuales de Gubern (1992)	97
Tabla 7 Matriz de traducción icónica de Abraham Moles (1991).....	121
Tabla 8 Relaciones de las funciones de una imagen que cumple una labor simbólica. (Villafañe, 2006)	128
Tabla 9 Formatos de reproducción fotográfica. Villafañe y Mínguez (2009)	132
Tabla 10 Representación de acontecimientos.....	149
Tabla 11 Presentación de comentarios.	149
Tabla 12 Evaluación Acontecimiento - Comentario	149
Tabla 13 Condiciones que pueden favorecer la eficiencia didáctica de las imágenes. (Perales, 2006).....	158
Tabla 14 Unidades de medida de la información. Datos de Lyman y Varian (2003)	160
Tabla 15 Producción mundial de información original en el año 2002. Datos de Lyman y Varian (2003).....	161
Tabla 16 Información que circula en medios como el teléfono, radio, la televisión e internet. Datos de Lyman y Varian (2003)	161
Tabla 17 Actividades de cada Hemisferio cerebral. (Estévez González, 1992)..	181
Tabla 18 Elementos de retórica visual. (Moles, 1991).....	199
Tabla 19 Ejemplos de productos y/o servicios y sus características que se maximizan o se minimizan. Tomada de Alonso Erasquin y Matilla (1990)	209
Tabla 20 Evaluación de diferentes codificaciones. Alonso Erasquin y Matilla (1990).....	210
Tabla 21 Escala de iconicidad decreciente de Moles.....	215
Tabla 22 Umbrales en la escala de iconicidad decreciente de Moles. (Colle, 1999)	218
Tabla 23 Escala de iconicidad para la imagen fija-aislada. (Villafañe, 2006).....	220
Tabla 24 Escala de iconicidad de Corrado Maltese (1972)	222
Tabla 25 Las características evaluables en una imagen en términos de variables bipolares. (Ibíd.)	228

Tabla 26	Taxonomía de evaluación de imágenes en libros de texto de ciencias experimentales de (Perales y Jiménez, 2002).....	238
Tabla 27	La metodología de Javier Marzal Felici para la lectura de una imagen fotográfica.....	240
Tabla 28	Nivel 1. Documental propuesto.....	244
Tabla 29	Nivel 2. Morfológico de Javier Marzal Felici (Marzal Felici, 2007).....	244
Tabla 30	Nivel 2. Morfológico propuesto.	245
Tabla 31	Nivel 3. Compositivo de Javier Marzal Felici (Marzal Felici, 2007).	246
Tabla 32	Nivel 3. Compositivo propuesto.	247
Tabla 33	Nivel 4. Enunciativo de Javier Marzal Felici (Marzal Felici, 2007).....	248
Tabla 34	Nivel 4. Enunciativo propuesto.	249
Tabla 35	Ordenación de los Subniveles del Instrumento de Evaluación de acuerdo a su importancia con respecto a la Lecturabilidad Icónica.	253
Tabla 36	Factores Cuantitativos de Importancia de los Subniveles del Instrumento de Evaluación agrupados por Niveles.	253
Tabla 37	Evaluación del Paquete de Geografía con el instrumento diseñado...	264
Tabla 38	Evaluación del Paquete de Ciencias Naturales con el instrumento diseñado.....	264
Tabla 39	Evaluación del Paquete de Ciencias Sociales con el instrumento diseñado.....	265
Tabla 40	Evaluación de los grupos de imágenes por expertos.....	266
Tabla 41	Ejemplo de calificaciones para una categoría.	268
Tabla 42	Coeficientes para las categorías de Elementos básicos en la primera tarea.	270
Tabla 43	Coeficientes para las categorías de Elementos básicos. Tarea 2.....	275
Tabla 44	Coeficientes para las categorías de Elementos básicos. Tarea 3.....	277
Tabla 45	Coeficientes para las categorías de Elementos artísticos. Tarea 1. ...	279
Tabla 46	Coeficientes para las categorías de Elementos artísticos. Tarea 2. ...	281
Tabla 47	Coeficientes para las categorías de Elementos artísticos. Tarea 3. ...	283
Tabla 48	Coeficientes para las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 1.....	285
Tabla 49	Coeficientes para las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 2.....	287
Tabla 50	Coeficientes para las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 3.....	289
Tabla 51	Coeficientes para las categorías de Espacios en la representación. Tarea 1.....	291
Tabla 52	Coeficientes para las categorías de Espacios en la representación. Tarea 2.....	292

Tabla 53 Coeficientes para las categorías de Espacios en la representación. Tarea 3.....	294
Tabla 54 Coeficientes para las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 1.	296
Tabla 55 Coeficientes para las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 2.	297
Tabla 56 Coeficientes para las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 3.	299
Tabla 57 Coeficientes para las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 1.	301
Tabla 58 Coeficientes para las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 2.	302
Tabla 59 Coeficientes para las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 3.	304
Tabla 60 Coeficientes para las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 1.....	306
Tabla 61 Coeficientes para las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 2.....	308
Tabla 62 Coeficientes para las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 3.....	310
Tabla 63 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 1.	312
Tabla 64 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 2.	314
Tabla 65 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 3.	316
Tabla 66 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 1.....	318
Tabla 67 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 1.....	321
Tabla 68 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 2.....	323
Tabla 69 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 3.....	325
Tabla 70 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 1.....	327
Tabla 71 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 2.....	329
Tabla 72 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 3.....	331
Tabla 73 Resumen de los análisis de las variables a preservar y eliminar en las tres tareas.	333

INTRODUCCIÓN

Presentación

El tema de la lectura y lecturabilidad icónica ha sido ampliamente analizado desde diferentes enfoques y en diversos contextos. Desde una perspectiva pedagógica, se ha puesto de manifiesto el potencial del lenguaje icónico en el proceso de aprendizaje y la necesidad de conocer mejor el modo de favorecer en el alumno su capacidad para entender el lenguaje visual (lectura icónica), así como el interés en analizar la capacidad comunicativa o expresiva de las imágenes a la hora de transmitir un mensaje educativo (lecturabilidad icónica). Gran parte de este interés por parte de los investigadores se está centrando en la actualidad en los denominados “picturebooks”, en los que, a diferencia de los libros de texto tradicional, se concede una gran importancia al paratexto.

La irrupción de las Tecnologías asociadas al ordenador y a los medios digitales ha ampliado considerablemente el punto de mira de los investigadores, fijándolo en los denominados Objetos Virtuales de Aprendizaje, dado que, al disponer de ayudas tecnológicas gráficas en plataformas virtuales, los convierten en poderosas herramientas educativas, que brindan al estudiante opciones que no son posibles encontrar en el libro tradicional, como examinar la misma imagen en diferentes resoluciones, rotarla, experimentar con sus características gráficas si es requerido como el brillo, modificar el contraste, intensidad, matiz, saturación, luminosidad, disponer de etiquetas dinámicas sobre ella que guían e ilustran aún más su contenido visual., etc.

Los Objetos de Aprendizaje (OAs) bien contruidos tienen muchas ventajas como su reusabilidad, accesibilidad e interoperabilidad y por esto la investigación educativa en está dedicada a la evaluación de la calidad de estos recursos didácticos de uso creciente en la actualidad. La presente tesis pretende estudiar la calidad de un elemento usado en la construcción de OAs como lo es la imagen desde el punto de vista de la eficacia icónica que representa este elemento frente a un mensaje educativo que el objeto pretende transmitir.

A partir de lo anterior, nuestro trabajo parte del siguiente interrogante ¿Es posible medir la Lecturabilidad Icónica de imágenes en objetos de aprendizaje con soporte virtual en función del mensaje educativo que pretenden transmitir? La respuesta a este interrogante en caso de ser afirmativa, permitiría someter a prueba las imágenes de objetos de aprendizaje, medir su Lecturabilidad Icónica para optimizarlo con el fin de ser catalogado en un repositorio de objetos virtuales.

Establecer una medida de la Lecturabilidad Icónica de varias imágenes referidas a un mismo mensaje educativo permitiría seleccionar la más adecuada y mejorar ostensiblemente la iconicidad de un objeto de aprendizaje y posibilitaría la construcción de un sitio público de evaluación icónica de imágenes.

Objetivos de la Tesis

1.- Establecer un marco conceptual sobre los fenómenos de la percepción visual a través de la revisión bibliográfica sobre el tema.

Este objetivo implicará fundamentalmente:

Analizar las características propias de la Imagen y Lectura Icónica encontradas en estudios previos.

Analizar aspectos teóricos y técnicos para el uso de imágenes en objetos de aprendizaje soportados por plataformas virtuales.

2.- Construir un instrumento para la medición de la Lecturabilidad Icónica de imágenes relativas a un mismo mensaje educativo contenido en un texto. El instrumento diseñado deberá contribuir a seleccionar aquella imagen de mejor lecturabilidad icónica para ser usada en la elaboración de Objetos de Aprendizaje con soporte virtual mejorando la componente icónica de éstos.

Este objetivo implicará fundamentalmente:

Establecer las características de la Lecturabilidad Icónica de imágenes a partir de los estudios encontrados sobre la iconicidad en los libros ilustrados.

Proponer una teoría de medición de la Lecturabilidad Icónica para imágenes relativas a un mismo mensaje educativo contenido en un texto.

La propuesta de construir un instrumento que permita la medición de la Lecturabilidad Icónica en varias imágenes relativas a un mismo mensaje educativo contenido en un texto pretende formular un mecanismo de evaluación eficiente que seleccione la mejor imagen de ese conjunto para que posteriormente ésta pueda ser usada junto con el texto de referencia en la construcción de objetos de aprendizaje soportado por plataformas virtuales.

Al lograr construir este mecanismo de medición, será posible también crear una plataforma virtual pública formada por “salones privados de evaluación” donde un usuario que puede ser educador, diseñador de OAs o cualquier persona pueda generar un “salón de evaluación propio”, subir un conjunto de imágenes sobre un tema educativo particular, subir los elementos textuales sobre el tema educativo al que se refieren las imágenes, los objetivos propuestos, las características de los estudiantes a quienes va a ser dirigido el OA final y todo lo que se estime necesario tanto pedagógico como metodológico. Que mediante la plataforma, invite privadamente a un grupo de colegas o pares de cualquier lugar de mundo a su “salón de evaluación” privado que ha creado para que ellos de manera individual en la plataforma valoren las imágenes propuestas y el sistema le entregue finalmente al usuario inicial las medidas promedio de las Lecturabilidades Icónicas de cada una de las imágenes subidas.

Estas medidas son una pauta para seleccionar la imagen más adecuada con el fin de construir un OA. Al decir “imagen más adecuada” nos referimos a aquella que obtiene el mayor puntaje de Lecturabilidad Icónica relativo al conjunto de imágenes evaluado y a las características pedagógicas y metodológicas proporcionadas para su análisis. Se podría hacer que el usuario si lo desea, dé a conocer en la misma plataforma los resultados obtenidos dentro de un repositorio público de imágenes con medición de Lecturabilidad Icónica. Esto beneficiaría la construcción de OAs haciendo que su componente icónica mejore notablemente.

La construcción de la plataforma de la que se ha hablado sería un trabajo posterior al presente.

En definitiva, con la presente tesis nos proponemos la elaboración y validación de un instrumento (rejilla) de medición de Lecturabilidades Icónicas Relativas, dentro de un conjunto de imágenes relacionadas con un mensaje educativo único. Por ejemplo, si se tiene un conjunto de cinco imágenes sobre el tema “erupción volcánica” se pretende que el instrumento nos proporcione los cinco índices de las lecturabilidades icónicas de cada una de las imágenes con lo cual es factible seleccionar la más adecuada de ese grupo para el tema “erupción volcánica”. El objeto de estudio no consiste en la medición del mensaje captado de las imágenes por los estudiantes sino la medición de la capacidad de éstas de transmitir un determinado mensaje. La herramienta estará dirigida al uso de los docentes, expertos en temas educativos o a diseñadores de OAs.

Estructura del Trabajo

El presente trabajo está dividido en dos partes generales. En la primera se aborda el marco teórico de la tesis, los aspectos relacionados a la Imagen, la comunicación y algo muy importante en la actualidad que es la alfabetización visual. Esta parte de la investigación está dedicada inicialmente a establecer los conceptos de leer, lenguaje, lenguaje verbal, lenguaje icónico, imagen en general e imagen visual. Para el desarrollo de esta parte, la recopilación bibliográfica está fundamentada en los escritos de autores de mucho reconocimiento a nivel mundial como Rudolf Arnheim, Jacques Aumont, Roland Barthes, James Gibson, Erns Gombrich, Abraham Moles, Irvin Rock, Omar Calabrese, Umberto Eco, Paulo Freire, Humberto Maturana y José Martí entre otros.

Posteriormente, se desarrolla una teoría sobre la imagen desde varios aspectos como el educativo, el tecnológico, el funcional y el morfológico. También se hace un esbozo del concepto de alfabetización en general, la evolución que este concepto ha tenido en los últimos años para formalizar el concepto de alfabetización visual. Se establece la diferencia entre las imágenes estáticas que han existido siempre y las imágenes dinámicas creadas artificialmente gracias a las posibilidades tecnológicas actuales. Como el objeto de estudio de este trabajo es la medición comparada de la lecturabilidad icónica de imágenes para ser usadas en OAs de soporte virtual, se realiza en este capítulo la teorización de lo que son los OAs, sus características, métodos de evaluación y catalogación. También se analizan los aspectos que intervienen en las personas para la lectura icónica y los procesos de connotación.

Seguidamente, se hace un análisis de la teoría de la lecturabilidad icónica y su relación con la didáctica, la parte de la retórica que se conoce como retórica visual que ensambla luego con las relaciones imagen – texto. Para esto, se consideran los conceptos de información semántica e información estética, las escalas de iconicidad. De acuerdo con la teoría de la codificación dual de Allan Paivio, las conclusiones sacadas en muchos estudios y teorías sobre el efecto de las imágenes en el aprendizaje con materiales que combinan imagen y texto como los libros ilustrados, los carteles y los libros electrónicos más una teoría del diseño

y análisis de mensajes icónicos, terminan con la propuesta de medición de la lecturabilidad icónica mediante el diseño de un instrumento.

Los aspectos educativos de la imagen relacionados con las funciones que desempeñan, sus elementos morfológicos y la importancia de su utilización fueron muy importantes para formular finalmente la propuesta de evaluación de lecturabilidades icónicas. Como el resultado concreto de esta investigación es aplicable al mejoramiento de la construcción de objetos virtuales basados en imagen y texto, se realizó un análisis conceptual de lo que son estos entes y su uso educativo.

Como parte importante para el análisis de los conceptos de lectura y lecturabilidad icónica, se abordaron temas relativos a la comunicación y un aspecto que actualmente ha cobrado suma importancia que corresponde a la alfabetización visual en las escuelas. Se estudió la capacidad que un ser humano tiene para “leer imágenes” a lo que llamaremos “lectura icónica” y finalmente lo que se conoce como los procesos de connotación

En resumen, en la parte inicial del presente trabajo se realiza una revisión bibliográfica de las diferentes teorías de la comunicación, el lenguaje, la lectura con el fin de formalizar el concepto de lectura icónica y posteriormente el de lecturabilidad relacionados con fenómenos y hechos estudiados por las diferentes teorías de la percepción visual.

En la segunda parte del trabajo se hace un estudio de las escalas de iconicidad más importantes como la de Abraham Moles, Justo Villafañe y Corrado Maltese con el fin de determinar una escala para ser usada en el instrumento de medición de lecturabilidades icónicas y recoge la investigación empírica realizada. Se describe la metodología y el procedimiento seguido, así como los resultados obtenidos que llevan a obtener las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

La investigación empírica se desarrolla en tres etapas: La primera consistió en asegurar la validez del instrumento (rejilla de evaluación) por medio del juicio de expertos que revisaron exhaustivamente el instrumento o analizaron la propuesta de su creación y funcionamiento.

La segunda etapa consistió en analizar la confiabilidad del instrumento (rejilla de evaluación) contrastando evaluaciones hechas por expertos y evaluaciones hechas con el uso del instrumento; para ello se diseñaron tres tareas de evaluación en tres áreas distintas y se procedió a que, por un lado, varios expertos realizaran las evaluaciones (sin el uso del instrumento) y por otro, estudiantes voluntarios de últimos semestres del Programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño (Colombia) quienes usaron el instrumento para realizar las evaluaciones en los mismos tres ejercicios.

Esta etapa requirió la elaboración de una aplicación informática¹ que administre la rejilla (instrumento) de evaluación para facilitar su ejecución práctica y la recolección de los datos de su uso para estudios estadísticos. Al ser el

¹ Los instaladores para sistema operativo Windows de la aplicación informática prototipo se encuentran en Anexo 3 contenido en el CD.

instrumento confiable se procedió a analizar la posibilidad de la reducción del número de variables mediante un estudio de análisis de componentes principales.

Los expertos que evaluaron la validez del instrumento recibieron el software para sistema operativo Windows o por el contrario si no tenían acceso a ese sistema operativo, recibieron un documento que explica la forma cómo se construyó el instrumento teóricamente y el algoritmo de cálculo diseñado para evaluar la lecturabilidad icónica. De acuerdo con una de las recomendaciones de los expertos hubo necesidad de rediseñar las ayudas conceptuales o textos explicativos que el instrumento tiene.

El software permitió recolectar datos sobre el uso del instrumento por parte de los estudiantes colaboradores. Estos datos permitieron inicialmente realizar pruebas que permitieron hacer los ajustes al instrumento.

Los resultados arrojados por la utilización del instrumento resultaron semejantes a los resultados de los expertos es decir, que el instrumento resultó confiable y por tanto se procedió a la tercera parte de la metodología que consistió en estudiar la posibilidad de reducir la cantidad de variables que forman parte del instrumento. Para ello, después de haber realizado la recolección electrónica de los datos, se procedió a su procesamiento informático mediante la aplicación de investigación de propósito general MATLAB usando un programa escrito su el lenguaje y diseñado para tal fin.

PRIMERA PARTE

CAPÍTULO 1. EL LENGUAJE Y LA IMAGEN

1.1 Comunicación y lenguaje

El médico y biólogo chileno Humberto Maturana Romesín doctorado en Harvard y una autoridad en la teoría del lenguaje, admite el hecho que, por lo menos algunos animales superiores tienen capacidades de formas de interacción lingüística (interacción semántica intraespecífica) -que estudia la zoosemiótica- con el ser humano, contrario a la hipótesis que perduró por mucho tiempo de que somos los únicos seres con esta capacidad. En el libro “El árbol del conocimiento: las bases biológicas del conocimiento humano” escrito con Francisco Varela hacen una breve historia del lenguaje humano, relatando los intentos de enseñar a hablar a un chimpancé que creció junto a un bebé, experimento que resultó un fracaso pero que posteriormente se demostró que estos animales pueden aprender un lenguaje gestual, el Ameslan, y desarrollar acciones verbales, sustantivos y adjetivos que les permiten comunicarse con humanos.

Estas formas de comunicación lingüística entre humanos y algunos animales como los chimpancés y los delfines, se explican por la existencia de un sistema nervioso complejo con muchas similitudes al del hombre. “Cuando en un organismo se da un sistema nervioso tan rico y tan vasto como el del hombre, sus dominios de interacción permiten la generación de nuevos fenómenos al permitir nuevas dimensiones de acoplamiento estructural. En el hombre esto, en último término, hace posible el lenguaje y la autoconciencia.” (Maturana y Varela, 2003)

Hajdu Barat (2007) resume aspectos de la teoría del lenguaje de Maturana en la siguiente afirmación: “One of the most important contributions of Humberto Maturana is his theory of language. For Maturana, language as a phenomenon of life participates in human evolutionary history. Humans (and arguably some other primates) are animals characterized by living simultaneously in two dimensions of experience: first, in the immediate dimension of reacting to external reality – that which happens to us – and second (unique to humans and perhaps some other primates) in the dimension of explanation, which utilizes language.”² (Hajdu Barat, 2007)

Maturana y Varela señalan la imposibilidad de conocer cómo se originó el lenguaje humano en los primeros homínidos pero si atribuyen su aparición a la transformación de algunos grupos en animales bípedos lo cual liberaba sus manos, eliminando la necesidad del transporte de alimentos en sus estómagos desarrollando una conducta de acarreo de alimentos y cosas que reforzó su vida social. Sobre estos hechos opinan: “El detalle de la historia de las transformaciones estructurales propias de los homínidos, no lo conocemos con

² Una de las más importantes contribuciones de Humberto Maturana es su teoría del lenguaje. Para Maturana, el lenguaje es un fenómeno de la vida que participa en la historia evolutiva humana. Los seres humanos (y posiblemente algunos otros primates) son animales que se caracteriza por vivir simultáneamente en dos dimensiones de la experiencia: en primer lugar, en la dimensión inmediata de reaccionar a la realidad externa - lo que nos pasa a nosotros - y la segunda (exclusivo de los humanos y tal vez algunos otros primates) en la dimensión de la explicación, que utiliza el lenguaje.

precisión y quizás no las sepamos nunca. Por desgracia, la vida social y lingüística no deja fósiles, y no es posible reconstruirla. Lo que sí podemos decir es que los cambios en los homínidos tempranos que hicieron posible la aparición del lenguaje tienen que ver con su historia de animales sociales, de relaciones interpersonales afectivas estrechas, asociadas al recolectar y compartir alimentos.” (Maturana y Varela, 2003)

1.2 Lenguaje, escritura y lectura. La aparición de la escritura

Mucho después de la aparición del lenguaje, dependiendo de las funciones mentales que lo hicieron posible, apareció la escritura y la lectura. En un sentido clásico, leer es decodificar una información contenida en un conjunto de símbolos construido con ciertas reglas para extraer de él ideas que su autor pretende comunicar. Para realizar esta acción, el individuo debe tener ciertas habilidades que le permiten llevar a cabo la decodificación de esas ideas. De esta manera, en un sentido clásico, leer es una relación biunívoca entre un lector y el texto sin tener en cuenta los contextos ni del lector ni del texto.

¿Qué es leer en un sentido más general? De la respuesta a esta pregunta depende la construcción de la definición de “Lectura Iónica”. Si bien varios autores definen la acción de leer de diversas maneras, este concepto se debe formalizar lo mejor posible para que constituya un fundamento de la teoría, objeto de este estudio.

Para ello, se debe ampliar la definición de “*texto*” más allá del conjunto de expresiones escritas en caracteres sobre un papel. El texto es información expresada de diversas formas como sobre papel impreso, pintura, escultura, música, video, sonido, imagen o en escenas de la vida cotidiana. Se puede decir que leer es escudriñar un *texto* confrontando lo que el autor quiere transmitir con las experiencias cognitivas previas del lector, es decir que cada lector crea su propia lectura del *texto*. Por tanto es posible que de un mismo *texto* se deriven varias lecturas dependiendo de las características propias de cada lector.

Leer provoca en el lector la imaginación de escenarios, escenas, personajes, cosas, expresiones, acciones, sonidos, cálculos, sensaciones, sentimientos, emociones todos ellos vividos o recreados a partir de su acervo. El escudriñar un texto implica descubrir el mensaje con sus características como: qué sugiere el mensaje, intencionalidad explícita e implícita del autor en el mensaje, ámbito en que el autor crea el mensaje, temporalidad del mensaje, destinatarios del mensaje.

La lectura tiene dos etapas secuenciales que se deben cumplir para que se pueda calificar una lectura como exitosa: la primera es la reflexión crítica y personal sobre la lectura en sí y la segunda es el aprovechamiento de esa lectura para lograr metas personales o la facilitación del desenvolvimiento social del individuo. La segunda etapa no se da sin que se haya cumplido la primera por lo que los individuos que pretenden hacer una lectura pueden quedar en uno de estos tres estados:

El que no logra comprender el mensaje.
El que entiende el mensaje y reflexiona sobre él.

El que incorpora el mensaje a su acervo y lo usa para mejorar su calidad de vida e interactuar en la sociedad.

Posteriormente se referirá a los lectores que se quedan en los estados 1 o 2 como analfabetas funcionales. Una buena lectura debe provocar cambios en la persona que necesariamente se deben reflejar en su rol social. Se cree que la mayoría de individuos siempre se quedan en el estado 1 debido a la manipulación de los medios de comunicación como la televisión principalmente donde se ha acostumbrado a los televidentes a recibir mensajes que no necesitan ser procesados (se entregan “digeridos”); en otras palabras equivale a decir: mensajes donde el televidente no necesita pensar. Esta forma de manipulación hace que los usuarios de ese medio de comunicación se acostumbren adictamente a la comodidad de informarse sin tener que pensar porque ni siquiera hay que leer; solamente ver y escuchar. Un individuo debe mantener activa y actualizada su capacidad de codificar y decodificar las señales o símbolos del mundo que lo rodea. Si pierde habilidad en estas capacidades o deja que entren en una etapa desactualizada del contexto actual, se expone a ser dominado como se hace con los analfabetos totales.

Los significados que tienen “leer” y “lectura” de acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española son:

Leer:

(Del lat. *legĕre*).

1. tr. Pasar la vista por lo escrito o impreso comprendiendo la significación de los caracteres empleados.
2. tr. Comprender el sentido de cualquier otro tipo de representación gráfica. *Leer la hora, una partitura, un plano.*
3. tr. Entender o interpretar un texto de determinado modo.
4. tr. En las oposiciones y otros ejercicios literarios, decir en público el discurso llamado lección.
5. tr. Descubrir por indicios los sentimientos o pensamientos de alguien, o algo oculto que ha hecho o le ha sucedido. *Puede leerse la tristeza en su rostro. Me has leído el pensamiento. Leo en tus ojos que mientes.*
6. tr. Adivinar algo oculto mediante prácticas esotéricas. *Leer el futuro en las cartas, en las líneas de la mano, en una bola de cristal.*
7. tr. Descifrar un código de signos supersticiosos para adivinar algo oculto. *Leer las líneas de la mano, las cartas, el tarot.*
8. tr. p. us. Dicho de un profesor: Enseñar o explicar a sus oyentes alguna materia sobre un texto.

Y Lectura se define en este diccionario como:

(Del b. lat. *lectūra*).

1. f. Acción de leer.
2. f. Obra o cosa leída. *Las malas lecturas pervierten el corazón y el gusto.*
3. f. Interpretación del sentido de un texto.
4. f. Variante de una o más palabras de un texto.
5. f. Disertación, exposición o discurso sobre un tema sorteado en oposiciones o previamente determinado.
6. f. En algunas comunidades religiosas, **lectoría**.
7. f. Cultura o conocimientos de una persona. U. m. en pl.
8. f. *Der.* Trámite parlamentario de deliberación sucesiva de un proyecto de ley. *Primera, segunda lectura.*
9. f. desus. En las universidades, tratado o materia que un catedrático o maestro explica a sus discípulos.
10. f. desus. **cícero** (ll tipo de letra).

dar ~ a un escrito.

loc. verb. Leerlo públicamente en voz alta. (Real Academia Española, 2010)

Como se puede observar en estas definiciones de leer y lectura, se toman diferentes contextos donde éstos conceptos tienen cabida, incluido el contexto icónico. De acuerdo con una afirmación de Moles en la que dice: “Puede preguntarse si la inteligencia no es sinónimo de la aptitud para construir esquemas»” (Moles, 1978), Thibault-Laulan (1973) hace la siguiente reflexión en el sentido que es legítimo el uso de la imagen para fines comunicativos y por tanto considerar este tipo de comunicación como un lenguaje no verbal tradicional. “Entonces, ¿es legítimo e incluso prudente utilizar con fines semánticos un soporte imagen? ¿No es aceptar, implícitamente, una especie de regresión a la infancia, todavía incapaz de abstracción? Después de haber considerado todo lo que parece separar a lo figurativo de lo operativo conviene, desde ese mismo momento, interrogarse respecto de la significación en el dominio icónico propiamente dicho y ver cómo funcionan los sistemas de comunicación no lingüísticos.” (Thibault-Laulan, 1973)

El concepto de lectura debe ser adaptado a la época en que se vive, de acuerdo a las formas de comunicación existentes, dicho esto como una extensión de la afirmación de José Martí: “es criminal el divorcio entre la educación que se recibe en una época, y la época” (Martí, 2009). Martí siempre expresó en su pensamiento que la lectura debe preparar al hombre para la vida en el contexto en que vive, llamando así a la lectura: *lectura crítica*. La lectura crítica lleva a

pensar por sí mismos a las personas, idea que comparte Paulo Freire pero que políticamente se convierte en una peligrosa amenaza para algunos gobiernos.

En su libro *Nuestra América*, Martí hace la siguiente metáfora de la lectura: “Saber leer es saber andar. Saber escribir es saber ascender. Pies, brazos, alas, todo esto ponen al hombre esos primeros humildísimos libros de la escuela. Luego, aderezado, va al espacio. Ve el mejor modo de sembrar, la reforma útil que hacer, el descubrimiento aplicable, la receta innovadora, la manera de hacer buena a la tierra mala; la historia de los héroes, los fútiles motivos de las guerras, los grandes resultados de la paz.” (Martí, 2005)

Para Paulo Freire, la lectura o la acción de leer involucran conceptos tanto políticos, culturales como pedagógicos. Habla de la lectura de la realidad y la palabra en la alfabetización como una colección de mecanismos para poder habilitar o inhabilitar intelectualmente a una persona. Sobre esto Giroux (1989) afirma “Dentro de este discurso dominante, el analfabetismo no es sólo la incapacidad para leer y escribir, sino que se convierte además de un indicador cultural de diferencias dentro de la lógica de la teoría de la privación cultural. Lo verdaderamente importante es que la noción de privación cultural sirve para designar negativamente formas culturales de aceptación corriente que resultan inquietantemente extrañas y amenazantes cuando se las compara con los estándares ideológicos de la cultura dominante respecto de lo que ha de ser valorizado como historia, eficiencia lingüística, experiencia de vida y niveles de vida comunitaria.” (Giroux, 1989)

Freire y Macedo (1989) atribuyen a la alfabetización un papel emancipador de los oprimidos, enfatizando que la acción de leer sobrepasa lo meramente formal, tal como se concebía la lectura o el leer en su época y en épocas anteriores. Freire define el acto de leer como: “Leer no consiste solamente en decodificar la palabra o el lenguaje escrito; antes bien, es un acto precedido por (y entrelazado con) el conocimiento de la realidad. El lenguaje y la realidad están interconectados dinámicamente. La comprensión que se alcanza a través de la lectura crítica de un texto implica percibir la relación que existe entre el texto y el contexto.” (Freire y Macedo, 1989)

El concepto de lectura al cual se acercan la mayoría de autores, es el que le permite al individuo usar la información contenida en diversos formatos para desenvolverse eficientemente en su entorno de vida. Freire hace una división de este concepto en dos, el leer que es la parte fácil del proceso y el usar esto para asumir su realidad ante el mundo. Escobar Guerrero y Varela Barraza (1984) dicen que para Freire: “Saber leer y escribir es relativamente fácil, pero tener la capacidad para desarrollar un constante proceso cognoscitivo para pronunciar el mundo, requiere de un esfuerzo mayor, es necesario que los hombres y las mujeres asuman un papel creativo y pensante ante su realidad.” (Escobar Guerrero y Varela Barraza, 1984)

Cuando Freire (1984) habla de la importancia del acto de leer, hace mucho énfasis en la relación del texto con su entorno con el que se debe leer y que posiblemente el mismo texto se deba re-leer cuando cambia el entorno o cuando el lector se encuentra en un estado más avanzado de su madurez lectora. Habla sobre el texto y el contexto en estos términos: “La lectura del mundo precede a la lectura de la palabra, de ahí que la posterior lectura de ésta no pueda prescindir

de la continuidad de la lectura de aquél. Lenguaje y realidad se vinculan dinámicamente. La comprensión del texto a ser alcanzada por su lectura crítica implica la percepción de relaciones entre el texto y el contexto.” (Freire, 1984)

1.3 El lenguaje y sus funciones

Scolari y March (2004) toman el modelo de las funciones del lenguaje de Jacobson para explicar la relación entre cada uno de los seis elementos o acciones comunicativas y una función en concreto. La equivalencia entre las acciones y sus funciones correspondientes se sintetiza en la siguiente Tabla:

Tabla 1 Elementos y funciones de la comunicación.

Elementos de la comunicación	Funciones
CONTEXTO	REFERENCIAL
MENSAJE	POÉTICA
DESTINADOR..... DESTINATARIO	EMOTIVA..... CONATIVA
CANAL (contacto)	FÁTICA
CÓDIGO	METALINGÜÍSTICA

Estos autores explican las relaciones entre los elementos y sus funciones correspondientes de acuerdo con los siguientes puntos:

“La función referencial (denotativa, cognitiva) está orientada hacia el contexto.

La función poética está orientada hacia el mensaje.

La función emotiva (expresiva) está orientada hacia el destinador.

La función conativa (que induce a la acción, como una orden) está orientada hacia el destinatario.

La función metalingüística (un lenguaje que habla sobre otro lenguaje-objeto) está orientada hacia el código.

La función fática está orientada hacia el canal y, por lo tanto, hacia el contacto entre destinador y destinatario.

Todas estas funciones a menudo coexisten en el mismo mensaje, pero organizadas de manera jerárquica: la estructura del mensaje siempre depende de alguna función predominante.” (Scolari y March, 2004)

Pero la lectura es también una forma de comunicación y por tanto tiene connotaciones particulares en la teoría de la comunicación. Entre otros conceptos sobre ¿Qué es leer? o ¿Qué es la lectura? está el de Richaudeau que dice: “La lectura es un proceso de comunicación entre una memoria artificial y un ser humano; proceso caracterizado por: - el canal visual; - la forma del mensaje llevado por la memoria artificial: serie de signos abstractos que traducen fielmente el desarrollo del lenguaje oral humano” (Richaudeau, 1975). Richaudeau define *memoria artificial* como el libro, periódico o medio como los relieves Braille donde se encuentre el texto. Encontramos el concepto hecho por de Vega Rodríguez que dice que la lectura es “comprensión de una forma de lenguaje visual” (de Vega Rodríguez, 1990).

En muchos casos varios autores toman los conceptos de lectura y comprensión lectora como uno solo. En el caso de Hochberg, quien es uno de los pioneros en analizar la lectura de textos y la lectura icónica, habla de la aptitudes lectoras teniendo en cuenta que en la primera las codificaciones de la información no son

libres ya que están dadas de antemano por la estructura rígida del lenguaje a diferencia de la segunda en las imágenes, de naturaleza libre.

1.4 Lectura de textos y lectura icónica

Aclara éste último autor citado en el apartado anterior que no es posible hacer analogías entre la lectura de textos y la icónica afirmando: “Los símbolos artísticos no son, en general, arbitrarios; no se aprenden en el mismo sentido en que aprendemos a leer; y aunque el concepto de ‘lenguaje de la visión’ no está en modo alguno desprovisto de significado, se usa a veces de forma errónea para establecer analogías injustificadas entre la lectura y la percepción pictórica” (Hochberg, 1983)

Hace más de treinta años ya se hablaba de “una civilización de imágenes o de una cultura de imágenes” (Yerro Belmonte, 1974) aludiendo a la invasión gráfica que llega a los individuos por diversos medios y en cualquier momento. Considera este autor que ésta percepción del fenómeno gráfico invasivo es una simple mitificación sociológica que ha invadido el territorio natural de la lengua, que intenta desplazarla consiguiéndolo en algunos casos. Ramírez Leyva (2009) hace referencia a la conjetura del fin de del texto impreso con la avalancha de nuevos medios de información digital modernos basados en la imagen: “La circunstancias de los años de la posguerra convirtieron a la lectura en un problema diferente cuando surgieron las especulaciones sobre el fin de la cultura impresa, la muerte del libro y la desaparición de los lectores a causa de una pedagogía normativa que poco favorecía la formación de lectores asiduos y, por añadidura, de nuevas y seductoras formas de entretenimiento que parecen imponerse rápidamente, así como de sistemas de comunicación inéditos con mediaciones cada vez más artificiales con el predominio de la imagen” (Ramírez Leyva, 2009)

Yerro Belmonte (1974) no está de acuerdo con la existencia de un lenguaje de las imágenes ya que critica a quienes hablan de lenguaje televisivo, lenguaje del cine, etc... aduciendo que no hay realidades lingüísticas con las que se puedan hacer cosas iguales o superiores que con las palabras se hacen. Acepta que las imágenes comunican información sin que se haga esto por procedimientos lingüísticos y que es imposible o sumamente difícil expresar ciertas ideas con imágenes poniendo como ejemplo esta la idea: ‘el todo es mayor que las partes’ (Yerro Belmonte, 1974).

Es por esto conveniente hablar no de lenguajes sino de sistemas de comunicación clasificados en sistemas de comunicación lingüísticos y no lingüísticos. En los segundos entraría lo que en general llamaríamos *el lenguaje de la imagen*. Fraisse, Piaget y otros (1972) establecen la diferencia entre el lenguaje verbal y sistemas de comunicación no lingüísticos afirmando: “Lo que distingue a estos sistemas de signos del lenguaje (verbal) humano es que aquellos son de orden analógico...Estos sistemas son, en efecto, continuos: a significados cercanos corresponden significados cercanos; la estructura de vecindad (topología) de los significados es la misma que la de los significantes: no se da la arbitrariedad del signo” (Fraisse, Piaget et al., 1972)

En general, como en la mayoría de autores, expresaremos *lenguaje de la imagen* como un sistema comunicativo no-verbal.

1.5 Los campos de la investigación semiótica

Umberto Eco (1986b) clasifica en su libro “La Estructura Ausente” los campos de investigación semiótica teniendo en cuenta como hipótesis: que se establece una investigación semiótica cuando una forma de comunicación, natural, espontánea y que puede ser no muy “cultural” se da a través de emisiones de mensajes en ciertos códigos. (Eco, 1986b)

La catalogación de los campos de investigación de la semiótica que hace Eco es la siguiente:

Zoosemiótica. Abarca las formas de comunicación de los animales, por ejemplo la comunicación química.

Señales olfativas. En algunas culturas, los olores tienen una significación social susceptible de sistematizarse.

Comunicación táctil. Existen acciones táctiles entre seres humanos que en muchos casos están convencionalizadas.

Códigos del gusto. Todas las culturas en el mundo tienen signos y señales alrededor de la comida y del acto de comer.

Paralingüística. Todo lo que acompaña a la comunicación lingüística y que puede ser sistematizable o ser sujeto de convencionalización como las acciones gestuales y en general, movimientos corporales así también los tonos de voz.

Lenguajes tamborileados y silbados. Estudiados por los antropólogos, son sistemas de comunicación a través de sonidos producidos por instrumentos (pitos, flautas, tambores, etc...) o por sonidos bucales no verbales (silbidos).

Cinésica y prosémica. Esta categoría es derivada de la llamada anteriormente “paralingüística” y corresponde más a acciones motoras. Se puede encontrar en esta categoría: el lenguaje de los sordomudos, el de los militares en misiones silenciosas, etc... Los *estilos de andar*, las formas de reír, de sonreír, de llorar y otras que implican acciones fisiológicas.

Semiótica médica. La forma como la comunidad médica individualiza una dolencia o síntoma, cómo se comunican entre sí y cómo se comunican con los pacientes.

Los códigos musicales. No es solamente el problema de la codificación musical sino aspectos como la estereotipación de estilos musicales a ciertas expresiones culturales o ideológicas. Hay signos musicales que expresan mensajes convencionales.

Lenguajes formalizados. Son lenguajes no-verbales usados en ciencias y matemáticas como los lenguajes usados por los autómatas electrónicos.

Lenguas escritas, alfabetos ignorados, códigos secretos. Se dedica esta categoría al estudio de lenguas escritas que no tienen uso en la actualidad y al tema criptográfico.

Lenguas naturales. Aunque son del ámbito de la lingüística, el estudio de los léxicos y códigos culturales dentro de los lenguajes verbales es propio de la semiótica. Las jergas, los modismos o los sub-lenguajes especializados de acuerdo a las ramas de la ciencia o referentes a diferentes oficios como los léxicos de los vendedores, fontaneros, albañiles, políticos, jugadores, etc...

Comunicaciones visuales. Este es el campo donde se desenvuelve esta investigación. Los mensajes visuales vienen por signos y señales universalmente aceptados como los banderines, señales de tránsito, significados de colores, la moda en la vestimenta, el lenguaje gráfico de los comics, la arquitectura, la fotografía, la televisión, el cine y la expresión gráfica en Internet.

Códigos culturales. Son aspectos de las diferentes culturas con alto grado comunicativo como los protocolos, la etiqueta, códigos antiguos como los caballerescos e incluso un sistema de códigos de mitos y leyendas.

Códigos y mensajes estéticos. Consiste en un estudio del arte visto como un proceso de comunicación más que estético.

Comunicaciones de masa. Tema de estudio de la sociología, requiere de fundamentos semióticos de sus formas y sus medios, de sus métodos y estrategias, de sus efectos y consecuencias.

Retórica. Estudiada desde la antigua Grecia, en el campo semiótico tiene directa relación con la comunicación de masas con dos connotaciones posibles: la primera estética y/o la segunda dominante, influyente, persuasiva.

1.6 Ampliación del concepto de lenguaje

El concepto de lenguaje tendría que ser modificado de tal manera que abarque las múltiples formas de lectura y se adapte a los conceptos de alfabetización funcional del que se hablará posteriormente en el cuarto capítulo. Umberto Eco (1994) que sigue el modelo *hjelmsleviano* para definir lengua natural, describe este concepto como: “Una lengua natural (y en general cualquier sistema semiótico) se compone de un plano de la expresión (en el caso de una lengua natural hablaremos de un léxico, una fonología y una sintaxis) y un plano del contenido, que representa el universo de conceptos que podemos expresar. Cada uno de estos planos se compone de forma y sustancia, y ambos resultan de la organización de una materia o *continuum*.” (Eco, 1994).

Eco se refiere al *continuum* en el contexto de la expresión como todos los sonidos que un ser humano es capaz de producir y en el contexto de los contenidos o significados asociados a los sonidos, *continuum* se interpreta como todo lo que se pueda pensar o decir. La relación entre expresión y contenido solo se da entre las articulaciones fonéticas complejas (las llamadas unidades de primera articulación) y no como los fonemas simples que individualmente en general no tienen significado, pero que sutiles cambios de éstos, ocasionan cambios sustanciales en los contenidos; por ejemplo entre *casa* y *caza* (unidades de segunda articulación). Esto es lo que muchos autores llaman “la doble articulación del lenguaje verbal”, proceso en dos pasos sucesivos donde la primera articulación corresponde a los llamados monemas, palabras o frases con significado y la segunda articulación, los fonemas que conforman los monemas pero no tienen ninguna significación tomados individualmente. Es el lingüista francés André Martinet quien formaliza este concepto de la siguiente manera: “La primera articulación del lenguaje es aquella con arreglo a la cual todo hecho de experiencia que se vaya a transmitir, toda necesidad que se desee hacer conocer a otra persona, se analiza en una sucesión de unidades, dotadas cada una de una forma vocal y de un sentido. ...La primera articulación es la manera según la cual se dispone la experiencia común a todos los miembros de una comunidad lingüística determinada. ... Cada una de estas unidades de la primera articulación presenta, como hemos visto, un sentido y una forma vocal (o fónica). Pero no puede ser analizada en unidades sucesivas más pequeñas dotadas de sentido. El conjunto *cabeza* quiere decir «cabeza» y no se puede atribuir a *ca-*, a *-be-* y a *-za*, sentidos distintos cuya suma sea equivalente a «cabeza». Pero la forma vocal es analizable en una sucesión de unidades, cada una de las cuales contribuye a distinguir *cabeza* de otras unidades como *cabete*, *majeza* o *careza*. Esto se designará como la segunda articulación del lenguaje.” (Martinet, 1972)

El lenguaje verbal en la componente fónica de sus signos es restrictivo aunque infinito debido a la doble articulación. Núñez Ladevéze (1979) lo explica mediante claros ejemplos que se citan a continuación: “Dicho de otro modo: un signo oral no puede ser icónico más que en muy limitados casos. La iconicidad implica la inmediatez. El ruido del mar, el ruido en general, lo traducimos iconológicamente, pero sólo se simboliza a sí mismo. Sólo aquellos objetos que se definen por su «sonoridad» pueden ser susceptibles de una iconología acústica. El ruido del mar es el ruido del mar, y puede significar el mar, pero la secuencia «el ruido del mar» es algo distinto del ruido del mar. Digamos que *un* perro puede simbolizarse (denotarse) icónicamente por un ladrido; un buey o el buey, por el mugido; un reloj, por el tic-tac; una campana, por el tañido; pero el elenco de objetos representables en una sola articulación audioicónica es limitado.” (Núñez Ladevéze, 1979)

Las lenguas se diferencian por la forma de organizar los contenidos y también por la forma de dar significados. Un mismo concepto puede ser tratado en dos lenguas distintas de diferente manera. Por ejemplo, el concepto matemático de continuidad, parte de la definición de función continua que se conoce en la cultura occidental y difiere de la forma como se describe continuidad en la cultura matemática rusa donde éste mismo concepto se expresa desde la definición de una función no continua. El mismo concepto expresado de formas diferentes en dos lenguas.

1.7 Significado de lectura icónica en este marco conceptual

¿Qué se entendería entonces por lectura icónica? Para ello se debe revisar la semiología de la comunicación y del mensaje visual. El hombre como todos los animales es un ente emisor y receptor de mensajes pero se diferencia de los demás animales en su adaptación a nuevos medios o canales de intercambio de mensajes creando múltiples formas de comunicación. Moles y Zeltmann (1975) definen la comunicación como: “la acción por la que se hace participar a un individuo -o a un organismo- situado en una época, en un punto R dado, en las experiencias y estímulos del entorno de otro individuo -de otro sistema- situado en otra época, en otro lugar E, utilizando los elementos de conocimiento que tienen *en común* (experiencia vicaria)” (Moles y Zeltmann, 1975).

Estos autores catalogan los mensajes en dos categorías: los mensajes provenientes de estímulos físicos provenientes del mundo natural que nos rodea y por otra parte, los mensajes de carácter social, provenientes de otros seres humanos interactuando alternadamente en los roles de emisor y receptor, que permite la integración de los individuos en una sociedad. Los mensajes se componen de un número finito de elementos organizados de acuerdo a ciertas reglas, que Moles y Zeltmann describen como “repertorio” y “código”.

La naturaleza de los mensajes determina si la comunicación que se forma es próxima o lejana en el sentido que si es establecida entre individuos que se encuentran en un mismo espacio/tiempo o si el mensaje proviene de un autor emisor que ya no existe o que por razones circunstanciales no puede interactuar. La comunicación próxima podría ser directa (cara a cara) o ser propiciada por algún medio artificial como el teléfono o el chat (telecomunicación), pero también puede ser unidireccional o bidireccional.

Sobre el debate si la pintura es o no un lenguaje, varios autores consideran que no lo es asumiendo las definiciones clásicas de lenguaje. Por ejemplo, Barthes (1986) opina sobre esto lo siguiente: “jamás se ha conseguido establecer el léxico ni la gramática general de la pintura, ni colocar a un lado los significantes de un cuadro y al otro lado los significados, ni sintetizar sus reglas de sustitución ni combinación” (Barthes, 1986)

Como se dijo anteriormente, se debe considerar el lenguaje de la imagen como un sistema de comunicación no verbal para no caer en analogías con el lenguaje verbal. Este sistema de comunicación al igual que todos, requiere de una preparación en el individuo para que pueda ser usado eficientemente tal como lo dice Aparici y García (1989): “La lectura que realiza normalmente un individuo que no ha sido alfabetizado en la imagen es más de carácter emotivo que cognitivo y desde esta perspectiva, independientemente del nivel educativo alcanzado, no puede descifrar, explicitar o hacer consciente el significado de un mensaje, ya sea en su forma ya en su contenido. Este tipo de lectura no supera, la mayoría de las veces, el nivel descriptivo, y suele generar una relación casi hipnótica entre el mensaje y el receptor que no permite establecer ningún tipo de distanciamiento crítico.” (Aparici Marino y García Mantilla, 1989)

Además, el lenguaje visual posee la característica de ser restrictivo ya que por ejemplo, excluye a los ciegos, pero también es selectivo. Esta segunda característica la explica Núñez Ladevéze (1979) así: “La 'fotografía' selecciona, evidentemente, al público. Hay una fotografía 'artística' de difícil acceso, y una fotografía 'Kodak - Instamatic' generalizadora e inconsistente. ... En la 'generalización', la pérdida de consistencia equivale a una pérdida de capacidad informativa o, mejor dicho, de densidad semántica. Hay, por lo demás, cine de consumo de alto grado, generalizador de las imágenes - iconos, y cine minoritario, en el que la imagen trata de poseer una consistencia: *dentro de un medio escasamente restringido es posible establecer niveles de selectividad. La restricción presupone selección (discriminación) en la masa lingüística, pero no viceversa.*” (Núñez Ladevéze 1979)

1.8 La Imagen, como forma de comunicación semiótica y semántica

Existen muchas formas de definir lo que es una imagen dependiendo desde el punto de vista con que se la trate y que podría ser psicológico, físico – químico, neurofisiológico o filosófico. Se encuentran definiciones expresadas de maneras muy sencillas como: “«Llamaremos IMAGEN a la forma visual significativa, perceptible en el instante mínimo de visión. En esa acepción, IMAGEN corresponde a 'forma' en la 'Teoría de la forma', a *pattern*, y a *Gestalt*... »)”. (Thibault-Laulan, 1973)

Amador Bech (2008) considera la imagen en términos de representación diciendo: “La representación es un mapa imaginario de la realidad. Todas las formas diversas de conocimiento a través de las cuales se produce el pensamiento humano están compuestas de unidades elementales que podemos llamar imágenes.” Considera este autor que las imágenes mentales conforman la esfera intrapersonal del ser humano; son para Él las herramientas cognitivas básicas y las cataloga como “*imágenes de primer grado*” con las que se razona simbólicamente. Cuando la imagen mental es traducida a otro lenguaje verbal o

no-verbal para ser usada en el desarrollo del saber de la persona se convierte en "*imagen de segundo grado*" y tiene un destino exterior al individuo es decir que pasa a la esfera interpersonal, la de relacionarse y comunicarse con sus semejantes.

De manera concreta Amador Bech resume su concepto de imagen afirmando que: "La imagen funciona como la estructura explicativa elemental de la realidad, es la base de toda forma de pensamiento y, por ello, de toda forma de comunicación. Es la unidad simbólica originaria de interpretación de la realidad, el núcleo de todo pensamiento simbólico." (Amador Bech, 2008) y cita el concepto de Gilbert Durand que define la imagen como una clase especial de pensamiento y base de todas las simbolizaciones: 'La conciencia dispone de dos maneras para representarse el mundo. Una directa, en la cual la cosa misma parece presentarse ante el espíritu, como en la percepción o la simple sensación. Otra, indirecta, cuando, por una u otra razón, la cosa no puede presentarse en "carne y hueso" a la sensibilidad, como, por ejemplo, al recordar nuestra infancia, al imaginar los paisajes de Marte, al comprender cómo giran los electrones en derredor del núcleo atómico o al representarse un más allá después de la muerte. En todos estos casos de conciencia indirecta, el objeto ausente se re-presenta ante ella mediante una imagen, en el sentido más amplio del término. En realidad, la diferencia entre pensamiento directo e indirecto no es tan tajante [...] Sería mejor decir que la conciencia dispone de distintas gradaciones de la imagen' Gilbert Durand, *La imaginación simbólica*, Barcelona, Amorrortu, 1971 pp. 9-10." (Ibíd.)

El lenguaje es un medio que facilita la comunicación transmitiendo "algo" que para Moles (1991) son "imágenes" en un sentido muy amplio de la palabra donde en ellas cabe todo tipo de datos. La función de la comunicación la define Moles así: "Si se acepta que la comunicación es la transferencia, mediante canales naturales o artificiales, de un fragmento del mundo situado en un lugar y en una época determinada hacia otro lugar y otra época, para influir en el desarrollo de los comportamientos del ser u organismo receptor (experiencia vicaria de Tannenbaum), entonces es legítimo afirmar que la función de la comunicación es transmitir lo que en términos generales llamaremos 'imágenes' de un lugar del mundo a otro lugar de éste." (Moles, 1991)

Como ya se mencionó, en este aspecto, Moles considera 'imagen' a un conjunto de datos que llegan al individuo mediante sus sentidos con una estructura determinada y que son resultado de una 'escena'. Mediante este concepto, se puede hablar de imagen sonora, imagen visual, imagen textual, etc. pero precisa la definición de imagen visual de la siguiente manera: "una imagen (imago) es un sistema de datos sensoriales estructurados, originarios de una misma escena real o mental que condensa, en consecuencia, los elementos pertinentes de una descripción. Las imágenes visuales establecen una comunicación entre el observador o el creador de esta escena real o mental, y un 'utilizador' eventual, con objeto de condicionar u organizar las acciones ulteriores de este último." (Ibíd.)

Aumont (1992) igualmente aclara la diferencia entre la imagen visual e imagen general cuando describe el objeto de estudio de su libro "La imagen" como las "imágenes visuales" sin importar cuál sea su naturaleza, su forma, su utilización o la manera en que fue producida. (Aumont, 1992). También se menciona en la literatura revisada la diferencia entre las imágenes percibidas de objetos y las

imágenes mentales. El proceso de evocación o de creación de imágenes que no son observadas o percibidas por el sistema visual es muy complejo y se ha probado que la imaginación mental usa muchas estrategias que también usa la percepción visual como se menciona en la siguiente cita: “Most of the previous studies on visual imagery were based in cognitive psychology and only the advances in neuroimaging techniques, namely PET and fMRI, have shown that mental imagery uses many of the strategies involved in perception³ (Kosslyn, Ganis, & Thompson, 2001).”. (Bértolo, 2005)

El mundo actual se mueve alrededor de la imagen visual sin que nos demos cuenta de ello. La medicina moderna basa sus diagnósticos en la interpretación de imágenes obtenidas por diversos medios como los rayos X, ecografía y la resonancia magnética. Se pueden hacer llamadas telefónicas con video para los interlocutores, todos los sistemas operativos de los computadores proveen al usuario de una interfaz gráfica con capacidades de visualizar imágenes fijas como también en movimiento. En el hogar se tiene televisores, pantallas de plasma, LCD (*Liquid Crystal Display*) o LED (*Light-Emitting Diode*), portarretratos digitales, consolas de videojuegos que informan y entretienen todo alrededor de la imagen. Los Tablet PC (*Tablet Personal Computer*), los PDA (*Personal Digital Assistant*) al igual que los híbridos, mezcla de éstos últimos y los teléfonos celulares o teléfonos móviles que proporcionan, información, entretenimiento, ciertos ambientes de trabajo y comunicación basados en imágenes.

A pesar que existen varios detractores de la imagen, como Yerro Belmonte citado en el numeral anterior y como Sartori (1998) con su visión pesimista del mundo invadido por imágenes aceptando que se ha transformado el homo sapiens en homo videns, afirma que “Conticini a parte, il punto resta che l'immagine non dà, di per sé, quasi nessuna intelligibilità. L'immagine deve essere spiegata; e la spiegazione che ne viene data sul video è costitutivamente insufficiente. Se in futuro verrà in essere una televisione che spiegherà meglio (molto meglio), allora il discorso su una integrazione positiva tra homo sapiens e homo videns si potrà riaprire. Ma al momento resta vero che non c'è integrazione ma sottrazione, e cioè che il vedere sta atrofizzando il capire.⁴” (Sartori, 1999)

Otros como Godoy y Rosales (2009) ponen en igual nivel el lenguaje verbal y el lenguaje icónico. “La argumentación a la que ello da lugar es la siguiente: si desde Kant sentidos e intelecto están en el mismo nivel, lo están igualmente la imagen y la palabra” (Godoy y Rosales, 2009). Es importante mencionar que existe una creencia que las culturas y religiones de origen sémico carecen de elementos figurativos icónicos lo cual no es muy exacto. De igual manera, se piensa que estas culturas y religiones profesan un profundo rechazo a la iconicidad. La

³ Muchos de los estudios previos sobre la imaginación visual fueron basados en la psicología cognitiva y solamente los avances en las técnicas de neuroimagenación, llamadas PET y fMRI han mostrado que la imaginación mental usa muchas de las estrategias involucradas en la percepción.

⁴ Cuentas aparte, tenemos el hecho de que la imagen no da, por sí misma, casi ninguna inteligibilidad. La imagen debe ser explicada; y la explicación que se da de ella en la televisión es insuficiente. Si en un futuro existiera una televisión que explicara mejor (mucho mejor), entonces el discurso sobre una integración positiva entre homo sapiens y homo videns se podrá reanudar. Pero por el momento, es verdad que no hay integración, sino sustracción y que, por tanto, el acto de ver está atrofiando el entendimiento.

Profesora Naef (2006) de la Universidad de Ginebra, expresa este sentir muy diseminado en el mundo occidental como: “Cuando hablamos de «imagen» y de «Islam», las palabras que más comúnmente nos vienen a la cabeza son «ausencia» o «prohibición». Solemos pensar que el Islam rechaza todo tipo de imagen figurativa, que es profundamente hostil a ellas. Sin embargo, ésta no es sólo la idea que los occidentales han derivado de su discurso orientalista, sino muy a menudo también la de los primeros implicados en el asunto, a saber, los propios habitantes de los países musulmanes.” (Naef, 2006) La Profesora Naef aclara el término “imágenes figurativas” como el de representaciones de seres animados con aliento vital es decir humanos y animales, excluyendo las plantas y todo lo demás. Estas imágenes son prohibidas por la religión islámica así como también, las imágenes de ídolos. Se admiten en algunos casos imágenes figurativas en cojines y alfombras ya que se entiende que es una imagen despreciada porque se está pisando o se usa para sentarse lo cual hace imposible su adoración.

Sobre un tema semejante, la caligrafía persa, Moles (1991) hace la siguiente reflexión: “Algunas civilizaciones han rechazado el mundo de las imágenes, en particular las civilizaciones semíticas. Con la introducción de la escritura rechazaron el mundo de la figura a causa de la peligrosa confusión que podría darse entre la imagen y la cosa. La cultura musulmana se formó sobre la base exclusiva de la escritura y del rechazo de la imagen figurativa. Sin embargo, en los confines de esta cultura, en Persia, se desarrolló un conflicto entre la caligrafía como expresión del arte y la figura, cuya sensualidad venía del Extremo Oriente. La prodigiosa plasticidad de la escritura puede llevar a caligramas como el que ahora reproducimos, el cual, aunque pretendiéndose escrito (y legible), se presenta al mismo tiempo como la imagen de un halcón, restituyendo así una isomorfía, una iconicidad al mensaje y abriendo otras posibilidades a la creatividad.” (Moles, 1991)



Fig. 1 Caligrama tomado del libro La Imagen. Comunicación funcional de Abraham Moles

Maurizio Vitta (2003) relata cómo la imagen se convirtió para los griegos en una muestra de perfección en la belleza física inalcanzable y que Sócrates se preguntó si además de eso, la imagen podría representar las cosas que no se ven como ciertos sentimientos o cualidades humanas como la avaricia, la mezquindad, la nobleza, etc. y que obtuvo respuesta negativa de Parrasio pero que Sócrates finalmente concluyó que se puede hacer mediante la imagen que muestra gesticulaciones personales. Desde los griegos se estableció la dinámica relación entre el lenguaje verbal y el visual y según Vitta, fue Simónides de Ceo

quien estableció un acercamiento de la poesía (pintura parlante) a la pintura (poesía muda).

Luciano de Samosata escribió en el siglo II un diálogo sobre las imágenes en el que la belleza femenina pasa de la expresión verbal a la pintura. La ekphrasis del siglo II y III consiste en la descripción verbal de las imágenes visuales siendo sus principales representantes los dos Filóstratos Lucio Flavio llamado Filóstrato el viejo, nacido aproximadamente en el año 190 y Filóstrato el joven su nieto nacido cerca del año 300. Escribieron dos tratados sobre las imágenes conocidos como Eikanes alrededor de la descripción pinturas reales o imaginarias. Estos son los principios de un lenguaje visual codificado donde la pintura era influenciada por la literatura existente cosa que Calistrato realizó pero tomando como referente la escultura. La posibilidad planteada por Sócrates de representar sentimientos humanos con la pintura se retomó en el Renacimiento Italiano. (Vitta, 2003)

Se puede decir que la imagen visual ha existido desde que el hombre como especie puede ver. Se encuentran muestras de arte rupestre en todo el mundo formadas por dibujos y grabados de escenas cotidianas hechos con diversas técnicas, siendo muy famosas las expresiones encontradas en España y Francia. El acto de ver es demasiado complejo y se debe reflexionar sobre él para entender qué es la imagen visual. En el acto de ver, están implicadas teorías psicológicas, antropológicas, físicas y químicas que deben ser analizadas si se trata de explicar los fenómenos de la percepción visual.

CAPÍTULO 2. IMAGEN, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN

El uso de la imagen en tecnología y educación tiene ya un largo recorrido, equivalente al mismo tiempo desde que el hombre hizo sus primeras expresiones en imágenes rupestres. La incorporación de imágenes a los libros es un adelanto sobresaliente para resaltar los mensajes que en sus textos escritos ellos traen. En recientes épocas por citar un ejemplo, el caso de la señalización vial como lo manifiesta Costa (1989) la forma de uso de imágenes se hizo de manera diferente en Estados Unidos, Japón y Europa. Afirma que: "En la señalización vial, la normativa americana -igual que la japonesa- incorporó a los pictogramas su descripción escrita, lo cual si bien supone una intención didáctica evidente (decir la misma cosa de dos modos diferentes), resulta mucho menos funcional habida cuenta la rapidez con que el automovilista conduciendo a altas velocidades, debe captar la información que precisa. Esto es contrario a la normativa europea, que pretendía una comunicación inmediata, en fracciones de segundo, conforme a la facultad instantánea de la percepción visual para captar conjuntos significativos, esto es, figuras y formas mejor que palabras y frases. He aquí el principio de señalar: «poner señales», no palabras." (Costa, 1989)

Es común que casi todos hemos experimentado la formación en nuestras mentes de imágenes mientras se lee un texto escrito; se hacen evocaciones de imágenes mentales que se refieren al contenido del texto y hasta se puede construir mentalmente una especie de historieta en imágenes de lo que se va entendiendo al leer. Así lo confirman Finson y Pederson al decir: "Good readers, for example, tend to create visual images as they read – even sometimes forming meanings that were unintended by the author. The meanings we derive from the mental images we form are typically based upon our previous experiences, knowledge, and culture."⁵ (Finson y Pederson, 2011)

2.1 Dificultades culturales que afrontan las imágenes.

De todas maneras, expresar universalmente mediante una imagen una idea no es tan sencillo pues depende esto también de la cultura local, ya que la misma señal puede tener diferentes significados en diferentes regiones del mundo. Basta mencionar el gesto de formar un círculo con los dedos índice y pulgar que generalmente en América significa "todo está correcto", "todo va bien" o simplemente "ok", puede significar el número cero o nada, homosexual o representar dinero si se hace en España, Italia o Japón respectivamente. Sobre esta dificultad, Costa (1989) dice que: "Por otra parte, los mensajes señaléticos no siempre son expresables por figuras pictográficas: por ejemplo, ¿cómo visualizar la idea de Asesoramiento financiero, Director, Letras devueltas, Permisos de pesca, Registro civil o Psicoterapia?" (Ibíd.)

La dificultad de señalar ciertas cosas complicadas se puede subsanar mediante la inclusión en la señal de textos cortos explicativos en la forma como lo propone Costa: "Por lo tanto, la pictografía señalética necesita a menudo la incorporación

⁵ Los buenos lectores, por ejemplo, tienden a crear imágenes visuales a medida que leen - incluso a veces la formación de significados que son no deseados por el autor. Los significados que se derivan de las imágenes mentales que forman normalmente se basan en nuestras experiencias anteriores, el conocimiento y la cultura.

de textos, no para repetir lo mismo que la imagen ya muestra, como en el código vial americano y japonés, sino para comunicar con palabras lo que es incomunicable con pictogramas, de lo cual ya hemos tratado al considerar la especificidad de cada sistema de lenguaje." (Ibíd.)

En cuanto a las formas artísticas, éstas tienen la capacidad de despertar sentimientos en los observadores o reacciones emotivas por encima de sus características concretas como su color, textura, formas, etc. Estas sensaciones emocionales son aprendidas en el transcurso de la vida por asociación a hechos concretos experimentados por la persona. Muchas cualidades de las formas como la belleza, fealdad, elegancia, sobriedad, fortaleza, debilidad y otras son aprendidas desde la infancia y asociadas a los parámetros iniciales de las primeras percepciones que generalmente son influenciados por las experiencias de las personas de su entorno y que en adelante, se toman como parámetros de comparación y juzgamiento. "Lo que no debemos olvidar a la hora de analizar las diferencias entre las obras es que todas las formas visuales tienen cierto carácter expresivo. Los psicólogos llaman a estas características cualidades fisonómicas. Debemos prestar atención a todo lo que percibimos de un objeto o evento en cuanto al tipo de sentimiento que provoca. El impacto de una imagen no consiste simplemente en su capacidad de atraer la atención ni en el hecho de que sus relaciones cualitativas puedan resultar vagamente agradables. El impacto y la importancia de una imagen están en el tipo de sentimiento que genera en quienes se enfrentan a ella." (Eisner, 1995)

2.2 La imagen en la educación

En general, el uso de la imagen en la educación ha sido en gran medida el de hacer representaciones de objetos o situaciones reales para ajustarlas a mensajes textuales a manera de ilustración del texto inicialmente con gráficos y dibujos y posteriormente con representaciones fotográficas o elaboraciones hechas mediante software de gran realismo acorde a los avances técnicos en impresión y reproducción digital. Este tipo de imágenes se conoce como imágenes sintéticas de las cuales García, Sánchez y otros (2000) dicen que: "Modificadas las formas de representación, los creadores de imágenes sintéticas han procurado experimentar, pero su ambición final ha sido la virtualidad, esto es, el realismo en la representación y, en cierto sentido, la formulación sustitutiva, equivalente, de los objetos representados." (García Fernández, Sánchez González et al., 2000)

A pesar que Rudolf Arnheim (1993) reconoce que la fotografía es el más fiel de los sistemas de producción de imágenes sobre todo cuando se trata de representar situaciones cotidianas o la naturaleza pero que no ha llegado a sustituir las obras humanas. Hoy en día las aplicaciones informáticas de modelización de escenas tridimensionales tienen una potencia tal que en muchos casos desafían a las mejores cámaras fotográficas en su realismo; pueden simular aspectos del ambiente como los efectos lumínicos, humo, vapores, etc. y la ventaja principal sobre fotografía es que el observador puede de hecho, moverse dentro de la escena para ver lo que hay detrás de un objeto.

En el caso del uso de imágenes para fines educativos o de carácter técnico Arnheim (1993) recomienda el uso de los esquemas y el dibujo o que se pueden usar eventualmente fotografías retocadas. "Lo que cuenta en esas situaciones es

el inventario y la disposición accidentales, el carácter global y el detalle completo, más que la precisión formal. Cuando las imágenes han de servir a una finalidad técnica o científica -por ejemplo, en las ilustraciones de máquinas, organismos microscópicos, operaciones quirúrgicas-, se prefiere el dibujo, o en todo caso la fotografía retocada a mano. La razón de esto reside en que la imagen dibujada nos da la cosa «misma» hablándonos de algunas de sus propiedades: la silueta característica de un ave, el color de un compuesto químico, el número de estratos geológicos. En una ilustración médica se pretende distinguir entre textura lisa y rugosa, mostrar el tamaño y posición relativos de los órganos, la red de vasos sanguíneos, el mecanismo de una articulación. Una imagen técnica debe dar proporciones y ángulos exactos, establecer la concavidad o convexidad de determinada parte y distinguir unas unidades de otras. Esta clase de propiedades son todo lo que necesitamos saber.” (Arnheim, 1993)

Otros medios que transmiten imágenes tanto estáticas como en movimiento tales como la televisión, el cine, el video, los computadores, las consolas de juegos y los dispositivos electrónicos personales como las PDA (Asistente Personal Digital), tabletas y teléfonos móviles ejercen una atracción especial en los niños y jóvenes pero no se aprovechan eficientemente por los educadores el potencial visual que ellos ofrecen en bien de la educación.

Ante el reconocimiento de la inundación visual a que nos someten los medios mencionados anteriormente, Alonso y Mantilla (1990) advierten de la doble manera en que el docente puede enfocar una educación visual. Afirman que: “Y llegados a este punto, debemos distinguir muy claramente dos actitudes del pedagogo ante la enseñanza del lenguaje de la imagen, ante la formación de lectores de imágenes: la puramente técnica y la crítica. Si se procura al joven la posibilidad de ser simplemente receptor sensible, hábil cazador de mensajes, se está facilitando la labor de los emisores de información o de presión, se está allanando el terreno para que quienes tienen el poder del manejar las riendas de los medios de comunicación de masas puedan hacerse entender con más eficacia aplicando el mismo esfuerzo, lleguen a esos receptores preparados con superior efectividad de la que conseguirían frente a una población desacostumbrada a interpretar las imágenes. Si realmente queremos que la escuela facilite un instrumento válido para que el estudiante se haga más autónomo frente al mundo que le rodea, nuestra labor en torno al lenguaje de la imagen, y a la función que ésta cumple en la sociedad en que nos movemos, ha de ser indudablemente crítica.” (Alonso Erasquin y Matilla, 1990)

Claramente, las opiniones de los anteriores autores se contrastan en alto grado con lo que antes de ellos decía Santos Guerra (1984) y que propone en un caso especial la no intervención del educador si es que su acción educativa en el desarrollo de la comunicación visual de los alumnos no se haga de la mejor manera posible. Afirma Santos Guerra que: “Evidentemente, el educador ha de preocuparse de la pedagogía de la comunicación (ahora nos estamos refiriendo de modo especial a la comunicación visual que se realiza por la imagen), pero ha de hacerlo de una forma altamente motivadora, positiva, profunda y honesta. De lo contrario sería preferible no intervenir en el proceso, dejando a los instintos de supervivencia psíquica del niño la tarea de soportar las manipulaciones, de entender el lenguaje visual y de disfrutar de sus beneficios.” (Santos Guerra, 1984)

2.3 El uso de la imagen mediante tecnología.

La intervención del docente en la educación visual de los estudiantes mediante el uso de tecnologías recientes como la multimedia, desde sus comienzos empezó a ser criticada por unos y defendida por otros. Hace un poco más de dos décadas el Profesor de la Universidad de California Arturo Colorado Castellary ante el auge que empezó a tomar la hipermedia en el sector educativo y sus diferentes niveles señala que como todo cambio paradigmático tiene sus adeptos y detractores, la introducción de esta nueva herramienta tecnológica no se escapa de ello. Su aplicación rebasa lo meramente educativo y se amplía al arte, la música, la museología y a otras áreas del saber, incluso hasta las actividades de ocio.

El profesor Colorado detectaba una resistencia en ámbitos intelectuales a estas nuevas tecnologías fundamentalmente en el uso de la imagen acusando a los especialistas en la materia de poco pasado científico y epistemológico. Colorado afirma en esa época que: “En mi opinión, la revolución informática e hipermedia vendrá a saldar la vieja polémica entre la primacía de lo textual o de lo visual, creando entre ambos una fructífera hibridación. ... De hecho, el hipermedia permite la utilización simultánea del texto y de la imagen, del audio y de la grafía, estableciendo la base de la solución de la vieja dicotomía y primacía entre lo visual y lo textual y creando una relación dinámica entre ambos.” (Colorado Castellary, 1997)

2.4 Importancia del arte como apoyo a la educación

Rudolf Arnheim en su libro “El pensamiento visual” hace un análisis del arte referido a la educación partiendo del hecho de cómo el arte fue alejado de la vida cotidiana de las personas hasta volverse algo que entendían y disfrutaban unos pocos entendidos en la materia. Arnheim critica a los profesores de educación artística por su incapacidad de defender con vehemencia el aspecto educativo del arte y admite que el aislamiento y confinación lejos del mundo corriente al que fue relegado el arte se empezó a corregir con acciones tomadas por escuelas y museos de los Estados Unidos.

Arnheim analiza la coexistencia entre el arte y la ciencia con el siguiente ejemplo: “Una vez que se haya reconocido que el pensamiento productivo en toda zona de la cognición es pensamiento perceptual, se pondrá en evidencia la función central del arte en la educación en general. En el taller es donde se puede dispensar el adiestramiento más eficaz del pensamiento perceptual. El científico o el filósofo pueden advertir a sus discípulos contra las meras palabras e insistir sobre la conveniencia de modelos apropiados y claramente organizados. Pero no tendrían que hacerlo sin ayuda del artista, que es el experto sobre cómo se organiza una configuración visual. El artista conoce la variedad de formas y técnicas disponibles y cuenta con medios para desarrollar la imaginación. Tiene costumbre de visualizar la complejidad y concebir los fenómenos y los problemas en términos visuales.” (Arnheim, 1986)

Tal como lo dice Arnheim, del arte en la enseñanza se toma su aspecto educativo centrado en el conocimiento de la historia del arte o en el desarrollo de habilidades manuales pero se relega a un segundo plano o se desconoce completamente su faceta formativa en beneficio de los demás campos del saber humano. Sobre este asunto, García Carrasco (1996) opina que: “El aspecto

fundamental de las relaciones entre arte y educación no se encuentra en la perspectiva epistemológica acerca de que la acción de formación tenga la consideración de actividad artística, sino en la función formativa de la actividad artística. Y si la actividad artística contiene funciones formativas, por encima de la competencia en un arte determinado es porque se dan relaciones entre la «concepción» y la «representación».” (García Carrasco, 1996)

Es aquí donde se hace notar la diferencia entre las bellas artes y las artes aplicadas, entre la subjetividad y la objetividad. Para las expresiones visuales se pretende plantear esa dicotomía, si una en particular corresponde a arte o es más bien un objeto comercial. Donis Dondis considera que para las artes visuales, esa dicotomía es débil y falsa; pone como ejemplo los frescos que Miguel Ángel pintó en la Capilla Sixtina mostrando su equilibrio entre su apreciación subjetiva y objetiva, entre su propia sapiencia artística (la belleza) y el objetivo práctico para el cual fue contratado que era expresar de la mejor manera mediante pinturas “la creación” para un público analfabeta (la utilidad). (Dondis, 1990)

La manera que plantea Arnheim de cómo las imágenes enseñan lo expresa mediante el ejemplo del funcionamiento del corazón humano. Una imagen muy realista de las intrincadas partes de ese órgano no revela nada de lo que sucede en él cuando está en acción. En cambio una representación más simple en forma de diagrama puede explicar los procesos de circulación de la sangre como en la siguiente figura creada por Paul Klee para explicar a sus alumnos estos procesos (Ver siguiente figura). No siempre la imagen más realista es la más adecuada para transmitir un mensaje correctamente.

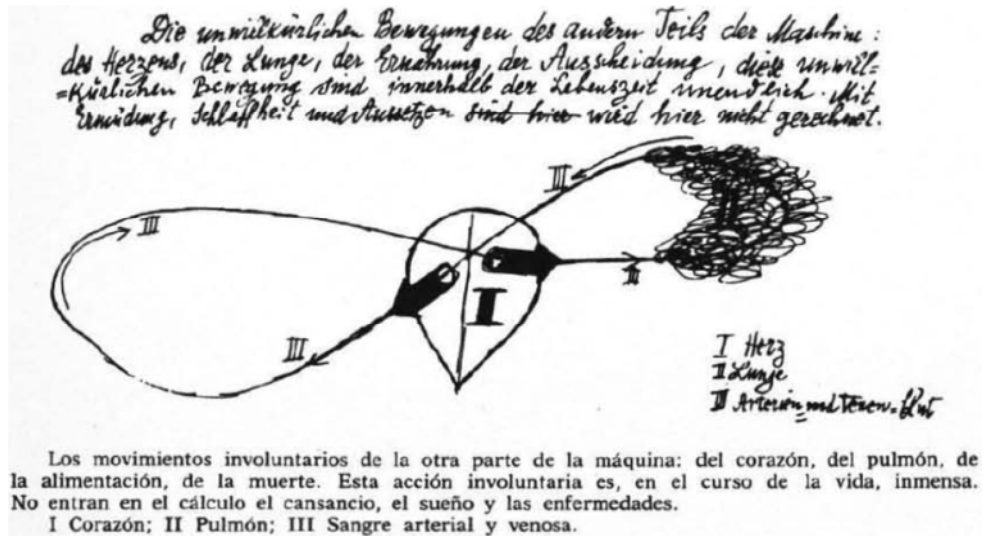


Fig. 2 Funcionamiento del corazón de Paul Klee tomada del libro El pensamiento visual de Rudolf Arnheim

Precisamente, Arnheim plantea la diferencia entre el pensamiento visual de un científico y la de un artista cuando dice: “Cuando la mente opera a la manera del científico, busca la imagen correcta que se oculta entre los fenómenos de la experiencia. La educación tiene que superar el abismo entre la desconcertante complejidad de la observación primera y la relativa simplicidad de la imagen pertinente. Para los fines de la ciencia, la educación debe lograr precisamente lo que le es necesario evitar en la enseñanza del arte, esto es, procurar una versión lo suficientemente simple de esa imagen final siempre que el estudiante no pueda discernirla por sí mismo en la intrincada apariencia del objeto real.” (Arnheim, 1986)

2.5 Formas de representación del conocimiento científico.

Perales Palacios (2006) ilustra las diferentes formas de representación del conocimiento científico en las siguientes categorías: verbal, matemático – simbólica, pedagógica y gráfica. (Ver siguiente figura) El arte y la cultura visual tienen connotaciones diferentes pero también el concepto de medios visuales del que difieren muchos autores. Cito la reflexión que hace Mitchell (2005) sobre esta popular expresión “medios visuales”. Para Él es una expresión muy ambigua y engañosa pues se usa para describir medios como la televisión, cine y otros donde hay concurrencia de otros sentidos como el tacto y el oído y que si se trata de decir con la expresión que hay predominio del sentido visual, tampoco es correcto porque no se ha hecho cuantificaciones de cuánta información visual, auditiva o táctil hay en cada caso. Si se pretende decir que el cine mudo es puramente visual, tampoco es cierto pues una función de esta naturaleza se acompañaba de música, discurso y textos cortos.

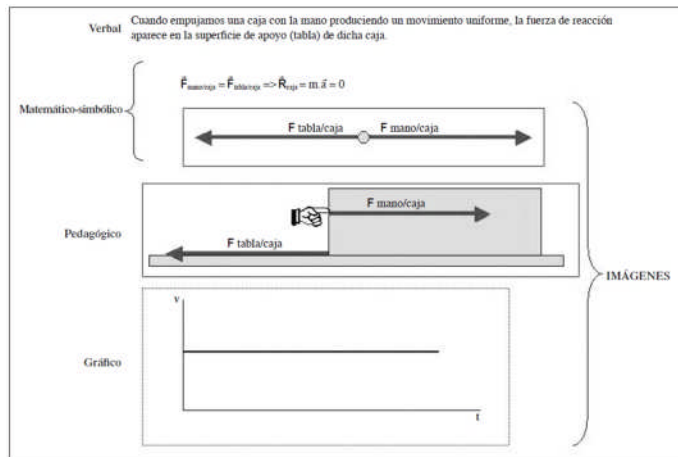


Fig. 3 Formas de representación del conocimiento científico. Tomada de Perales Palacios (2006).

Para Mitchell, ni siquiera la pintura es un medio visual tal como lo consideran muchos autores pues en el caso de algunas pinturas los observadores realzan el movimiento de la mano y el pincel, los rastros dejados, las texturas materiales formadas, es decir es un reconocimiento al sentido del tacto y que otros casos de pinturas “suaves”, “realistas” casi desaparece la sensación de la actividad manual

del artista para el observador inexperto. Afirma Mitchell que: “De cualquier modo, el espectador que no sabe nada sobre la teoría en la que se basa la pintura, o sobre la historia, o la alegoría, sólo necesita comprender que eso es una pintura, un objeto hecho a mano, para comprender que es un vestigio de producción manual, que todo lo que uno ve es el rastro de un pincel o de una mano tocando el lienzo. Ver pintura es ver tocar, ver los gestos de la mano del artista; es por esto por lo que tenemos tan rigurosamente prohibido tocar nosotros el lienzo.” (Mitchell, 2005) y se reafirma irónicamente en el hecho que un medio como la escultura, catalogado en algún lugar entre los “medios visuales” con un alto componente táctil, es directamente accesible a los ciegos.

Concluye Mitchell que solo hay medios mixtos, que no se puede hallar un medio puro, pero que sí se puede diferenciar los medios por sus características. Resume su reflexión en las siguientes palabras: “Los materiales y las tecnologías intervienen en el medio, pero también lo hacen las habilidades, los hábitos, los espacios sociales, las instituciones, y los mercados. Por tanto, la noción de «especificidad de medio» nunca se obtiene de una esencia singular y elemental: se parece más a la especificidad asociada a recetas de cocina: muchos ingredientes, combinados en un orden específico, en las proporciones específicas, mezclados de manera particular y cocinados a una temperatura específica durante una cantidad de tiempo específica. En pocas palabras, uno puede afirmar que no existen «medios visuales», que todos los medios son medios mixtos, sin tener que abandonar la idea de «especificidad del medio».” (Ibíd.) Estas reflexiones llevan a Mitchell a aseverar que si nosotros necesitamos una definición de cultura visual es porque precisamente no existen los medios visuales.

2.6 La cultura visual.

La cultura visual está formada de elementos artificiales producidos por el hombre, que comprenden todas las formas de imágenes, manifestaciones y artefactos gráficos de todas las épocas y culturas que son capaces de transmitir ideas que permiten conocer el pasado e interpretar el presente; dentro de estos elementos se encuentra el Arte tal como lo expresa Hernández (2003): “Se trataría de considerar al Arte, a los artefactos que integran la cultura visual, como modos de pensamiento, como un idioma que ha de ser interpretado, como una ciencia, o un proceso diagnóstico, que ha de tratar de encontrar los significados de las cosas a partir de la vida que los rodea.” (Hernández, 2003)

Se acepta que la expresión “cultura visual” fue usada por primera vez por la historiadora de arte Svetlana Alpers, alumna de Hearn Gombrich, de origen estadounidense cuando hizo un estudio de la cultura holandesa del siglo XVII. Alpers en su libro *The Art of Describing* se propuso refutar la aplicación del método iconográfico muy usado en los estudios del Renacimiento italiano, aplicando al análisis de las pinturas holandesas otro paradigma y para ello cambió el sentido interpretativo usado en Italia por los historiadores de arte a otro descriptivo más ajustado a las nuevas tendencias pictóricas que se dieron en Holanda y también muy en relación a la corriente de revolución científica que se había dado en el norte de Europa para esa época. (Rampley, 2005)

Después de varios años de conocerse el pensamiento de Alpers a través de su libro que inicialmente fue catalogado como subversivo se inició una corriente que

finalmente formó los llamados “Estudios visuales” en abierta oposición a la Historia del Arte. Dice Rampley: “El cambio hacia los Estudios visuales vino también motivado por dos factores adicionales. En primer lugar, aunque existía una larga tradición de estudios académicos sobre las artes de culturas no occidentales como China, India, el mundo islámico o Japón, por no mencionar el interés en el llamado arte «primitivo» de África, Norteamérica y el Pacífico, era cada vez más evidente que el uso del término «arte» para describir estas prácticas era inapropiado.” (Ibíd.) Finalmente Rampley dice que gracias a exposiciones como la del Museo de Arte Moderno de New York, *Primitivism in the Twentieth Century. Affinities of the Tribal and the Modern* y la del Museo de África de New York, *Art / Artefact* se terminó por aceptar aunque con mucha resistencia la “cultura visual” sin relación alguna con todo lo que conlleva el término “arte”.

Omar Calabrese, distinguido profesor italiano de semiología de las artes, de reconocimiento mundial siendo profesor invitado en numerosas universidades de Europa y América y quién acuñó el término “neobarroco” para expresar de mejor manera ciertas manifestaciones culturales que se clasificaban como “postmodernistas”, término que según Él, está mal usado y que dependiendo si es en filosofía, sociología, literatura, arquitectura, etc. tiene diversas significaciones.

Calabrese (1999) presenta dos criterios que considera importantes en lo que significa interpretación enfocada a manifestaciones de la cultura visual. Según él éstos principios se enuncian así: “Primero: las descripciones de los fenómenos de cultura contemporáneos prescindirán de su «cualidad», si por «cualidad» se entiende un juicio de valor. Efectivamente, aquí está en juego sólo el hecho de que en nuestra época exista una «mentalidad», un horizonte común de gusto, y no la sanción de cuáles son las obras mejores. Además, las sanciones son también ellas el fruto de un gusto y, por tanto, es preferible empezar de su definición general y no de la de sus efectos. Segundo: hallar conexiones entre objetos que nacen intencionadamente lejanos no es ilegítimo. De otra manera se debería deducir que lo que cuenta en la descripción de los fenómenos es la intencionalidad de su autor, lo que no siempre es así. Cada uno de nosotros «sabe» mucho más de lo que «cree» saber y dice mucho más de lo que cree decir. Toda la cultura de una época se expresa, en mayor o menor cantidad y de un modo más o menos profundo, en la obra de cualquiera.” (Calabrese, 1999)

Señala este autor que el mensaje estético tiene una característica esencial consistente en que una expresión de la cultura visual se puede interpretar de diversas maneras distintas a la intencionalidad de su creador y que lo expresa de la siguiente manera: “si todo tipo de mensaje puede interpretarse de modo diverso de las intenciones de su autor, en la obra de arte el autor intenta intencionadamente construir un mensaje ‘abierto’ que pueda interpretarse de diferentes modos, y esta apertura es una característica del mensaje estético.” (Ibíd.)

Los individuos hacen sus propias representaciones de sí mismos y de los objetos de su entorno natural; por tanto existe una infinidad de representaciones dependiendo de la región del mundo que se trate y en consecuencia existe dentro de la cultura visual un universo de significados que Hernández (2003) lo expresa así: “Lo que llamamos cultura sería, de acuerdo con Geertz, la construcción y participación de los individuos en un sistema general de formas simbólicas, y lo

que denominamos Arte sería una parte de esa cultura. Esto implica tener en consideración que:

- El Arte y la cultura visual actúan como mediadores de significados.
- El significado puede ser interpretado y construido.
- Los objetos artísticos se producen en un contexto de relación entre quien los realiza y el mundo.
- Los artefactos visuales pueden informar a quienes los ven sobre ellos mismos, y sobre temas relevantes en el mundo.” (Hernández, 2003)

Éste autor plantea en su libro una nueva visión de la educación estética diferente al que tradicionalmente se desarrolla en las escuelas, donde esta área tiene como fines el poner al alumno en situaciones de creación, en manifestaciones del hacer y construir (pintar, dibujar, modelar, esculpir, etc.), en el análisis histórico del valor y del placer que puede tener un objeto de la cultura visual. Su enfoque propone aprovechar la interpretación de la cultura visual transversalmente hacia la educación en otras áreas del conocimiento llevando al alumno al plano de la interpretación (en su nuevo concepto), la lectura, la crítica y el aprovechamiento de la cultura visual en particular de la imagen.

Esta forma de concebir la educación artística la expresa Hernández de la siguiente manera: “Esta situación es la que reclama un análisis crítico de la imagen como objeto social. Necesitamos poder leer (interpretar) imágenes como emblemas y como síntomas, en términos de las cuestiones sociales a las que se vinculan (Giroux, 1996). Esto quiere decir que el estudio de la imagen requiere en la actualidad no de visiones formalistas sino de teorías sociales. Semejantes marcos conceptuales han de ayudar a comprender mejor la realidad, llevando a la conciencia lo que normalmente se percibe sólo de manera tenue, al tiempo que se abre a la reflexión crítica.” (Hernández, 2003)

2.7 Imágenes monosémicas y polisémicas. Clasificación de imágenes.

En los estudios sobre imágenes se suelen hacer clasificaciones de diferentes tipos. Para la utilización de imágenes con fines educativos es conveniente tener en cuenta la catalogación de acuerdo con el significado que tienen. Imágenes simples como el dibujo o la fotografía de una cama sola, tiene para cualquier observador un solo significado que es el del objeto que representa y se clasifican como *monosémicas*. Al agregar otros objetos a la imagen de la cama como lo hacen los publicistas, se logra despertar diversos sentimientos, emociones o también recuerdos en el observador para conseguir un objetivo propuesto que puede ser desde venderle algo hasta influenciar su voluntad, criterio o conocimiento. Estas imágenes que pueden tener inmersos varios significados se clasifican como *polisémicas*. “La utilización de un tipo u otro de imágenes en el aula está en estrecha relación con los contenidos, la edad de los alumnos, el nivel de incertidumbre que se quiere generar, el tipo de aprendizaje y de actividades que se van a desarrollar. Cuanto más polisémica sea una imagen mayor nivel de imaginación y de creatividad se requiere en su descodificación.” (Aparici Marino y García Mantilla, 1989)

Las imágenes para la educación en general vienen soportadas en medios para la educación, salvo las que llegan al individuo por medios informales. Cabero Almenara (1990) hace una descripción de diversas taxonomías de los medios

educativos, anotando que muchas de ellas tienen poca utilidad porque tienen en cuenta un solo criterio desconociendo que los estudiantes tienen grados de deficiencias tanto sensoriales como psíquicas y que muchos medios no se adecúan a las características cognitivas de los alumnos. Algunas taxonomías señaladas por Cabero son:

Por el criterio sensorial: auditivos, visuales, audiovisuales, táctiles o kinestésicos. En esta clasificación se hacen sub-clasificaciones como medios proyectables y no-proyectables, bi-dimensionales y tri-dimensionales.
Por el grado de realismo: Una de las más conocidas es la del Grado de abstracción de Edgar Dale en una escala que va desde 0 (mínima abstracción) a 10 (máxima abstracción)

- 10 Símbolos orales
- 9 Símbolos visuarios
- 8 Imágenes fijas, radio, grabaciones
- 7 Filmes
- 6 Televisión
- 5 Exposiciones
- 4 Visitas y excursiones
- 3 Demostraciones
- 2 Dramatización
- 1 Experiencia simulada
- 0 Experiencia directa

El autor de esta clasificación hace notar que no es correcto pensar que de un medio de alta abstracción es difícil aprender de él. Abstracto no significa difícil. Robert Lefranc hace una pequeña modificación a la taxonomía de Dale dividiendo los medios en dos grupos: medios reales y medios de representación de la realidad pero se ha probado que el incremento de realismo no necesariamente incrementa el aprendizaje.

Por el criterio del lenguaje y códigos usados: Wilbur Schramm propone una clasificación basada en tres tipos de códigos y sus combinaciones: digital, icónico y analógico pero otros autores prefieren la taxonomía basada en los códigos verbal e icónico.

Por el criterio de la relación maestro – medio: En este nivel se distinguen dos clasificaciones, la de Duncan que establece unos niveles jerárquicos de los medios en relación a la facilidad de utilización y de las condiciones espaciales requeridas y la taxonomía de analiza las fortalezas o debilidades en la intervención del maestro y/o el alumno en la producción de los materiales.

Por el criterio histórico: Pretecnológico (mapas, láminas, libros de texto y modelos artísticos), de Primera Generación (los audiovisuales), de Segunda Generación (las máquinas de enseñanza) y los de Tercera Generación (la cibernética). (Cabero Almenara, 1990)

Julio Cabero considera que en las circunstancias actuales, a la escala del Grado de abstracción de Edgar Dale, se tendría que agregar dos niveles superiores y que serían: los símbolos matemáticos y los metalenguajes.

En el uso de las imágenes en la educación se debe señalar también las relaciones que tienen éstas con el llamado paratexto, cuál es el significado de “visualización” y qué se puede esperar de la imagen frente al llamativo video. En

particular en los textos escolares el paratexto es considerado por varios autores como un protagonista de primer orden, al mismo nivel del texto en sí o en unos casos de nivel superior como en los “picturebooks” importancia que antiguamente no fue reconocida. Una definición de paratexto la presenta Alzate Piedrahita (2000) haciendo la diferencia entre el cuerpo del texto de un libro o su textualidad frente a otros elementos. Específicamente define el paratexto como todo elemento en el entorno de un texto y dice: “Mientras los títulos y los subtítulos, la paginación, las notas, las referencias, los blancos, las ilustraciones, los diversos elementos a los cuales el texto remite frecuentemente a través de las notas de pie de página, indicaciones como «ver documento número...», etc., forman el paratexto.” (Alzate Piedrahita, 2000)

2.8 Imagen fija frente al video.

Aunque se podría pensar que en ciertos niveles escolares es mejor utilizar la imagen que el video, la verdad es que los niños y jóvenes actuales han crecido en un ambiente dominado por el video proporcionado principalmente por la televisión, los videojuegos y el cine pero también en dispositivos móviles e Internet de manera creciente. En las calles de grandes ciudades del mundo, en los estadios donde hay alta concurrencia de gente, los anuncios publicitarios vienen en formato de video más que los de imagen fija. No por esto se puede suponer que la imagen fija ha perdido la capacidad comunicativa que tiene o que esté perdiendo terreno frente al video como medio de transmitir mensajes.

Anteriormente se pensó que la radio acabaría con el periódico escrito, que la televisión acabaría con la radio, que Internet acabaría con todos los anteriores juntos. Simplemente los medios anteriores se transforman y adaptan a las nuevas situaciones del mundo. Por ejemplo, las casas editoriales de libros se están adaptando al comercio del e-book; ahora no imprimen en papel las enormes cantidades de ejemplares de una obra literaria por muchas razones que van desde la económica hasta la ecológica. Hoy en día ponen en sitios públicos y muy concurridos como los aeropuertos y centros comerciales las máquinas donde el usuario puede seleccionar un libro del catálogo, pagarlo por medios electrónicos y en pocos minutos la máquina imprime y le entrega su libro encuadernado.

Una demostración de la vigencia de la imagen fija a pesar del mejoramiento en la calidad y distribución del video y la animación se puede hallar en los proyectos de la empresa editorial Marvel & Subs., quienes manejan una línea de comic digital. Esta editorial lanzará en abril de 2012 servicios para móviles de comics en formato de realidad aumentada y otra opción de comics con efectos animados según se anuncia en la siguiente noticia: “En el marco del South by Southwest (SXSW) 2012, el festival de música, cine y tecnología que más ha crecido en la última década (en 2011 contó con casi 20.000 asistentes registrados y casi 1.200 conferencias), la editorial estadounidense de comics Marvel presentó su aplicación de realidad aumentada, Marvel AR.

La nueva aplicación permitirá que los usuarios puedan visualizar las páginas de los cómics y ver los efectos 3D de los personajes de cada historia. Según informó Forbes, la idea es que los fanáticos de los comics puedan ver literalmente a los personajes de las historias saltando de la página. A través de un comic de Iron Man, los ejecutivos de Marvel presentaron a los asistentes las características de Marvel AR.

La aplicación estará disponible para los usuarios de iOS y Android de forma gratuita a partir del 4 de abril de este año. "Las características de AR serán valor agregado para que el lector pueda enriquecer su experiencia", comentó Peter Phillips, vicepresidente senior y gerente general de Marvel Digital Media Group. Además de mostrar a los asistentes su novedosa aplicación, Marvel comentó que trabajará en Infinite Comics, una nueva serie exclusiva para el formato digital que será diferente al del cómic tradicional, porque los diseñadores podrán añadir movimiento y otros efectos." (Duarte Roa, 2012)

En la escuela se debe analizar profundamente y por casos particulares cuál es el medio más adecuado entre la imagen y/o el video. Para Aguaded Gómez (2001) no es la potencia transmisora de mensajes que tenga un medio en particular para lograr un aprendizaje efectivo sino su inclusión en un contexto metodológico acertado acorde a las metas educativas propuestas. Blázquez (1994) citado por Aguaded Gómez, afirma que uno de los criterios para integrar las tecnologías de la comunicación al currículo es: "La concreción de los destinatarios, puesto que los medios tienen que estar adaptados a las posibilidades y necesidades de sus usuarios. De esta forma puede entenderse que a determinados niveles de maduración sea más viable el uso de unos medios que otros; así el uso de la imagen fija requiere menor capacidad de procesamiento simultáneo que una vertiginosa secuencia de imágenes en movimiento, si vamos a proceder a una lectura de imágenes. Pero también es verdad que los chicos entenderán fácilmente el lenguaje del vídeo porque desde tempranas edades están expuestos a múltiples sesiones de visionado."

2.9 ¿Cómo seleccionar imágenes para la educación?

Las siguientes reflexiones de Arnheim sobre lo que experimentan los niños frente a las imágenes y lo que los educadores tienden a suponer sobre este acto las presenta este autor en forma de preguntas y respuestas: "¿Qué es lo que sabemos sobre lo que ven exactamente los niños y otros educandos cuando miran la ilustración de un libro de texto, una película o un programa de televisión? La respuesta resulta crucial, pues si el estudiante no ve lo que, según se supone, debe ver, falla la base misma del aprendizaje.

¿Tenemos el derecho a sobreentender que una representación muestra lo que representa independientemente de cómo sea y de quién la mire? El problema se ignora con suma facilidad en el caso del material fotográfico. Nos sentimos seguros de que, dado que las fotografías se tomaron mecánicamente, tienen por fuerza que ser correctas; y puesto que son realistas, puede confiarse en que exhibirán los hechos; y como todo ser humano ha practicado desde su nacimiento el hábito de mirar el mundo, no puede tener dificultades con las fotografías que reproducen fielmente los objetos. ¿Resultan válidas estas suposiciones?" (Arnheim, 1986)

De acuerdo con lo planteado por Arnheim, no es tan trivial la selección de imágenes para utilizarlas a las experiencias de aprendizaje. La práctica común y corriente por parte de docentes que construyen sus propios materiales didácticos es hacer la selección de imágenes para fines educativos sin muchos criterios pedagógicos, metodológicos ni didácticos, en general solamente guiados por influencia de sus propias experiencias con los textos escolares que usaron en la escuela primaria y por los que usan en su quehacer profesional actual.

En la construcción o también en la selección de imágenes con fines educativos se pueden utilizar ayudas de refuerzo para las imágenes como la etiquetación informática de algunos elementos constitutivos de ellas u otros como los propuestos por la Profesora de la Universidad de Salamanca Ana García-Valcárcel y que son recursos expresivos semejantes a los lingüísticos con el fin de resaltar o hacer más notorio un mensaje, llamando la atención tal como se hace en el lenguaje verbal o escrito.

Estas técnicas expresivas son las siguientes: "A) LA COMPARACION. La comparación consiste en exponer dos elementos para que puedan establecerse las cualidades que tienen en común y las que los diferencian. B) LA PERSONIFICACION. Consiste en dar a los objetos cualidades humanas, rasgos propios de las personas. Los publicistas utilizan este recurso para "humanizar" el producto. C) LA METAFORA. Se trata de sustituir lo que se quiere mostrar por otra cosa con la que tiene algún punto de contacto. Ej.: Se anuncia una mermelada sustituyendo el tarro por la fruta de la que procede esa mermelada. D) LA HIPERBOLE. Consiste en utilizar una exageración para destacar la expresión. E) LA SINECDOQUE. Se trata de mostrar un objeto presentando sólo una parte del mismo (la parte con mayor valor iconográfico) de modo que se pueda imaginar lo que falta. También viceversa, se nombra un todo para referirse a una de sus partes. Ej.: Se presenta la imagen de un avión para referirse a la gasolina." (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2009)

Algunos ejemplos de cómo los datos visuales son muy importantes en la educación los señala Finson y Pederson (2011):

1. Map Reading – Translating what one sees on maps (topographic, geologic, political, etc.) into meaningful mental imagery (or the converse: translating what one sees into a map). For example, in what way(s) do the data on a map convey meaning, and how does one come to understand those meanings? When looking at a topographic map, for instance, can one visualize the terrain that is represented on the map and make use of that understanding (such as for planning a hike, or setting up a manufacturing facility, etc.).
2. Formulate Mental Images of Models – Models such as that of the atom or the interior of the earth. One example is using seismic data to construct maps of the earth's interior, and then applying that model to the search and recovery of natural resources.
3. Interactions of Matter – An example is compiling information about subatomic particles to form a mental model of what a particular atom is like, and then applying that to better understand atomic interactions (e.g. bonding). This could also apply to understanding interactions between living matter (e.g. at the cellular level or the macroscopic level) or between living and non-living things.
4. Interpreting Graphs – Examining a set of graphed data and understanding what the variables are like and what, if any, interactions between them are represented on the graph. Or, what changes in the context (such as the environment) are represented in the graph? An example is interpreting data on global temperatures and forming mental images of the consequences should certain trends continue.
5. Concept Interrelationships – Visualizing the interrelationships between parts of simple and complex concepts (such as types of cycles or processes like

photosynthesis) and what occurs throughout them and/or at particular points in them.⁶” (Finson y Pederson, 2011)

2.10 Funciones de las imágenes

En el análisis de la imagen, Cabanellas Aguilera (1993) propone un modelo para la creación y análisis de las imágenes infantiles de acuerdo con su investigación mediante la observación de las interacciones adulto - niño. Su concepto sobre las representaciones gráficas lo define así: “Entiendo la imagen plástica como objeto material, formado por unos elementos relacionados entre sí, que se convierte en lenguaje significativo por obra de una acción provocada y controlada por una imagen mental, Creo que no hay grafismo, por mecánico que parezca, que no exija una transposición previa, una anticipación mental que confronte el inicio y fin de un trazo, que anticipe la relación de cada parte con el todo” (Cabanellas Aguilera, 1993)

Ya sea en la construcción de imágenes o en su selección con fines educativos, se debe tener claridad en lo que funcionalmente las imágenes hacen. Arnheim (1986) habla de la diferencia entre representación, símbolo y signo en términos de funciones propias de las imágenes y no como tipos particulares de imágenes. Esto significa que una misma imagen puede ser utilizada en la función de representación, en la función de símbolo o en la función de signo pero también es posible que la imagen cumpla simultáneamente dos o tres funciones.

⁶ 1. Lectura de un mapa - Traducción de lo que uno ve en los mapas (topográficos, geológicos, políticos, etc.) en imágenes mentales significativas (o la inversa: la traducción de lo que uno ve en un mapa). Por ejemplo, en qué forma(s) los datos en un mapa transmiten significado, y ¿cómo se llega a entender esos significados? Al mirar un mapa topográfico, por ejemplo, se puede visualizar el terreno que está representado en el mapa y hacer uso de ese conocimiento (por ejemplo, para la planificación de una excursión, o la creación de una planta de fabricación, etc.)

2. Formular imágenes mentales de modelos - Modelos como el del átomo o del interior de la tierra. Un ejemplo es el uso de los datos sísmicos para la construcción de mapas del interior de la tierra, y luego aplicar ese modelo a la búsqueda y recuperación de los recursos naturales.

3. Interacciones de la materia - Un ejemplo es la recopilación de información sobre las partículas subatómicas para formar un modelo mental de lo que un átomo en particular es, y entonces aplicar esto para comprender mejor las interacciones atómicas (por ejemplo, los enlaces). Esto podría aplicarse también a la comprensión de las interacciones de la materia viva (por ejemplo, a nivel celular o el nivel macroscópico) o entre cosas vivientes y no vivientes.

4. Interpretación de gráficas - el examen de un conjunto de datos gráficos y comprender cuáles y qué son las variables, y en su caso, las interacciones entre ellas están representadas en el gráfico. O, lo que cambia en el contexto (como el medio ambiente) están representados en la gráfica? Un ejemplo es la interpretación de los datos sobre las temperaturas globales y la formación de imágenes mentales de las consecuencias en caso de que ciertas tendencias continúen.

5. Las interrelaciones conceptuales - Visualización de las interrelaciones entre las partes de conceptos simples y complejos (como los tipos de ciclos o procesos como la fotosíntesis) y lo que ocurre a través de ellos y/o en puntos concretos de ellos.

El concepto de representación pictórica según Kenney (2005) se ha concebido por diferentes teorías como un modelo de relaciones entre dos, tres o cuatro cosas. Entre dos (Saussure), que relaciona el medio del signo y su significado; el de tres elementos (Peirce), que relaciona el signo, el objeto y el interpretante y el de cuatro elementos (Mitchell) que es descrito por Kenney así: “The additional dimension is the maker of the representation. Mitchell envisions representation as a quadrilateral with two diagonal axes, one connecting the representational object to that which it represents (like Saussure's dyadic model), and the other connecting the maker of the representation to the viewer. The lines connecting the signifier and object are called the axis of representation. The lines connecting the maker and the viewer are called the axis of communication.”⁷ (Kenney, 2005)

Umberto Eco define *signo icónico* desde el punto de vista semiótico de la siguiente manera “los signos icónicos no poseen las propiedades del objeto representado sino que reproducen algunas condiciones de la percepción común, basándose en códigos perceptivos normales y seleccionando los estímulos que — con exclusión de otros— permiten construir una estructura perceptiva que — fundada en códigos de experiencia adquirida— tenga el mismo «significado» que el de la experiencia real denotada por el signo icónico.” (Eco 1986b)

Según Arnheim, la *función de signo* la cumplen las imágenes de mucha simpleza icónica y que permiten identificar objetos, acciones o situaciones muy rápidamente como las señales de tránsito. Las letras y las palabras son el equivalente de signos en el lenguaje. No son medios análogos y por tanto no se pueden utilizar para operaciones de pensamiento al contrario de las imágenes que desempeñan la *función de representación* que tratan de reflejar características propias de objetos o una escena del mundo real que no necesita de ser una réplica perfecta porque lo incompleto o faltante se completa o se pone en el cerebro de acuerdo al bagaje perceptivo que éste tenga. Cuando una imagen permite más abstracciones que las de los elementos que la conforman, efectúa la *función de símbolo*. Este es el caso típico de las obras de arte pictórico en las que el observador no solamente puede abstraer los elementos retratados sino que además se abstraen mensajes o significados que el autor quiere comunicar.

Es necesario hacer más precisiones sobre las funciones de las imágenes y concretamente las funciones en el ámbito educativo. Las imágenes con estos fines se vienen utilizando desde los primeros libros de texto y ahora en los medios modernos de comunicación e información. Rodríguez Diéguez (1996) después de revisar las diferentes concepciones de las funciones de las imágenes dadas por autores como Smith (1960), Maílo (1967), Duchastel (1978), Levie y Lentz (1982), Thibault-Laulan (1973), Menegazzo (1977), Mandler y Johnson (1976), Mandler y Parker (1976) Santos Guerra (1984), Bieger y Glock (1984-85, 1986), Levin, Anglin y Russell (1987), Gombrich (1972), Barthes (1986), Gubern (1988), Alonso

⁷ La otra dimensión es el creador de la representación. Mitchell prevé la representación como un cuadrilátero con dos ejes diagonales, una conexión del objeto de representación con su representado (como el modelo diádico de Saussure), y la otra conexión del creador a la representación para el observador. Las líneas que conectan el significante y el objeto son llamadas el eje de la representación. Las líneas que conectan el creador y el observador se llaman el eje de la comunicación

y Matilla (1980), Vilches (1987) y Pellzer (1991) y Colás y Corts (1990) propone una clasificación de las funciones educativas de la imagen tal como sigue:

“1) Función de representación. La propuesta icónica se centra en el caso de estas ilustraciones en el proceso de sustitución de una realidad por una representación que se pretende análoga a la realidad originaria. Dentro de esta función se incluirían la amplia gama de presentaciones identificadoras: retratos de personajes, reproducciones de objetos, constatación de acontecimientos, etc.” (Rodríguez Diéguez, 1996). Son generalmente imágenes que se construyen con técnicas fotográficas o de avanzadas aplicaciones informáticas aunque también por pinturas o dibujos de gran realismo. Tratan de reflejar el entorno o el mundo físico con el mayor grado de iconicidad, intentando mostrar la mayor parte de las características, detalles o propiedades de una escena o de un objeto pero también en unos casos de dar fe de un hecho ocurrido.

La función de representación según éste autor, se cumple también para las imágenes descriptivas como las usadas en los diccionarios ilustrados que no son representaciones de objetos específicos como por ejemplo el Arco del Triunfo sino de una clase general de objeto llamado “arco” (*representación descriptiva nominativa*). Si la imagen es una representación acompañada de un texto que ofrezca una definición, la función sería *representación descriptiva definicional*. Por otra parte, un dibujo muy realista de las partes de un objeto claramente rotuladas cumpliría con la función *representación descriptiva analítica*.

“2) Función de alusión. Responde a una petición más frecuente cuanto más elaborado es el soporte informativo: la búsqueda de una ilustración adecuada para un determinado mensaje escrito, aunque la imagen no sea necesaria ni exigible para una eficaz transmisión. Se trata de intentos, más o menos explícitos de complementar de modo accidental el mensaje verbal con un componente icónico, «ilustrar» o «alegrar» unas páginas de un texto.” (Ibíd.). Es una función que se podría considerar como débil para la imagen dentro de la relación imagen - texto porque la fortaleza del mensaje inmerso en el texto es más que suficiente para comunicarlo. Se puede decir que corresponde al caso en que en una dupla imagen – texto considerando sus componentes representativa y expresiva, hay un fuerte dominio la componente expresiva.

La imagen en este caso se convierte en un aderezo si mayor importancia y que es susceptible de ser suprimida sin mayores consecuencias para la eficiencia del acto comunicativo. La imagen aquí tiene funciones meramente estéticas. Para este autor, si la imagen está relacionada al texto sin aportar absolutamente nada nuevo, su función es *alusiva redundante*; la función es *alusiva anclada* en el caso de un texto sobre los deportes de conjunto acompañado de una única imagen de un balón de fútbol; es *alusiva sugerida* si la imagen se relaciona con el título del texto sin que el cuerpo de éste se refiera al tipo de elemento sugerido por la imagen, por ejemplo un texto titulado “Cóndores no entierran todos los días” que se acompaña de una imagen de una ave de la especie cóndor pero cuyo cuerpo del texto corresponde a un resumen de la novela del mismo nombre del escritor colombiano Gustavo Álvarez Gardiázbál. Aquellas imágenes que acompañan a textos sin tener ninguna relación con ellos cumplen la función *alusiva estética*.

“3) Función enunciativa. El sentido de este tipo de imagen es el de predicar o enunciar algo en relación a determinado objeto o lugar. Las indicaciones

presentadas a través de las señales de circulación en carretera constituyen el ejemplo más típico de esta función.” (Ibíd.). Según lo señala Rodríguez Diéguez, ésta función que también la llama *predicativa* no es de uso común en la educación escolar tradicional pues sus dos connotaciones, la *enunciativa declarativa* que hace referencia al uso de imágenes para informar sobre lugares o servicios (hotel, aparcaderos, restaurante, punto de información, aseos, taxi, bus, etc.) y la otra *enunciativa prescriptiva* que relaciona imágenes a conductas o comportamientos (detenerse, no fumar, abrocharse los cinturones de seguridad, no pasar, guardar silencio, etc.) son de uso en la educación y convivencia ciudadana.

“4) Función de atribución. Supone la presentación de una información específica de modo adjetivo a través de imágenes. Una gráfica expresada por medio de pictogramas o curvas de evolución de un fenómeno implica presentar una información cuantitativa asociada al fenómeno del que se trata. Un mapa es una atribución de índole locativa.” (Ibíd.) Para este autor ésta función se puede clasificar en *atribución cualitativa* en los casos en que la imagen impute medidas o niveles de progreso de un fenómeno o proceso que generalmente se hace mediante pictogramas, gráficos estadísticos o matemáticos; función de *atribución espacial* mediante imágenes bi y tri-dimensionales de lugares como por ejemplo las presentadas por Google Maps o los diagramas de los Navegadores GPS; en tercer lugar la función de *atribución temporal* que se encuentra en las tiras cómicas, en las secuencias de imágenes satelitales del avance de un huracán o en imágenes que representan fenómenos cíclicos como el ciclo del agua.

“5) Función de catalización de experiencias. La función de catalización de experiencias es una función clásica de la imagen en los contextos de enseñanza. Su función se centra en la organización de lo real ya conocido, no en transmitir nuevas informaciones.” (Ibíd.) Para Rodríguez Diéguez esta función se puede lograr mediante la presentación de diversos elementos referidos a un determinado tema educativo sin ningún orden y se conoce como *catalización de experiencias enumerativa* que en el caso de presentar demasiados elementos de un mismo tema se llamaría *catalización de experiencias por presentación simple*; si por el contrario existe en la imagen un orden clasificatorio de los elementos correspondientes a un tema educativo, la función sería *catalización de experiencias clasificatoria*; si la presencia de los elementos en la imagen o imágenes se presenta con el objetivo de que se contrasten, la función sería *catalización de experiencias comparativa* pero si la intención es presentar juntos unos elementos que normalmente están separados como en los esquemas, la función se clasificaría como *catalización de experiencias integradora*.

“6) Función de operación. La función de operación, que presenta cómo realizar una determinada actividad, está frecuentemente orientada al desarrollo de destrezas y habilidades. Es la última de las categorías que proponemos.” (Ibíd.) Según este autor, estas imágenes dan las pautas para realizar determinadas actividades que generalmente son habilidades o destrezas sobre el mismo medio en que viene la imagen como por ejemplo rayar, pintar, escribir, colorear y que si son muy explícitas, la función se llamaría *función de operación directa*; en el caso de ilustrar los estados de un proceso en cualquier otro medio como el de las actividades de bricolaje o la preparación de alimentos se tendría una *función de operación indirecta ilustrativa* y cuando se trata de describir sintéticamente en la imagen los pasos a seguir para el manejo de un determinado elemento o aparato, se está efectuando una *función de operación indirecta algorítmica*.

2.10.1 Las funciones de las imágenes y a las funciones del lenguaje.

Como se mencionó en el Capítulo 1 de este trabajo, Scolari y March (2004) toman el modelo de las funciones del lenguaje de Jakobson el cual usan para proponer una clasificación de las imágenes diferente a las taxonomías conocidas basadas en características, elementos o funciones que desempeñan. Recordemos las seis funciones del lenguaje de Jakobson: la función referencial (denotativa, cognitiva), la función poética (orientada hacia el mensaje), la función emotiva (expresiva, orientada hacia el destinador), la función conativa (induce a la acción, como una orden orientada hacia el destinatario), la función metalingüística (un lenguaje que habla sobre otro lenguaje-objeto) y la función fática (orientada al canal de comunicación).

La taxonomía de Scolari y March ejemplificada es la siguiente:

Función referencial: la imagen está orientada hacia el contexto (por ejemplo el mapa de un territorio, una fotografía de un paisaje o de la superficie terrestre, etc.).

Función poética: la imagen está orientada hacia el mensaje (por ejemplo pinturas o fotografías consideradas 'artísticas', etc.).

Función emotiva (expresiva): la imagen está orientada a mostrar puntos de vista o sentimientos del destinador (por ejemplo imágenes con cámara subjetiva en el cine, etc.).

Función conativa: la imagen está orientada hacia el destinatario (por ejemplo la mayor parte de las señales de tránsito, etc.).

Función metalingüística: la imagen está orientada hacia el código (por ejemplo las expresiones artísticas vanguardistas -como el Cubismo- que rompen las convenciones estéticas, etc.).

Función fática: la imagen está orientada hacia el canal y el contacto entre el destinador y el destinatario (por ejemplo los emoticons empleados en las chats, etc.). (Scolari y March, 2004)

Consideran estos autores que las imágenes que tratan de representar la realidad, entendida ésta como compleja y cambiante, pueden tener dos sentidos: ser estáticas o dinámicas. Las estáticas se han usado desde las primeras expresiones visuales creadas por el hombre y las segundas son creaciones artificiales tales como las imágenes en tiempo real de experimentos o las que se usan en educación matemática, específicamente para el aprendizaje de la geometría.

La relación de la imagen estática y la dinámica con la educación científica la establece Perales Palacios (2006) explicando estos conceptos de la siguiente manera: "Centrándonos en la imagen, la clasificaremos, según un criterio de temporalidad, en estática o dinámica; la primera podemos agruparla además según sirva a un propósito informativo (realistas) o lúdico (de ficción); la segunda, en el formato televisivo o en otros. En cuanto al término de educación científica, es común hablar de la informal y de la formal (a veces se incluye en aquélla la no-formal, que contempla la que tiene lugar en centros de ciencia extra académicos, tales como museos, aulas de naturaleza, etc.). La educación informal utiliza habitualmente los canales recogidos en la clasificación de la imagen mencionada. Para la educación formal nos fijaremos en las imágenes de los libros de texto, dado el uso intensivo que se produce de los mismos al menos en la educación

obligatoria y en actividades de aula como la resolución de problemas. Finalmente, la imagen constituye asimismo parte de los modos de representación habituales del conocimiento científico, junto con el formato verbal y matemático-simbólico” (Perales Palacios, 2006) Esta explicación, se sintetiza en la siguiente figura.

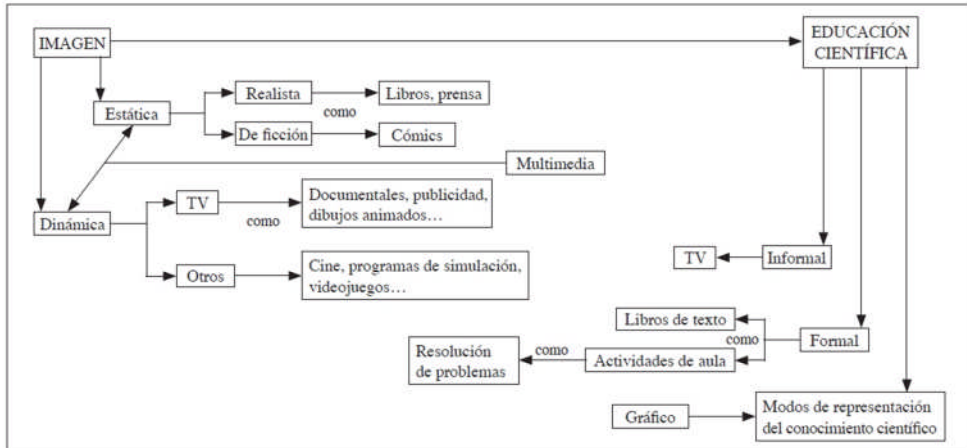


Fig. 4 Mapa conceptual de la relación Imagen - Educación científica. Tomado de Perales Palacios (2006).

2.11 Elementos de las imágenes

Pasamos de las funciones de la imagen a considerar ahora sus elementos. En el caso de la morfología de una fotografía se pueden enumerar los siguientes elementos: “Punto, Línea, Plano(s)-Espacio, Escala, Forma, Textura, Nitidez de la imagen, Iluminación, Contraste, Tonalidad (B/N - Color), otros” (Marzal Felici, 2007) éstos elementos se pueden también estudiar en una imagen visual cualquiera pero preferimos analizar la propuesta más general de Aparici Marino y García Mantilla (1989) que consiste en cuatro elementos básicos de las imágenes estáticas a saber: punto, línea, luz y color.

2.11.1 El Punto.

Según estos autores, el punto, primer elemento, es la figura más simple que un observador puede detectar y no se refieren a la estricta representación de un punto en un dibujo como la punzada de un lápiz afilado sobre un papel sino a una concepción mental que enfoca, localiza, atrae o concentra hacia un lugar específico y pequeño en el área de la imagen como se muestra en la siguiente figura.

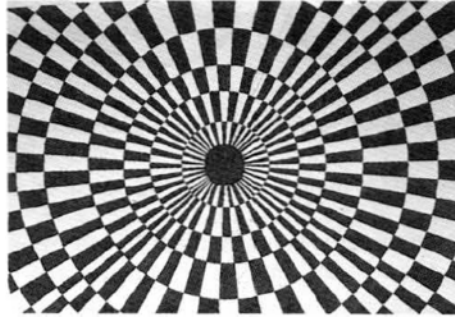


Fig. 5 Concepción mental de punto. Figura tomada del libro Lectura de imágenes de Aparici Marino, R. y A. García Mantilla (1989).

Sobre el punto estos autores hacen dos observaciones gestálticas importantes: “El punto tiene una gran fuerza de atracción sobre el ojo. Cuando está colocado en el centro visual, por encima del centro geométrico, la sensación es de equilibrio compensado. Si el punto está en el centro geométrico parecerá encontrarse más bajo y se romperá dicha sensación de equilibrio, tanto más cuanto más se aleje del centro visual. Dos puntos pueden servir como instrumento de medición. Cuando en una misma superficie se introducen dos puntos cada uno de ellos se ve sometido a una atracción visual del otro. Cuando aparecen varios puntos relativamente cercanos, tendemos a verlos agrupados cobrando formas geométricas. Incluso si están muy próximos pueden guiar la observación.” (Aparici Marino y García Mantilla, 1989)

Los puntos pueden sugerir caminos, rutas, trayectorias pero también pueden dar la sensación de agrupación, concentración, condensación o contrariamente dispersión, fuga, alejamiento.

2.11.2 La línea.

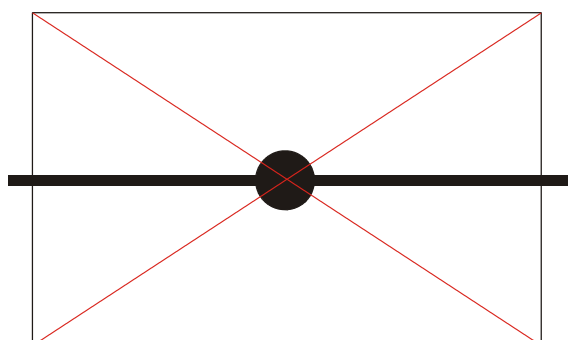
Este elemento de la imagen le proporciona estructura, armazón, composición. Son las llamadas líneas de fuerza que atraen la atención del observador dando un armazón sólido a la imagen y que según los autores previamente citados, generalmente son principalmente las diagonales que existan en ella. La figura siguiente muestra dos líneas de fuerza claramente definidas, una diagonal formada por las piernas de la gimnasta y la otra, casi vertical pero de menor fuerza, formada por el resto de su cuerpo. En estas dos líneas de fuerza se concentra toda la estructura de esta imagen.

Estos autores dan las siguientes recomendaciones sobre el uso de las líneas de fuerza en las imágenes: “Las líneas diagonales sirven para romper la monotonía de la composición aunque, en ocasiones, si se abusa de ellas, pueden producir una sensación tan monótona y poco efectiva como, por ejemplo, la presencia continua de líneas paralelas. Rafael Cristóbal Sánchez afirma que «es preferible que las diagonales nazcan o mueran en el vértice del horizonte, en el marco o en uno de los puntos fuertes, si la diagonal es el trazo más importante de la composición». En ocasiones, las paralelas dentro de la composición, pueden

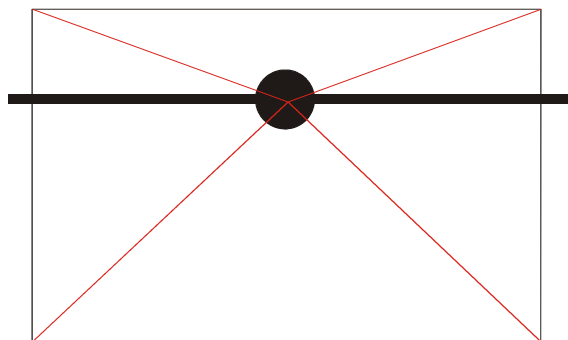


Fig. 6 Líneas de fuerza. Katerin Arias de gimnasia rítmica (29-03-2010). Foto de Oswaldo Rodríguez.

marcar la línea de horizonte (cielo-mar / tierra-cielo / etc.) Se recomienda que dicha línea de horizonte se sitúe bien al comienzo del tercio superior, bien en el inferior, pues de lo contrario el efecto de partición en dos mitades es contraproducente.” (Ibíd.)



a. Centro Geométrico



b. Centro Visual

Fig. 7 Posiciones del centro geométrico y el visual en una composición gráfica.

Otro aspecto que Aparici Marino y García Mantilla (1989) consideran al hacer una composición fotográfica, pictórica o de collage, es la ubicación del centro visual donde se enfocará la atención del observador. Este centro no coincide con el centro geométrico de la imagen sino que su ubicación está por encima como se muestra en la figura anterior.

Además del centro visual, estos autores señalan que para las composiciones visuales se deben tener en cuenta los llamados *puntos fuertes* que se ubican en las cuatro intersecciones de las líneas horizontales y verticales que dividen los lados de la imagen en tercios. La figura siguiente muestra la ubicación de los cuatro puntos fuertes.

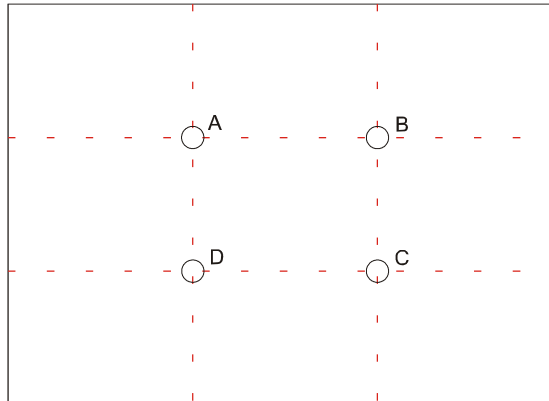


Fig. 8 Puntos fuertes de una imagen.

La proporción áurea es una relación aritmética entre medidas de dos segmentos que explicamos de la siguiente manera: dados dos segmentos de medidas a y b siendo b la medida mayor, están en proporción áurea si la razón entre a y b (a dividido entre b) es la misma que la razón entre b y su suma (b dividido entre $a + b$). La formulación matemática es la siguiente:

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{a + b}$$

Ecuación cuya solución para valores de a y b positivos es:

$$a = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} b, \text{ o también } b = \frac{1 + \sqrt{5}}{5} a$$

Que aproximadamente es:

$$a = 0.618b, \quad b = 1.618a$$

Usando las secciones áureas de los lados de una imagen rectangular, se puede determinar la región áurea de ella que consiste en un pequeño rectángulo centralizado donde se supone que se concentra la atención de un observador. Existen métodos geométricos con regla y compás para dividir un segmento en dos partes que estén en proporción áurea, métodos que se deberían aplicar a los lados del rectángulo de la imagen pero para efectos prácticos se ilustrará una manera fácil de hacerlo con buen nivel de aproximación mediante dos operaciones aritméticas sencillas.

Supongamos que se tiene un lienzo de 120 cm. de ancho y 90 cm. de alto para el cual se pretende determinar su región áurea.

Dividimos el ancho 120 entre 1.618 obteniendo aproximadamente 74.2 cm. Se mide 74.2 cm. desde el lado izquierdo y el derecho para trazar dos rectas verticales.

Dividimos el alto 90 entre 1.618 obteniendo aproximadamente 55.6 cm. Se mide 55.6 cm. desde el lado superior y el inferior para trazar dos rectas horizontales.

La región central delimitada por estas cuatro rectas corresponde a la región áurea. Ver figura siguiente.

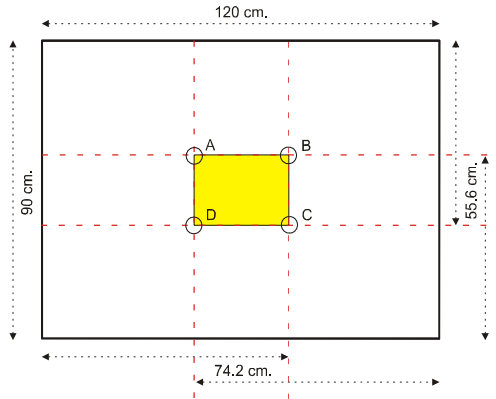


Fig. 9 Región áurea de una pintura de dimensiones 120 cm. x 90 cm.

La proporción áurea también conocida como sección áurea, proporción divina, medida dorada o número áureo nació con los griegos quienes fueron cultores de la belleza y la perfección tratando de traducirlo todo a números principalmente los pitagóricos. Desde que Pitágoras descubrió que existe una relación aritmética entre las longitudes de las cuerdas de una lira y las notas musicales, se trató de encontrar explicaciones en los números para todo lo que según ellos representaba la armonía del mundo. Platón consideraba la sección áurea como la más hermosa relación numérica existente, la cual se usó por los artistas incluidos los del renacimiento para la elaboración de pinturas y esculturas.

Sobre los griegos y la sección áurea Dondis (1990) nos dice: “Formalizaban su arte recurriendo a las matemáticas, desarrollando una fórmula que guiase sus decisiones de diseño y a la que dieron el nombre de Sección Áurea. La elegancia visual que perseguían estaba vinculada a este sistema, pero la rigidez propia del mismo era enaltecida por una ejecución perfecta y mitigada por los cálidos efectos de la decoración escultórica, pictórica y de los artefactos que realizaban la infraestructura subyacente de su fórmula. Los griegos buscaban la belleza en la realidad. Glorificaban al hombre y a su entorno natural. Acariciaban el pensamiento. Sus esfuerzos produjeron un estilo visual racional y lógico en el arte y el diseño.” (Dondis, 1990)

2.11.3 La luz o luminosidad.

Tanto el punto como la línea han sido los elementos de mayor importancia en la construcción de imágenes pero desde que Leonardo Da Vinci perfeccionó la técnica de representación de luces y sombras con el sfumato y el claroscuro, elevó a la Luz como otro elemento importante en las representaciones visuales. Las técnicas de la luz difusa y el claroscuro fueron usadas por pintores para ocultar partes de elementos de una escena con el fin de resaltar otros logrando mucha expresividad en sus obras. Rembrandt fue uno de los que usó el claroscuro como técnica de expresividad excitante.

La diferencia entre la luz difusa y el claroscuro nos la presentan Aparici Marino, García Mantilla y otros (2006) tal como sigue: "La iluminación difusa sirve de base para que cualquier objeto tenga un nivel de luz suficiente y se emplea para la suavización de texturas, lo que es a veces un efecto deseable para disimular posibles imperfecciones de la superficie. Este tipo de iluminación es muy requerida por personajes mediáticos para hacer invisibles ciertos rasgos o características de su cuerpo. El claroscuro es una técnica de luz y sombra, de luz contrastada y violenta, de luz dura. Su finalidad es eminentemente enfática. Se trata de acentuar los aspectos dramáticos de la escena representada con transiciones abruptas entre lo claro y lo oscuro, entre las zonas iluminadas y las que permanecen en penumbra. Si en la luz difusa las sombras no existen o aparecen muy desvaídas, con el claroscuro la sombra se conviene en un factor de gran importancia: marca, precisa y modela las formas." (Aparici Marino, García Mantilla et al., 2006)

La luz o la iluminación en la escena tienen diferentes connotaciones estéticas que son aprovechadas por los pintores realistas y por quienes hacen fotografía artística. Gómez Alonso (2001) hace una exhaustiva descripción de las características estéticas de la iluminación que las expresa de la siguiente forma: "Las variables lumínicas pueden apreciarse a simple vista sin necesidad de conocer la tecnología utilizada. En un análisis estético interesa conocer si la iluminación es natural (uso de fuentes naturales sin manipulación), artificial, uniforme (lógica, racional u homogénea), irregular, gradual, contrastada, intensa, escasa, suave, matizada, focalizada (enfaticada hacia puntos específicos), masificada, pictorialista (con efecto impresionista), tenebrista (uso del claroscuro), simbólica (con capacidad para otorgar significados ocultos) o manipulada (tratada mediante usos informáticos)." (Gómez Alonso, 2001)

Si bien mediante las características estéticas de la iluminación que propone Gómez Alonso citadas en el párrafo anterior se puede calificar y clasificar las diferentes iluminaciones presentes en una imagen, hasta el momento no se ha hablado acerca de qué roles o qué acciones ejecuta la luz en una imagen. En este sentido Aparici Marino y García Mantilla (1989) nos dicen que: "La luz es otro de los elementos de la composición. Permite crear sombras, resaltar colores, destacar volúmenes. Puede usarse para:

1. Expresar sentimientos y emociones.
2. Crear una atmósfera poética.
3. Diferenciar distintos aspectos de una representación.
4. Resaltar la profundidad de los ambientes cerrados y de los espacios abiertos.

La luz ha sido utilizada por los artistas de todas las épocas para expresar serenidad, dramatismo, quietud, movimiento...” (Aparici Marino y García Mantilla, 1989)

Según los anteriores autores, el uso de la luz artificial tiene aspectos que son merecedores de ser mencionados. En primer lugar clasifican la luz artificial como directa (dura) o difusa; la luz directa es la que proporciona fuertes contrastes entre luces y sombras llegando a ocultar superficies que se escapan de la iluminación. La luz difusa a diferencia, ilumina todo en mayor o menor grado pero es susceptible de mezclar varias superficies en una región plana por la falta de contraste lumínico entre ellas. En cuanto a la forma de empleo de la luz artificial, los autores la clasifican en realista y efectista refiriéndose a si es usada para tratar de reproducir una iluminación natural o si se trata de dar fuerza a efectos como la contraluz, el claroscuro o el contraste luz – sombra.

2.11.4 El color.

El cuarto elemento de la imagen es una característica plástica del mundo físico que como elemento de la imagen se considera delimitado por otro que es la línea o el contorno. El tema del color se puede abordar desde diferentes teorías de la percepción visual haciendo consideraciones físicas, ópticas, psicológicas y neurofuncionales. El color se usa primariamente para representar la realidad exterior simulando esta propiedad pero también para transmitir estados de ánimo con el uso de los llamados colores fríos y cálidos que corresponde a dos grupos de tonalidades (ver figura siguiente).



Fig. 10 Colores cálidos y colores fríos.

La temperatura del color juega un papel importantísimo en el registro de imágenes fotográficas que afecta la calidad de los colores capturados y en el fondo las intenciones con que el fotógrafo o el pintor quieran realizar su obra. Cuando en una escena existen diferentes fuentes de luz entre la natural y las artificiales, los resultados pueden ser desastrosos para el propósito de un experto. El experto generalmente o espera a que las condiciones de iluminación se den adecuadamente o hace correcciones técnicas mediante la clase de material de registro y filtros ópticos entre otros recursos.

El fenómeno de la temperatura del color lo explican Aparici Marino, García Mantilla y otros (2000) con el siguiente ejemplo: “La calidad cromática de la luz se mide con el parámetro "temperatura de color". La temperatura de color de una luz es la temperatura en valor absoluto en grados Kelvin a la que hay que calentar un

cuerpo negro para obtener una radiación similar a la fuente de luz analizada. Al calentar este cuerpo negro ideal, las primeras radiaciones luminosas que emite son rojas. Según aumenta la temperatura, la luz va cambiando de color: naranja, amarillo, azul... Para medir la temperatura del color del sol al amanecer no hay que calentar demasiado ese cuerpo negro ideal: 2000° Kelvin; de ahí se deriva su tonalidad rojiza. Las lámparas de tungsteno entre 100 y 200 vatios tienen una dominante naranja, una baja temperatura de color: 2900° K. Las lámparas de cuarzo rondan alrededor de los 3400° K. El sol al mediodía sube a 5800° K. El tinte azulado de las sombras y del cielo nublado se debe a sus cerca de 7000° K” (Aparici Marino, García Mantilla et al., 2000) Una tabla sobre las temperaturas de los colores se presenta en la figura siguiente.

Fuente de luz	Temperatura	Color
Velas y lámparas de aceite	1.800-2.000 K	amarillo-naranja intenso
Bombillas domésticas	2.800-3.000 K	amarillo
Amanecer o atardecer	4.000-4.500 K	dorado intenso
Sol de la mañana / de la tarde	5.000 K	amarillo-blanco
Luz del mediodía / flash	5.500-6.500 K	blanco
Cielo brumoso	6.000-7.000 K	azul-blanco
Cielo muy cubierto	7.500 K	bastante azul
Cielo azul	16.000 K	muy azul

Fig. 11 Temperatura de los colores. Tomada del libro Composición. Cómo formar una imagen mediante la unión o la combinación de varios elementos, partes o ingredientes. Präkel (2009).

En el caso de la fotografía, las cámaras digitales modernas tienen opciones para administrar la temperatura del color dependiendo del tipo de iluminación presente entre las más comunes están: iluminación en interior por tungsteno, luz directa del sol, iluminación en exterior con sombra o nublado, iluminación en interior con luz fluorescente. Las correcciones son automáticas y se realizan mediante software incorporado a la cámara. Sobre los ajustes de temperatura del color en las cámaras Präkel (2009) recomienda: “La temperatura de color se puede ajustar colocando en el objetivo un filtro de la gama comprendida entre el azul y el ámbar. Estos filtros no se tienen que utilizar para corregir la luz a blanco puro, pero si se pueden emplear para, artificialmente, darle más calidez o más frialdad a una imagen. En las cámaras digitales, la temperatura de color se ajusta o bien mediante la configuración fija del menú Equilibrio del blanco, o introduciendo la temperatura de color en grados Kelvin. La posición «luz diurna» para «equilibrio del blanco» en una cámara digital o en una película equilibrada para luz diurna interpreta esta última como la luz del sol en un cielo azul con algunas nubes blancas (el sol que brilla en un cielo claro y azul es demasiado azul).” (Präkel, 2009)

Cuando se habla del tono nos referimos a la diferenciación entre un color y otro, entre rojo y verde por ejemplo; por saturación o nivel de pureza se entiende la cantidad de un determinado color es decir si un rojo es pálido o fuerte que se logra dependiendo de la cantidad de blanco que contenga y por luminosidad la capacidad de reflejar que tenga ese color que depende de la cantidad de negro que contenga. Las diferentes tonalidades están asociadas culturalmente a ciertos significados que se han convertido en significaciones universales algunos de

ellos. Los anteriores autores hacen un resumen de algunas significaciones asociadas a algunas tonalidades:

Negro: lo siniestro, lo desconocido, el misterio, el mal, la muerte, la noche, la desolación, el pesar, la ansiedad, el poder, lo oficial, lo aristocrático, el luto.

Gris: comedimiento, inteligencia, neutralidad, frialdad, desánimo, aburrimiento, indeterminación, pasado, vejez.

Blanco: luz, día, pureza, virginidad, inocencia, paz, armonía, santidad.

Rojo: corazón, sangre, lo sagrado, agresividad, excitación, peligro, auxilio, socorro o ayuda como la cruz roja o la media.

Naranja: rico, extrovertido, alarma, alerta, calidez, visibilidad.

Amarillo: avance, el sol, jovialidad, risa, placer, opulencia, traición, cobardía, egoísmo, herejía, sensacionalismo.

Verde: naturaleza, esperanza, juventud, fertilidad, sedación, tranquilidad, inexperiencia, calma, envidia, inmadurez, decadencia, veneno, celos, asco, lujuria decrepita.

Azul: infinito, nobleza, linaje, grandiosidad, cielo, mar, belleza, majestuosidad, pasividad, confianza, fidelidad, serenidad, frialdad, precisión, orden, tristeza, melancolía, tristeza.

Violeta: lujo, ostentación, prestigio, dignidad, elegancia, misterio cristiano, engaño, hurto, miseria, sentimientos intensos.

Las relaciones que se dan entre los colores son de armonía y contraste. Se obtiene armonía cuando en la imagen se encuentran colores cercanos en el espectro cromático es decir son tonalidades vecinas que transmiten calma sosiego y agrado pero también se encuentra armonía en los cambios de tonalidades paulatinos entre el rojo y el azul. Las tonalidades son parecidas y de cambios suaves debido a que comparten un tono común. A diferencia el contraste, hace cambios bruscos de tonalidades como entre una cálida y una extremadamente fría o con el uso de colores complementarios.

2.12 Aspectos particulares de las imágenes en matemáticas

Todo lo dicho anteriormente, tanto en los aspectos educativos y pedagógicos del uso de las imágenes, la discriminación de sus funciones y elementos son perfectamente válidos en todos los diferentes campos del saber pero hay una especialidad en la que por su naturaleza teórica y de ejercicio de abstracciones puras, el uso de las imágenes y el estudio de las representaciones mentales de los estudiantes tiene particular interés de muchos investigadores. Es el campo de las matemáticas donde sus elementos de estudio son objetos abstractos y las imágenes usadas en la educación matemática tienen particularidades propias.

Plasencia Cruz (2000) muestra la doble connotación de un objeto matemático en relación a los sistemas de representación: "Los objetos de las Matemáticas se presentan bajo un aparente dilema con dos estatus diferente: el operacional, de carácter dinámico, donde los objetos son vistos como un proceso, y el conceptual, de carácter estático, donde los objetos son vistos como una entidad conceptual. Sin embargo, mientras el estatus conceptual del objeto matemático se presenta organizado en diferentes redes conceptuales y es plenamente aceptado, los Sistemas de Representación Semióticos (SRS) que caracterizan el estatus operacional (representaciones numéricas, códigos, gráficas, diagramas, etc.) en los que los objetos son expresados y comunicados, han recibido menor atención

por parte de los matemáticos y el sistema educativo. No obstante, las Matemáticas no pueden ser comunicadas sin estos sistemas de representación.” (Plasencia Cruz, 2000)

Para Plasencia Cruz, las representaciones en matemáticas son internas en cuanto se refieren a “concretizaciones” de ideas o conceptos matemáticos y externas cuando se pretenden usar en la comunicación. Éstas últimas están en correspondencia con el uso de imágenes en forma de tablas, diagramas, símbolos, dibujos, gráficos en el computador, etc. concluyendo que: “Las representaciones externas serían “icónicas” (término utilizado por Von Glaserfeld) si la representación se parece a lo que representa, esto es, al original. Valga como ejemplo el dibujo que hacemos de la construcción mental que llamamos triángulo.” (Ibíd.). Según esta autora, el uso de las imágenes en la educación matemática se debe hacer en dos sentidos, el primero que consiste en su aprovechamiento para el desarrollo de la creatividad visual y el segundo como una ayuda en la solución de problemas y construcción de conceptos matemáticos.

2.13 Imágenes de fenómenos en tiempo real.

Actualmente en muchas escuelas del mundo de países desarrollados, con buena infraestructura de laboratorios se exige a los estudiantes interpretación de gráficos en tiempo real de experimentos que generalmente son del área de ciencias naturales, siendo estos gráficos imágenes en forma de tablas, representaciones funcionales o de representaciones estadísticas cuantitativas lo que requiere previamente haber desarrollado habilidades de interpretación de imágenes matemáticas más simples.

La experiencia de Testa, Monroy y otros (2002) en el uso de imágenes de datos en tiempo real de experimentos muestran que las dificultades de lectura de estas imágenes que los estudiantes encontraron obligan a optimizar ambos la imagen y el papel de las leyendas o etiquetas contenidas en las imágenes, pero también se demuestra el mejoramiento de la calidad educativa con el uso de estas imágenes. Los resultados también sugieren que más leyendas o etiquetas descriptivas serían mejor soporte para la relación entre los gráficos y las realidades del experimento. No importa si las etiquetas presentan información redundante. Cualquier redundancia ayuda a los estudiantes 'novatos' y estas podrían ser fácilmente omitidas por los estudiantes 'expertos'. Además, en los documentos con dos o más imágenes, donde la correlación es fundamental, la presencia de líneas como cursores destacan las correspondencias y ayudan a superar algunas dificultades. Un énfasis en la multi-representación en el título también puede ser útil. (Testa, Monroy et al., 2002)

Como este trabajo pretende el mejoramiento de la parte icónica de objetos de aprendizaje virtuales basados en imagen y texto, en el siguiente capítulo se tratarán los OAs desde su definición hasta su clasificación en repositorios.

CAPÍTULO 3. LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE VIRTUALES

La evolución y mejoramiento de los asistentes geométricos y lenguajes informáticos como Java, JavaScript o ActionScript de Flash han permitido la elaboración de imágenes dinámicas individualizadas que funcionan fuera de la plataforma de creación y que pueden ser incrustadas en un Objeto de Aprendizaje con soporte virtual. Estos entes informáticos se encuentran en la red mundial, muchos clasificados y validados en repositorios y otros circulando sin ningún control de su calidad y uso. Según Gubern: “El ciberespacio es, en efecto, un paradójico lugar y un espacio sin extensión, un espacio figurativo inmaterial, un espacio mental iconizado estereoscópicamente, que permite el efecto de penetración ilusoria en un territorio infográfico para vivir dentro de una imagen, sin tener la impresión de que se está dentro de tal imagen, y viajar así en la inmovilidad. Después de que el biosedentarismo televisivo nos había permitido viajar activamente con la mirada, ahora la simulación no afecta sólo a la vista, sino a todo el cuerpo, determinando un nomadismo alucinatorio del operador.” (Gubern, 1996)

A continuación desarrollaremos los conceptos y aspectos que caracterizan estos entes informáticos haciendo inicialmente un poco de historia de su origen.

3.1. Los objetos de aprendizaje

En los años 60, surgió el paradigma de la programación orientada a objetos como alternativa al paradigma de la programación estructurada. Su idea básica era la construcción de aplicaciones informáticas formadas por pequeños componentes de software llamados objetos con las siguientes características:

Abstracción de características, comportamientos, estados, funciones, procesos del objeto.

Encapsulamiento de todos los elementos que pueden considerarse pertenecientes a un objeto.

Principio de ocultación: cada objeto es un módulo invisible pero que ofrece una interfaz a otros objetos para ensamblarse e interactuar.

Polimorfismo: un objeto puede tener comportamientos diferentes, asociados a objetos distintos que comparten el mismo nombre.

Herencia: Los objetos heredan las propiedades y el comportamiento de todas las clases a las que pertenecen.

Estas ideas fueron tomadas para la formulación de lo que son los Objetos de Aprendizaje. “El término Objetos de Aprendizaje fue popularizado por Wayne Hodgins en 1994 cuando nombró la *CedMA (Computer Education Management Association)* trabajando en el grupo '*Learning Architectures, APIs and Learning Objects*'. *CEdMA*, describe sus propios propósitos como una provisión de un foro de discusión de cuestiones en entrenamiento por computador.” (Friesen, 2004)

En el año 2003, en la *Ohio State University* se celebró la conferencia *Ohio Learning Network* con participantes de seis campus para determinar si podrían diseñar Objetos de Aprendizaje ajustados a sus necesidades. Entre los participantes se encontraban grupos de entusiastas por la idea y grupos escépticos. Las definiciones o apreciaciones sobre los Objetos de Aprendizaje

dadas por estos grupos difieren en mucho. Los entusiastas asumieron esto como una metáfora: “un repositorio de objetos de aprendizaje es como un diccionario, un conjunto organizado de palabras que se pueden combinar fácilmente y volver a combinarse en múltiples y significativas frases”, en cambio los escépticos, opina que “los Objetos de Aprendizaje son simplemente un término de moda para hacer referencia a materiales, `repositorio` como una biblioteca, `metadatos` como un registro de un catálogo y `secuencia estructurada` como un plan de estudios. Ellos concluyen que el conocimiento es una experiencia subjetiva en una comunidad de aprendices y no un objeto que puede transportarse hasta sus disciplinas” (Acker, Pearl et al., 2003)

El profesor David A. Wiley II de la Utah State University es un autor muy citado en la bibliografía de muchos documentos sobre esta materia. Su reflexión es la siguiente: “Los Objetos de Aprendizaje son elementos de un nuevo tipo de instrucción basada en computadores enmarcada en el paradigma orientado a objetos de las ciencias de la computación. La orientación a objetos valora altamente la creación de componentes (llamados objetos) que pueden ser reutilizados en múltiples contextos. Esta es la idea fundamental detrás de los Objetos de Aprendizaje: diseños instruccionales que pueden construirse en pequeños componentes instruccionales (comparados con el tamaño de un curso completo), que pueden ser reutilizados un número de veces en diferentes contextos de aprendizaje. Adicionalmente, los Objetos de Aprendizaje son generalmente entendidos como entidades digitales para ser entregadas por Internet, significando que cualquier número de personas pueden acceder a ellos y usarlos simultáneamente (como oposición a los tradicionales medios de instrucción tal como un dispositivo de reproducción de video que solo puede existir en un lugar a la vez). Por otra parte, aquellos que incorporan objetos de aprendizaje pueden colaborar y beneficiarse inmediatamente de las nuevas versiones. Estas diferencias significativas entre los objetos de aprendizaje y otros medios de instrucción han existido anteriormente.” (Wiley, 2002)

Se han utilizado varias metáforas para explicar el significado de Objeto de Aprendizaje, una de ellas es la de los Bloques *LEGO* como piezas individuales que se pueden ensamblar unas con otras para crear estructuras más grandes y complejas. Esta metáfora, que no tiene mucha aceptación en la comunidad educativa, es descartada por Wiley (2002) de la siguiente manera: “El problema de engranar con la metáfora de *LEGO* es el grado potencial de control y límite en la manera en que la gente piense sobre los Objetos de Aprendizaje. Consideremos las siguientes propiedades de un bloque *LEGO*:

Cualquier bloque *LEGO* es combinable con cualquier otro bloque *LEGO*.
Un bloque *LEGO* puede ser ensamblado en cualquier manera que usted elija.
Los bloques *LEGO* son tan divertidos y simples que incluso los niños los pueden ensamblar.” (Ibíd.)

Wiley considera que esta analogía no es muy útil para explicar el sentido correcto de los Objetos de Aprendizaje. Para ello propone la metáfora del átomo que la explica de la siguiente manera: “Un átomo es una pequeña cosa que puede ser combinada y recombinada con otros átomos para formar moléculas más grandes. Esto parece captar el significado transmitido por la metáfora del *LEGO*. Sin embargo, la del átomo se aleja de la metáfora de *LEGO* en algunos aspectos muy importantes:

Cualquier átomo no es combinable con otros átomos.
Los átomos solamente pueden ser ensamblados en ciertas estructuras prescritas por sus propias estructuras internas.
Algún entrenamiento se requiere en orden a ensamblar átomos.” (Ibíd.)

Tal como se expresa en los aspectos de la metáfora del átomo, los Objetos de Aprendizaje no son combinables con cualquier otro objeto, sus metadatos proporcionan la información del objeto que permite ser utilizado junto con otros Objetos de Aprendizaje y se debe tener el conocimiento adecuado para poder estructurar una unidad de instrucción ensamblando Objetos de Aprendizaje. El nivel de agregación de los objetos de aprendizaje en una estructura mayor, dependen de sus características individuales.

¿Qué son entonces los OAs? Citamos ahora diferentes definiciones encontradas en la literatura consultada. Morales, García y otros (2005) definen los Objetos de Aprendizaje como: “una unidad con un objetivo de aprendizaje, caracterizada por ser digital, independiente, con una o pocas ideas relacionadas y accesible a través de metadatos con la finalidad de ser reutilizadas en diferentes contextos y plataformas”. (Morales, García et al., 2005)

Para Wiley (2003), “un Objetos de Aprendizaje es cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para mediar en el aprendizaje (Wiley & Edwards, 2002). Las dos principales metas detrás de la investigación y desarrollo de los Objetos de Aprendizaje son:

1. Mejorar el costo de la instrucción online, y
2. Habilitar la innovación pedagógica” (Wiley, 2003)

Gibbon, Nelson y otros (2002) toman la siguiente definición sobre un término sinónimo al que llaman Objetos Instruccionales: “A como nosotros usamos el término en este capítulo, los Objetos Instruccionales se refieren a cualquier elemento de una arquitectura que puede ser señalado independientemente dentro de un ensamblaje momentáneo en orden a crear un evento instruccional. El Objeto Instruccional puede incluir ambientes de problemas, modelos interactivos, problemas o conjuntos de problemas instruccionales, módulos de funciones instruccionales, rutinas modulares para el incremento instruccional (entrenamiento, retroalimentación, etc...), elementos de mensajes instruccionales, rutinas modulares para la representación de información, o módulos lógicos relacionados con los propósitos instruccionales (administración, registro, selección, etc...)” (Gibbon y Nelson et al., 2002)

En éste trabajo, se entenderá Objetos de Aprendizaje como componentes individuales de instrucción en formatos digitales distribuibles mediante redes con características claramente definidas que permiten ser referenciados para ser reutilizados y ensamblados en orden a formar unidades de instrucción mayores.

Una clasificación de Objetos de Aprendizaje propuesta por Gibbons, Nelson et al. (2002) se describe a continuación:

Objetos involucrados en bases de datos estructuradas
Objetos para el almacenamiento de sistemas expertos de conocimiento
Objetos para el control formal de documentos

Objetos usados para el control del desarrollo de procesos
Tutores expertos portables
Objetos que representan módulos de lógica computacional para uso de no-programadores
Objetos para el descubrimiento de conocimiento
Objetos para diseño instruccional
Objetos conteniendo información o mensajes
Objetos para la captura de conocimiento
Objetos que soportan la toma de decisiones
Objetos para la administración de datos” (Ibíd.)

3.2. Características y estructura de los objetos de aprendizaje

Las metas de una instrucción computarizada están definidas por Gibbon, Nelson y otros (2002) como:

La Adaptabilidad. Consiste en que esté disponible para todos los estudiantes y en todos sus niveles de habilidad.

La Generatividad. Ésta se refiere a la habilidad de la educación computarizada para crear mensajes instruccionales e interacciones por combinación de mensajes elementales y elementos de interacción en lugar del almacenamiento de mensajes pre-integrados y la interacción natural y lógica.

Escalabilidad. Que permite bajar los costos computacionales de la instrucción, con expectativas de grandes sistemas multi-terminales y cálculo del costo del producto extendido a un gran número de usuarios. (Ibíd.)

Según Morales Morgado (2007), los Objetos de Aprendizaje deben cumplir con las siguientes características:

“a) **Interoperabilidad:** La posibilidad de que los OAs sean reutilizados refleja que deben tener la capacidad de ser interoperables, es decir, importados y exportados en cualquier tipo de plataformas, lo cual los hace también más durables. Para que esto sea posible es necesario estructurar la información de manera uniforme con la ayuda de estándares y especificaciones e-learning.

b) **Accesibilidad:** La Accesibilidad es entendida en este contexto como la capacidad de ser buscado y localizado a través de los metadatos (datos sobre los datos) de los objetos, de esta manera es posible conocer las características de los objetos desde diversos puntos de vista para su reutilización.

c) **Reusabilidad:** Se trata de una de las características más importantes de los OAs. El concepto de reusabilidad de OAs es descrito como la posibilidad y adecuación para que el objeto sea usable en futuros escenarios (Sicilia & García, 2003). De lo anterior, se puede destacar la importancia de la reusabilidad en cuanto la posibilidad de personalizar y adaptar los contenidos, como también la portabilidad de los mismos y el ahorro de trabajo.

d) **Granularidad:** El tamaño o granularidad de los OAs es otra importante característica porque está estrechamente relacionado a la capacidad de reutilización. Un tamaño no adecuado podría dificultar o impedir la reusabilidad del OA, perdiendo con ello su principal característica. De acuerdo a la diversidad de definiciones de OAs, se pueden encontrar ejemplos de OAs con un nivel de granularidad muy pequeño como una imagen, o de un tamaño muy grande como un software. Tanto para un nivel de granularidad muy pequeño o muy grande, la reutilización de los OAs se dificulta. En el caso de un nivel de granularidad muy

pequeño, el OA carece de contenido suficiente para ser considerado una unidad mínima de aprendizaje, como consecuencia, la información contenida en los metadatos podría resultar muy ambigua para definir los posibles contextos de reutilización.” (Morales Morgado, 2007)

El nivel de granularidad es un aspecto que muchos autores lo señalan como un factor muy importante para cualquier proyecto de Objetos de Aprendizaje. No hay un correcto nivel de granularidad, pero si hay que hacer algunas consideraciones sobre cuál es el rango en que el nivel de granularidad es aceptable para un Objeto de Aprendizaje en función de su agregabilidad. Un curso completo, una lección, un módulo de lección, un componente simulador, un pequeño juego educativo, un sonido o una imagen se pueden considerar como Objetos de Aprendizaje pero con grados de granularidad que van desde el 0% en el caso del curso completo a casi el 100% en el caso de la imagen. (El 100% lo tienen por ejemplo los medios en bruto, un violín, un balón, un cromatógrafo, etc...). Pero la agregabilidad es inversamente proporcional al nivel de granularidad, lo que indica que un curso completo tendría un 100% de agregabilidad y una imagen un valor cercano al cero. Lo óptimo sería que el Objeto de Aprendizaje tenga una combinación de características de agregabilidad y granularidad que le permitan conservar un tamaño pequeño con buenas opciones de ser ensamblado. El gráfico siguiente muestra la relación entre estas dos características. (South y Monson, 2002)

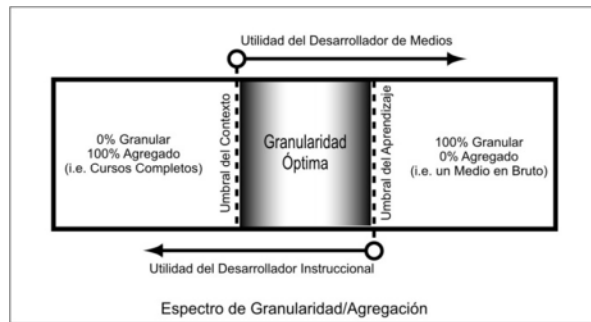


Fig. 12 Granularidad/Agregación.

Se puede generalizar las partes de los Objetos de Aprendizaje en cinco componentes, expresadas por del Moral y Cernea (2005) de la siguiente manera:

Introducción. La introducción ha de ser el elemento motivador que despierte el interés del estudiante desde el primer momento a través de un hecho relacionado que establece interconexiones con otros dominios o expone aplicaciones directas.
Actividades. Micro-unidades didácticas que presentan los contenidos teóricos a través de elementos multimedia interactivos. Actividades relacionadas directamente con cada módulo teórico y basadas en los ejemplos tratados en los mismos.

Conclusiones. Recordatorio de las ideas clave del OA y líneas futuras propuestas, como también aplicaciones y conexiones con otros dominios de conocimiento.
Contextualización del OA a través de la bibliografía, sitios Web recomendados y trabajos relacionados que vienen a profundizar, situar y conexionalo.

Evaluación. Debe contemplar si el estudiante ha adquirido las competencias deseadas. (del Moral y Cernea, 2005)

3.3 Ventajas de los objetos de aprendizaje.

Los Objetos de Aprendizaje tienen muchos aspectos positivos pero algunos autores expresan dudas y escepticismo sobre la efectividad no solo de estos elementos sino sobre la utilización de sistemas *e-learning* en la educación. Friesen (2004) plantea tres objeciones sobre los objetos de aprendizaje y los sistemas de *e-learning*.

Qué es un objeto de aprendizaje, de todos modos? Friesen dice que en las definiciones que se dan de Objetos de Aprendizaje, sobre todo la de la *IEEE (Learning Technology Standards Committee)* que dice: "cualquier entidad, digital o no digital, la cual puede ser usada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje soportado por tecnología" cabe todo, es decir cualquier cosa puede ser un Objeto de Aprendizaje.

El nombre "Objeto de Aprendizaje" yuxtapone dos términos que son de muchas maneras incongruentes y últimamente inconmensurables. El primero, `objeto`, es un término completamente tecnológico extraído del paradigma de la programación orientada a objetos. Y el segundo `aprendizaje`, es igualmente extremo en su ambigüedad, además proviene de una naturaleza no técnica.

Dónde está el aprendizaje en los estándares de *e-learning*? Organizaciones vienen activamente desarrollando estos estándares y especificaciones incluidas el *IMS Global e-Learning Consortium*, el *IEEE Learning Technologies Standards Committee* y el Subcomité sobre "Tecnología de la Información para el Aprendizaje de Educación y Formación" de la ISO. La elaboración de normas técnicas para el *e-learning* puede ser entendido como parte de la maduración de este emergente campo, sector o industria.

Antes y, sobre todo, desde la popular aparición de la Internet y la *World Wide Web*, las tecnologías digitales han sido ampliamente utilizadas en la educación - tanto en el aula o en educación a distancia, así como en formación *offline* y *online*. Sin embargo, estas tecnologías han sido aplicadas en ad hoc y de diferentes formas: Innumerables cursos, componentes de cursos y sistemas para la gestión y entrega de estos cursos se han desarrollado independientemente el uno del otro, a menudo a gran costo. Además, estos contenidos y estos sistemas de gestión a menudo son creados de una manera que hace muy difícil si no imposible, para apoyar su intercambio o el éxito de su interoperabilidad. Normas de *e-learning* tratan de corregir estas deficiencias, garantizando la interoperabilidad, portabilidad y reutilización de estos contenidos y de estos sistemas.

La educación en una zona militarizada? Los Objetos de Aprendizaje y la estandarización del *e-learning* llevan la impronta de la ideología de la compleja industria militar norteamericana, de maneras de pensar que relacionan, ya sea marginalmente o diametralmente opuesta a los intereses y los valores de la educación en general y la educación pública en particular. En "Arsenal del Aula", Douglas Noble identifica las características de lo que él llama el "mundo militar", que han dado forma al enfoque del Departamento de Defensa de los EE.UU. sobre la tecnología de la formación.

3.4. Los Estándares

La estandarización de los Objetos de Aprendizaje es la manera por la cual se etiquetan y empaquetan con el fin de ser fácilmente reconocidos con el fin de ser integrados en unidades de instrucción. La estandarización permite la durabilidad y reutilización de los Objetos de Aprendizaje pudiendo intercambiar estos contenidos en diversas plataformas. Aunque en la actualidad existen varios consorcios que trabajan sobre estandarización como *IMS*, *IEEE*, *ADL/SCORM*, *AICC* y *MIT/OCW/OKI*, se está tratando de lograr un único estándar. Sobre esto varias iniciativas como las de *IMS*, *IEEE*, *LTSC (Learning Technology Standards Committee)*, e *ISO/IEC* buscan una unificación de la estandarización.

Para Friesen (2005) el desarrollo de estándares y especificaciones en e-learning puede ser visto como una parte de la maduración de estos campos recientes. Para él, "En *e-learning*, ambos, estándares y especificaciones a menudo están en varias partes, típicamente compuestas de:

- 1) un `modelo de datos` el cual especifica la normativa del estándar contenido en la abstracción,
- 2) una o más `vinculaciones`, las cuales especifican cómo el modelo de datos es expresado en un idioma formal, el cual generalmente es *XML*, y
- 3) una `API (*Application Programming Interface*)` o `definición de servicio` que a menudo es menos provista para definir puntos de contacto entre sistemas cooperativos." (Friesen, 2005)

Del Moral y Cernea (2005) describen los estándares más usados en la siguiente lista:

"*ADL (Advanced Distributed Learning)* establece ciertas especificaciones para el desarrollo, empaquetamiento y distribución de material educativo, bajo el nombre de *SCORM (Sharable Content Object Reference Model)*, al que le subyacen las contribuciones de *IEEE* y *IMS* para enunciar los metadatos, empaquetamiento de contenidos, secuenciación, etc....

AICC (Aviation Industry CBT Committee) crea el estándar *AICC*

IMS Global Learning Consortium elabora un modelo de fichero descriptivo de los contenidos y de sus metadatos en cuanto a su organización, las referencias a los recursos utilizados, y su localización en el *IMS Manifest File*.

IEEE/LTSC diseña el conjunto más completo de metadatos para un *LO*, llamado *IEEE LOM (Learning Object Metadata)* incluye nueve categorías principales: 1. *General*; 2. *Lifecycle*; 3. *Metametadata*; 4. *Technical*; 5. *Educational*; 6. *Rights* 7. *Relation*; 8. *Annotation*; 9. *Classification*

DCMI (Dublin Core Metadata Initiative) elabora un conjunto más general de metadatos para los contenidos educativos." (del Moral y Cernea, 2005)

La siguiente figura nos presenta la distribución del esquema LOM versión 1.0.

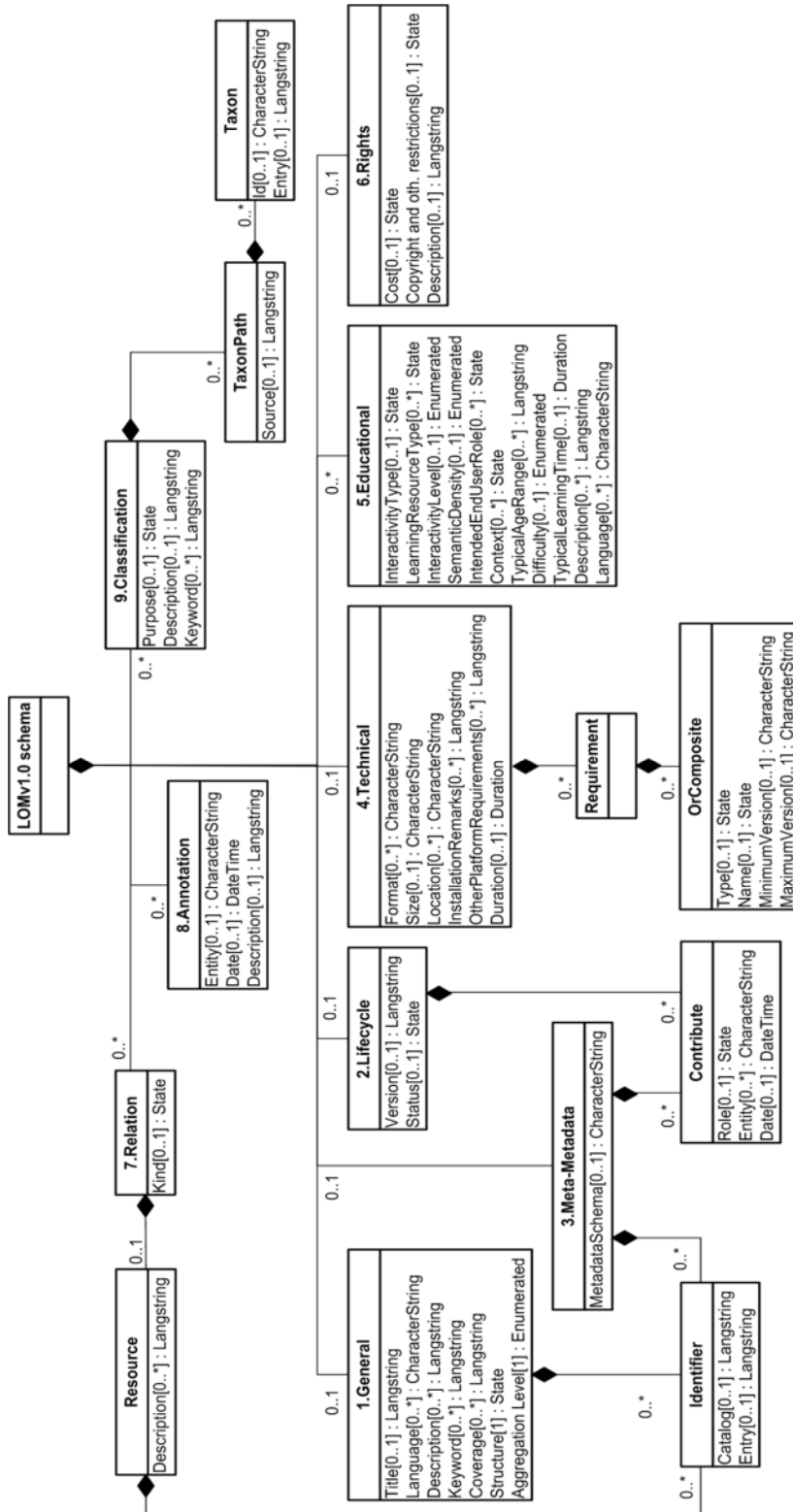


Fig. 13 IEEE LOM (Learning Object Metadata). Extraído de: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:LOM_base_schema.png

3.5. El Estándar SCORM.

La organización *ADL (Advanced Distributed Learning)* fue creada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos con el respaldo de la Oficina del Subsecretario de Defensa para Personal y Preparación con el fin de promover el uso de las *TIC* en educación. Esta organización con la ayuda de otras, desarrolló el estándar *SCORM (Sharable Content Object Reference Model)* para proveer a los Objetos de Aprendizaje Accesibilidad, Adaptabilidad, Durabilidad, Interoperabilidad y Reusabilidad. Para Boneu (2007) las especificaciones que se integraron en el estándar *SCORM* son: Metadatos de *IEEE LOM 1484.12*, Estructura de Contenidos derivada de *AICC*, Empaquetado de Contenidos de *IMS* y Secuenciación de Información de *IMS*. (Boneu, 2007)

Los componentes del estándar *SCORM* son tres según Muñoz, García Beltrán et al. (2007):

“1. El modelo de agregación de contenidos (*Content Aggregation Model*), que asegura la coherencia en el formato y el conjunto de procedimientos en materia de almacenamiento, identificación, condicionamiento de intercambios y recuperación de contenidos. Este modelo define el *LOM (Learning Object Metadata)*, el esquema *XML* a utilizar y el formato comprimido de empaquetado de todos los archivos.

2. El entorno de ejecución (*Run-Time Environment*) que describe los requisitos que debe implementar el sistema de gestión del aprendizaje (*SGA* o, en terminología inglesa *LMS, Learning Management System*) para trabajar con los contenidos. Este entorno define una *API (Application Program Interface)* que define una forma estándar de comunicación con el sistema y el modelo de datos a emplear.

3. El modelo de secuenciación y de navegación, que permite una presentación dinámica del contenido y describe como se deben interpretar las reglas de secuenciación introducidas por un desarrollador de contenidos, así como los eventos de navegación lanzados por el usuario o por el sistema.” (Muñoz, García Beltrán et al., 2007)

Hay variadas herramientas para generar paquetes *SCORM* entre las cuales tenemos: *QS Author*, herramienta desarrollada en España para generar Objetos de Aprendizaje y empaquetarlos en el estándar *SCORM*, *eXe* que se integra al navegador *Firefox* y que es de código abierto, *LCDS* de *Microsoft*, *RELOAD Editor*, *AUTHORe* y *ADL SCORM*.

3.6. Diseño de Objetos de Aprendizaje

Una metodología para el diseño de Objetos de Aprendizaje es expuesta por Gibbons, Nelson y otros (2002) donde se hace un análisis de tareas que derivan en objetivos los cuales son la base para derivar de ellos el modelo de trabajo. El siguiente gráfico resume esta estrategia; en él las letras *T* indican reglas de transformación orientadas que usan la construcción anterior para obtener la siguiente. Los enlaces que no están marcados con *T*, consisten en propiedades o cualidades asociadas a la construcción existente. (Gibbons, Nelson et al., 2002)

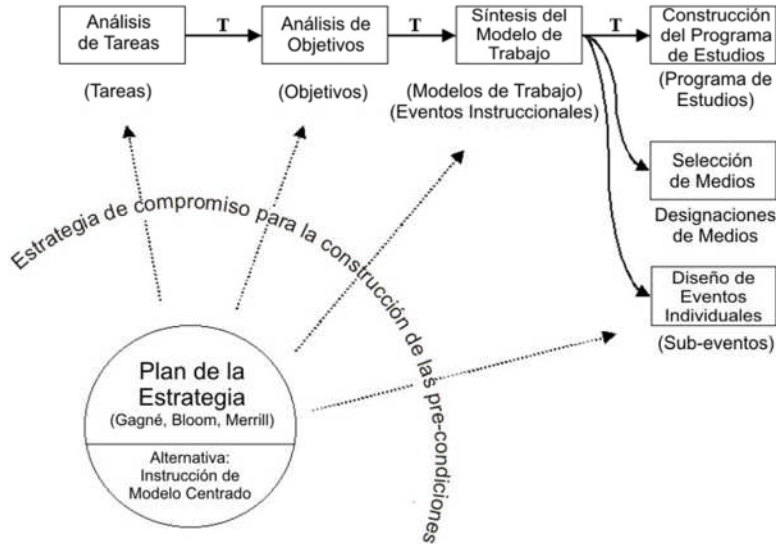


Fig. 14 Una metodología para el diseño de Objetos de Aprendizaje.

Una propuesta para la integración de la teoría constructivista en la educación basada en el uso de los Objetos de Aprendizaje donde se permita al estudiante la libre exploración y el control de su propio ritmo de aprendizaje, la propone del Moral y Cernea (2005) y que se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2 Integración de los elementos de la teoría constructivista en la enseñanza virtual basada en los OA

Elementos del constructivismo	Enseñanza/aprendizaje que utiliza OA
Exploración	Libertad total para acceder a cada una de las partes que integran un OA y a otros recursos educativos referenciados y alojados en un repositorio o red de repositorios.
Control del aprendizaje	El estudiante es el artífice de su propio itinerario de aprendizaje, recorriendo los contenidos en el orden y con el grado de detalle que considera oportuno en cada momento.
Pensamiento reflexivo y crítico	Mediante la exploración de los OA y la elección de los contenidos, así como de los materiales adicionales entre los propuestos, y de la decisión sobre cuáles son los recursos adecuados para la resolución de un problema. Los trabajos en grupo favorecen el intercambio de opiniones a través de foros temáticos, -que eventualmente guiado por el docente-, invocando conceptos, ideas y situaciones encontradas en los contenidos impartidos fomentan el pensamiento reflexivo y la crítica constructiva.

Interdisciplinaridad	Se establecen conexiones con otras disciplinas desde la introducción de un OA relacionando los objetivos y las competencias que se pueden adquirir, dotándolos de un valor altamente motivador.
Perspectivas múltiples	Las distintas aportaciones de los diversos autores citados a lo largo de un OA, así como la variada bibliografía recomendada para que sea el propio estudiante quien seleccione lo que más le convenga.
Representaciones Múltiples	Múltiples representaciones de un concepto/ idea/ contenido que se proporcionan dentro de un OA, o a través de un itinerario de aprendizaje que contempla el recorrido por varios OA con diversos grados de dificultad y de profundización para facilitar su comprensión.
Experiencias previas	El OA propone actividades y contenidos que enlazan con las experiencias previas del estudiante.
Resolución de problemas	Como aplicación inmediata de los conceptos explicados, el OA presenta ejercicios y problemas resueltos, y propone otros para evaluar las competencias y habilidades adquiridas.
Situaciones reales	Presentación de situaciones reales como ejemplos y problemáticas de fácil identificación.
Apoyo	Los OA actúan como recursos accesibles cada vez que el estudiante necesite reforzar sus conocimientos para facilitarle la resolución de problemas concretos.
Colaboración y cooperación	Las actividades y trabajos colaborativos propuestos por el docente podrán apoyarse en las situaciones presentadas en los OA.

Las aplicaciones de autor aparecieron desde hace varios años. Son integradores de hipertexto, imagen (dinámica y estática), sonido y video. Se utilizaban para la creación de materiales educativos computarizados usando todo el potencial de la multimedia generalmente para ser distribuidos mediante CD como *AuthorWare*, *Director* o *Flash*. En la actualidad las aplicaciones de autor están enfocadas a la producción de Objetos de Aprendizaje distribuibles por Internet bajo algún estándar específico.

Algunas aplicaciones de autor incluyen un lenguaje de programación que amplía el potencial de la herramienta, pero su uso a este nivel es restringido a técnicos informáticos. No obstante, las aplicaciones de autor son diseñadas fundamentalmente para ser utilizadas por cualquier persona sin que tenga elevados conocimientos de computación.

Sobre cómo debe ser una herramienta de autor con capacidad de generación de Objetos de Aprendizaje, se propone como posibles características las siguientes:

“El cumplimiento de estándares internacionales para la estructura de los metadatos de forma que se posibilite el intercambio de Objetos de Aprendizaje entre diversas herramientas de autor

La consideración de la información sobre Internacionalización (I18N) y Localización (L10N) para habilitar el ensamblaje y publicación en diferentes idiomas

La inclusión de la información precisa para la salvaguarda de los derechos de autor y propiedad intelectual

La especificación de la información para lograr la accesibilidad en los términos establecidos por *WAI (Web Accessibility Initiative)*

La consideración de múltiples canales de publicación:

Diversos formatos de salida (*flash, pdf, html, rtf, ...*)

Diferentes dispositivos de visualización (navegador web, *PDA*, móvil, ...) (Uriarte, Portillo Berasaluce et al., 2005)

Las categorías semánticas que definen una estructura flexible en los Objetos de Aprendizaje que básicamente son los metadatos del objeto, se definen en la siguiente tabla. Todas las secciones son opcionales excepto las que identifican el objeto.

Tabla 3 Categorías Semánticas de una estructura flexible de un OA. (Petrinjak y Graham 2004)

No.	Nombre	Explicación	Requerimientos, Ejemplo
1.	Objeto_aprendizaje	Esta es la categoría más alta que abarca todo el contenido del objeto	
1.1	Identificador	Un único identificador global que identifica este objeto. Un identificador general en el registro de metadatos (IEEE LOM) asociado a este objeto.	Requerido
1.1.1	Catálogo	El nombre del esquema de catalogación usado para el correspondiente identificador. "nombre_esquema" (IEEE, 2002)	Opcional. Por ejemplo "URI"
1.1.2	Entrada	El valor del identificador, basado sobre el esquema de catalogación de la categoría anterior 1.1.1 que identifica sin ambigüedades este Objetos de Aprendizaje. "cadena_especifica" (IEEE, 2002)	Requerido. Por ejemplo "http://www.athabascau.ca/LOS"
1.2	Título	El título del Objeto de Aprendizaje.	Opcional
1.3	Introducción	El texto de la Introducción del objeto.	Opcional
1.4	Resultados_aprendizaje	Resultados esperados al usar este objeto en un ambiente de aprendizaje.	Opcional
1.5	Prerrequisitos	Prerrequisitos que necesita el aprendiz para usar este objeto, como un conocimiento o cierta área o la toma de cierto curso	Opcional
1.6		Esta sección denota la repetición de opciones dentro de las tres categorías siguientes	
1.6.1	Contenido	Texto general del contenido del aprendizaje	Opcional
1.6.2	Práctica	Contenido del aprendizaje para las	Opcional

		prácticas de los estudiantes	
1.6.3	Evaluación	Contenido del aprendizaje para la evaluación de los estudiantes	Opcional
1.7	Referencia_metadatos	Esta categoría se refiere a un identificador global y único asociado al registro de metadatos	Opcional
1.7.1	Catálogo	El nombre del esquema de catalogación usado correspondiente al identificador introducido. "nombre_esquema" (IEEE, 2002)	Opcional
1.7.2	Entrada	El valor del identificador, basado en el esquema de catalogación de la categoría 1.7.1 que identifica sin ambigüedades el registro de metadatos asociado a este objeto. "cadena_específica" (IEEE, 2002)	Opcional

Se está trabajando en la creación de ambientes de aprendizaje personalizados con el uso de Objetos de Aprendizaje que ofrezcan a los usuarios una instrucción individualizada, intentando emular al profesor real con una habilidad intuitiva para reconocer las diferencias entre sus estudiantes. El propósito es crear Objetos de Aprendizaje fácilmente adaptables a las características de cada alumno, o el empleo de agentes informáticos que sean capaces de proporcionar el Objeto de Aprendizaje al estudiante escogido en una colección de diferentes versiones del mismo, tomando aquella versión que sea la más apropiada de acuerdo con las características del sujeto que previamente han sido analizadas por otro agente.

Martinez (2002) nos presenta unas directrices para la presentación de Objetos de Aprendizaje con miras a la creación de ambientes personalizados de aprendizaje por medio de tres orientaciones:

“Por Transformación de los Estudiantes, diseñando descubrimientos orientados, no secuenciados y ambientes de tutoría. Estos ambientes están dirigidos a estudiantes quienes son apasionados, enérgicos, gustosos de resolver problemas complejos, automotivables, autocontrolados, y que pueden monitorizar su aprendizaje para obtener altos estándares en sus metas.

Por Adiestramiento de los Estudiantes diseñando tareas o proyectos orientados, competitividad y ambientes interactivos. Estos ambientes deberían usar un tutor, práctica y retroalimentación para alentar la automotivación, la solución de tareas, el monitoreo de su progreso y la secuenciación de tareas, mientras se minimiza los esfuerzos, riesgos y dificultades estándar.

Por Adoctrinamiento del Estudiante diseñando ambientes simples, apoyados, estructurados, fáciles, de bajo riesgo que usan guías de ayuda explícitas y cuidadosas, individualizando un aprendizaje confortable paso a paso.” (Martinez, 2002)

Después de la popularización de los Sistemas de Geometría Dinámica (*DGS*), varios de ellos ofrecieron pequeños componentes llamados *Applets* escritos en lenguaje Java que pueden ser incorporados dentro de un documento *HTML* y que preservan las características interactivas de los *DGS*. Luego surgió la tecnología *Flash* para desarrollar aplicaciones semejantes a los *Applets* de manera más

sencilla. Esto ha permitido que los Objetos de Aprendizaje para Geometría se desarrollaran con la concepción de la Geometría Dinámica. Actualmente, los Objetos de Aprendizaje para Geometría contienen Applets de los DGS, también Applets o aplicaciones Flash de desarrollo personal.

3.7 La interactividad en los objetos de aprendizaje.

La interactividad de la que se ha dicho que poseen los Sistemas de Geometría Dinámica (DGS), se puede concebir como la capacidad de demandar información de un sistema para ser aprovechada en beneficio propio de manera inmediata. "La palabra interactividad se ha extendido más allá de estas dos disciplinas originarias, hasta instalarse también en el campo de la comunicación. Así, hablamos de interactividad para referirnos a la facultad, para el usuario de un medio, de obtener dentro de los programas o servicios que éste le ofrece, lo que quiere y cuando lo quiere, de una manera inmediata. Dentro de este contexto, el zapping se considera la forma más débil de interactividad, mientras que el "video sobre demanda" y el periódico on-line las más avanzadas⁸⁰. En resumen, la palabra interactividad designa dentro 1) de la psicología social, un fenómeno de intercambio comunicativo recíproco, 2) dentro de la informática, un modo de trabajo en el que el sistema es capaz de dar una respuesta automática e instantánea a las instrucciones dadas y 3) dentro de la comunicación, la facultad y posibilidad del usuario de un medio de conseguir de manera inmediata los servicios y programas que éste le ofrece." (Pérez Marco, 2003)

La anterior autora considera que los procesos interactivos se basan en la capacidad de dar respuestas rápida y eficientemente a los requerimientos del usuario, y que los niveles de interactividad están dados tanto por las características del documento, aplicación o sistema como también por el tipo de medio en que está soportado. Ella hace una clasificación de los procesos interactivos como sigue: "1º. La respuesta es inmediata, pero está dentro de unos límites (servicios, programas, datos...) determinados por el sistema. Los interactores son máquina - máquina o bien hombre-máquina, (ej: video bajo demanda, zapping, compiladores informáticos, novelas hipertextuales, periódicos electrónicos...). Es lo que vamos a denominar interactividad⁸¹. 2º. Las respuestas generan un intercambio comunicativo recíproco. Los interactores son hombre-hombre, (ej: conversación real o telefónica, chats...). Es lo que vamos a denominar interacción." (Ibíd.)

3.8. Los Metadatos

Metadatos literalmente significa datos que describen otros datos. El símil más cercano es el de las fichas en una biblioteca; cada ficha describe perfectamente un libro, es decir, la ficha constituye los metadatos de cada libro. Mediante la ficha, el libro está clasificado y puede ser localizado fácilmente. Otra analogía para los metadatos son los alimentos enlatados. Mediante las etiquetas de las latas, se puede conocer: el nombre del alimento contenido, la cantidad de calorías, el contenido nutricional, los ingredientes, origen del alimento, la fecha de vencimiento, consejos de preparación, restricciones al uso, etc... esto constituye los metadatos del producto.



Fig. 15 Una analogía de los Metadatos.

El esquema *LOM (Learning Object Metadata)* propone 9 características mínimas con 47 aspectos a considerar en ellas. Lightle (2003) afirma sobre este estándar que: “Las especificaciones *IMS Learning Object Metadata (LOM)* construidas sobre el trabajo hecho por el grupo *Dublin Core* que fue diseñado para describir objetos digitales educacionales. Tiene una amplia variedad de elementos (alrededor de 80 elementos y sub-elementos) que pueden describir objetos digitales en una forma de entrega. El propósito del desarrollo del estándar *LOM* es facilitar la búsqueda, evaluación, adquisición y uso de Objetos de Aprendizaje por estudiantes y profesores.” (Lightle, 2003). La siguiente tabla resume el esquema *LOM*:

Tabla 4 Características y Aspectos del Esquema LOM

Características	Aspectos
1. General	Identificador, Título, Entrada de catálogo, Lengua, Descripción, Descriptor, Cobertura, Estructura, Nivel de agregación
2. Ciclo de vida	Versión, Estatus, Otros colaboradores
3. Metainformación	Identificador, Entrada de catálogo, Otros colaboradores, Esquema de metadatos, Lengua
4. Técnica	Formato, Tamaño, Ubicación, Requisitos, Comentarios sobre la instalación, Otros requisitos para plataformas, Duración
5. Uso educativo	Tipo de interactividad, Tipo de recurso de aprendizaje, Nivel de interactividad, Densidad semántica, Usuario principal, Contexto (Nivel educativo), Edad, Dificultad, Tiempo previsto de aprendizaje, Descripción, Lengua
6. Derechos	Costo, Copyright y otras restricciones, Descripción
7. Relación (con otros recursos)	Tipo (naturaleza de la relación con el recurso principal), Recurso (recurso principal al que se refiere esta relación)
8. Observaciones	Persona, Fecha, Descripción
9. Clasificación	Finalidad, Nivel taxonómico, Descripción, Descriptor

Es muy común considerar los metadatos como simples descriptores de los Objetos de Aprendizaje asumiendo que únicamente cumplen tareas de identificación de ellos. Los metadatos también pueden incluir información sobre la administración del objeto. Caplan (2003) citado por Berlanga, López et al. (2005) propone una clasificación en tres clases de metadatos como sigue:

“Metadatos descriptivos. Su propósito es identificar cómo un recurso puede distinguirse de otro, descubrir cómo se encuentra un recurso, y seleccionar recursos que cubran necesidades particulares. Este tipo de metadatos sirve también para formar colecciones de recursos similares, y para realizar funciones de evaluación, relación (con otros recursos) y usabilidad.

Metadatos administrativos. Su fin es anotar información que facilite la gestión de los recursos, lo que incluye información sobre cuándo y cómo fue creado el recurso, quién es el responsable del acceso o de la actualización del contenido, e información técnica, como la versión de software o hardware necesarios para ejecutar dicho recurso.

Metadatos estructurales. Su objetivo es identificar cada una de las partes que componen al recurso, definiendo la estructura que le da forma. Por ejemplo, un libro que contiene capítulos y páginas puede etiquetarse con metadatos para identificar cada parte y la relación que guardan entre ellas. De manera similar, un curso compuesto por diferentes lecciones o actividades de aprendizaje puede etiquetarse con metadatos para identificar la estructura del contenido. Este tipo de metadatos es utilizado principalmente para el procesamiento automático de software de presentación o estilos.” (Berlanga, López et al., 2005)

3.9 Repositorios de objetos de aprendizaje.

Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje son colecciones de estos recursos con diferentes arquitecturas en su estructura. Se encuentran repositorios públicos y comerciales que en general se pueden clasificar en dos tipos, los de arquitectura centralizada y comercial o con modelos de distribución con fines de lucro, el otro, de arquitectura distribuida, abierta y pública. Friesen, Roberts et al. (2002) afirman que “Los metadatos que describen estos recursos, sin embargo, deberían mantenerse centralizados para una rápida y efectiva búsqueda, compartirlos y controlarlos. Esto permitiría que los recursos se mantengan actualizados y por otra parte mantenidos por sus propietarios mientras que al mismo tiempo, permite a los metadatos describir los objetos para ser compartidos y buscados.” (Friesen, Roberts et al., 2002)

Es por esto que los anteriores autores piensan que debería haber un tercer tipo de repositorios. “El libre intercambio de los registros comerciales y públicos entre los repositorios abre el camino para un tercer tipo de enfoque, que consiste en uno derivado del modelo distribuido antes mencionado. Este tipo de repositorio puede caracterizarse en general como “un repositorio de repositorios” donde se agregan los metadatos de otros depósitos y los sistemas de depósito.” (Ibíd.)

La interoperabilidad como la capacidad de que los Objetos de Aprendizaje sean utilizados en otras plataformas, término que en la teoría informática es conocido como la portabilidad o ser multi-plataforma, es una de las características importantes en el diseño. Esta característica depende mucho de la elección del

estándar de metadatos elegido. Lightle (2003) opina sobre este aspecto lo siguiente: “Las decisiones acerca de cómo utilizar los metadatos que conducen a la interoperabilidad, requieren un análisis de costo / beneficio. Debido a que es una tarea intensiva en mano de obra para construir registros ricamente descritos con metadatos, algunas personas prefieren esquemas que son menos específicos y más fácil de asignar, optar por no añadir metadatos a nivel de objeto, o no asignar metadatos a todo.” (Lightle, 2003)

Es importante tener pautas para la búsqueda e incorporación de Objetos de Aprendizaje en el aprendizaje. Los profesores deben saber qué buscar, dónde buscar y cómo escoger los objetos que necesita incorporar en la estructura del material educativo que está diseñando. Previamente deben hacer un análisis de la situación académica y de desarrollo de sus estudiantes. “Los profesores que buscan Objetos de Aprendizaje en repositorios online se deben guiar en sus elecciones por las siguientes clases de información:

Contenido que deben abordarse para cumplir los objetivos de aprendizaje propuestos.

Características de los educandos, especialmente la edad y el requisito de conocimientos previos, la motivación y otros detalles que influyen en la elección del método de instrucción.

Aspectos del aprendizaje apoyados por el objeto, como las tareas del estudiante y el enfoque instruccional o los valores inmersos en el objeto.” (Carey, Swallow et al., 2002)

En el diseño del repositorio se deben tener en cuenta varios aspectos para facilitar a los usuarios el acceso a los metadatos y en segundo lugar, el acceso a los Objetos de Aprendizaje. Las recomendaciones que hace Berlanga, López et al. (2005) para la interfaz de usuario del repositorio que permite recuperar los metadatos y los objetos son:

“Proveer al usuario de una interfaz adecuada.

Utilizar nombres familiares e intuitivos para los campos de búsqueda, así como valores predeterminados.

Proporcionar y publicar los vocabularios utilizados para que el usuario conozca las palabras que puede introducir.

Diseñar diferentes formas para la presentación de resultados.

Crear directorios de OA utilizando los metadatos para crear categorías.

Facilitar la exportación de los metadatos y del OA como un paquete compatible con las especificaciones comunes para ello (e.g. IMS Content Packaging [16]).

Realizar reuniones con los usuarios de entrenamiento y evaluación en la recuperación de metadatos.” (Berlanga, López et al., 2005)

El docente debe contrastar diferentes Objetos de Aprendizaje en los repositorios, realizados por diferentes autores para poder hacer una selección óptima de acuerdo a las características de sus estudiantes y a los objetivos que pretende lograr. “No solamente los instructores deberían estar habilitados para inspeccionar y seleccionar Objetos de Aprendizaje individuales para su utilización, ellos deberían estar habilitados también para revisar Objetos de Aprendizaje agrupados, hechos por otros instructores con estilos instruccionales similares. Esta capacidad provee un complemento importante a los repositorios online de

programas y lecciones, y las oportunidades de referencia se hacen evidentes.” (Recker y Walker, 2002)

En los metadatos siempre existirá la posibilidad que un Objeto de Aprendizaje no haya sido bien definido en ellos. Esto depende de la profundidad del análisis que sobre el objeto hizo la persona o personas encargadas de catalogarlo. “Los metadatos son de tipo: objetivos o subjetivos. Los metadatos objetivos son datos de hecho, la mayoría de los cuales pueden ser generados automáticamente como atributos físicos, fecha, autor, requerimientos operacionales, costos, números de identificación y propietario. Los metadatos subjetivos son los atributos más variados y valiosos de un Objeto de Aprendizaje determinados por la persona o el grupo quienes crean los metadatos. Las etiquetas en las latas de alimentos son metadatos objetivos; su opinión sobre el producto, por ejemplo, si tiene ingredientes frescos en su salsa de espaguetis favorita, es una instancia de metadatos subjetivos.” (Hodgins, 2002)

Es muy importante la creación adecuada de los metadatos de un Objeto de Aprendizaje, ya que de éstos depende su búsqueda, localización, reutilización e interoperabilidad. El Objeto de Aprendizaje puede ser muy bueno, pero sin una adecuada catalogación en un estándar sería de poca utilidad porque podría ser descartado por potenciales usuarios, sin llegar a probarlo, cuando éstos vean las características (mal descritas) mediante sus metadatos. En un proyecto de elaboración de un Objeto de Aprendizaje se debe tener en cuenta el nivel de granularidad del objeto, pues de esto depende el nivel de agregabilidad del mismo y por tanto su usabilidad. Es conveniente incorporar componentes de evaluación del objeto dentro de sí mismo para permitir a los usuarios finales la posibilidad de opinar acerca de la efectividad en el aprendizaje que el objeto aporta y también aspectos generales de diseño que en opinión de ellos son susceptibles de mejoramiento.

El instrumento de evaluación de un Objeto de Aprendizaje debe ser seleccionado o diseñado cuidadosamente. Es conveniente considerar varios instrumentos para elegir el más adecuado a nuestras necesidades o con base en estos instrumentos diseñar uno propio. Los OAs tienen actualmente nuevos cambios que obligan a adaptarlos a nuevas situaciones en la red como la generación de herramientas y espacios de colaboración. En la actualidad la educación no tiene que desconocer los nuevos paradigmas de interacción e interrelación en la red. Con la Web 2.0, las redes sociales y las técnicas de cooperación y colaboración vía Internet, la enseñanza y aprendizaje online requiere que los instructores faciliten múltiples herramientas y materiales multimedios a los estudiantes adaptándolos a estrategias pedagógicas eficaces.

CAPÍTULO 4. COMUNICACIÓN Y LA ALFABETIZACIÓN VISUAL

Consideramos, tal como lo plantea de la Torre (1984) que el fundamento antropológico de la educación es la comunicación. La intencionalidad de la educación exige obligatoriamente un canal, elemento indispensable en la comunicación lo que prueba la relación indisoluble comunicación – educación para la raza humana. Afirma de la Torre que: “Si ahondáramos en la perspectiva antropológica de la comunicación, fácilmente llegaríamos a la conclusión de que el hombre es humano y no sólo antropomorfo, en y por la comunicación. Si bien es cierto que la comunicación no es exclusiva del hombre, en él alcanza niveles de significación y simbolización mucho más complejos que en los demás animales. Estos transmiten nociones, el hombre ideas, afirmó Seguin, para significar niveles de abstracción y generalización que JEAN ITARD no pudo desarrollar en el «salvaje de Aveyron». El propio lenguaje y elementos tecnológicos creados por el hombre, moldean su mente, según las modernas teorías.” (de la Torre, 1984)

Varios autores establecen una diferenciación entre lo que es la comunicación y la transmisión de información. Se puede decir que nosotros recibimos de nuestro entorno natural comunicaciones en diversos formatos: visuales, sonoros, olfativos, táctiles, gustativos y que también los animales entre sí se comunican de diversas maneras como por ejemplo las codificaciones químicas que hacen para comunicar algo, el caso de las feromonas. En general se hacen comunicaciones a través de estímulos de todo tipo que transmiten mensajes pero de manera temporal, entre seres cercanos sin ninguna garantía de la transmisión a largo plazo en el tiempo de esa información, es decir entre generaciones a través de décadas, siglos y milenios.

En el paleolítico, el hombre aprendió a comunicarse verbalmente pero esto no aseguró la transmisión de conocimiento a futuras generaciones. La creación de artefactos tanto para la caza, la agricultura, la vivienda los cuales eran capaces de sobrevivir a sus creadores en el tiempo, fueron los medios de transmisión de información en esas épocas más efectivos que los verbales. Todos los medios de transmisión, incluyendo los más modernos, tienen sus puntos débiles porque todo lo material puede ser sujeto de desaparición. La cerámica, la piedra, los metales grabados, el papel, los medios magnéticos y ahora los medios de almacenamiento electrónicos como las memorias *Flash*, en los cuales se encuentra información histórica de la humanidad, todos sin excepción pueden dañarse o desaparecer.

4.1 Diferencia entre comunicar y transmitir.

Debray hace una clara diferenciación de la diferencia entre comunicar y transmitir afirmando que: “Agruparemos bajo el término de transmisión todo lo que tenga que ver con la dinámica de la memoria colectiva; y bajo el término de comunicación, la circulación de los mensajes en un momento dado. O mejor dicho, resaltando la oposición, diremos que comunicar consiste en «transportar una información dentro del espacio», en el interior de una misma esfera espaciotemporal, y transmitir, «transportar una información dentro del tiempo», entre esferas espaciotemporales distintas.” (Debray, 2001)

Según este autor, la comunicación y la transmisión no son sinónimos intercambiables sino más bien entes complementarios con algunas interdependencias que las expresa mediante la siguiente tabla:

Tabla 5 Comparación entre comunicación y transmisión (Ibíd.)

	Comunicación	Transmisión
ESCALA TEMPORAL	Tiempo corto, <i>sincronía</i> . La actualidad, la velocidad.	Tiempo largo, <i>diacronía</i> . La huella, la perennidad.
CENTRO DE GRAVEDAD	<i>La información</i> . El «para uso»	<i>Valores y saberes</i> . El «para la memoria»
VECTOR DE DIFUSIÓN	<i>Dispositivo técnico</i> . MO (materia organizada)	<i>Dispositivo + institución</i> . MO + OM (organización materializada)
NATURALEZA DEL TIEMPO	Receptor <i>contemporáneo</i> (en co- o tele-presencia.). El ser-conjunto-a la vez.	El ser-conjunto-sucesivamente.
AFINIDADES SOCIALES	Las <i>empresas</i> y los «poderes» (lógica del mercado.)	<i>Las instituciones</i> y las «autoridades» (sin ánimo de lucro)
PROXIMIDADES CIENTÍFICAS	<i>Sociología y psicología social</i> .	<i>Historia y antropología</i>
DIMENSIÓN SIMBÓLICA	<i>No es necesario</i> (vínculos pragmáticos entre individuos). Cuadro de las «necesidades»	<i>Indispensable</i> (vínculos que trascienden las generaciones). Cuadro de las «obligaciones».
LUGARES FAMOSOS	<i>Televisión, periódico, radio, Internet, self-medias, etc.</i> Las redes.	<i>Museo, biblioteca, escuela, iglesia, academia, etc.</i> Las señales.
TÉRMINOS ASOCIADOS	Opinión, consenso, audiencia, persuasión, impacto, publicidad, periodismo, interactividad, etc.	Monumento, herencia, archivo, religión, ideología, enseñanza, patrimonio, afiliación, etc.
PERÍODO DE PERTINENCIA	<i>La época contemporánea</i> (La variable industrial)	<i>Todas las épocas</i> (La invariable de lo acumulativo).
DESCRIPCIÓN	«Eso es arqueología, está archisabido»	«Es lo último, pero no cuajará»
ELOGIO TIPO	«Buenas cifras de audiencia»	«Pues sí que aguanta.»

De acuerdo con las publicaciones de Abraham Moles, Piñuel Raigada (1999) formula las bases de lo que se conoce como la comunicación ecológica. Parte de la hipótesis de que la comunicación se sitúa en el espacio y el tiempo tanto para el individuo como para la comunidad en donde vive y por consiguiente, toda acción comunicativa afecta parte de ese espacio – tiempo suyo y de los seres

humanos de su entorno. Este autor concluye que: “todo acto de comunicación cualquiera que sea, surge necesariamente de esta suerte de capital espacio-temporal de que dispone el individuo o el sistema social; si esto es así, cada operación de comunicación, de interacción, afecta necesariamente a todas las otros puesto que ‘consume’ una cierta cantidad de tiempo o de espacio.

Esta es la idea de base de una ecología de las comunicaciones definida como la interafectación de comunicaciones de diferente especie en el interior de un dominio restringido del espacio y del tiempo. Hay aquí pues una organización de la esfera personal del ser humano que se reparte entre sus actos, sus interacciones con los demás, su trabajo y su descanso, así como hay también la organización de un territorio, de un Estado, o a través de los sistemas de relación que se construyen en su interior. Rendir cuentas de esta organización y establecerla sobre bases de datos, sería el objeto de una nueva disciplina, la ecología comunicacional (Piñuel Raigada, 1999)

4.2 La comunicación colectiva.

Con los medios masivos de comunicación, se establecen relaciones entre uno o varios individuos hacia muchos individuos afectando los aspectos de espacio – tiempo de los miembros de una gran comunidad. Estas modalidades de comunicación se pueden llamar comunicación colectiva que tiene características diferentes al modelo de comunicación individual tal como lo señala Aparici Marino y García Mantilla: “Las relaciones entre emisor y receptor en una comunicación colectiva difieren de las que se realizan en una relación interpersonal. En la comunicación colectiva el proceso se realiza de manera pública y se dirige a una audiencia abierta, heterogénea y anónima restringiéndose la posibilidad de una relación interactiva entre emisor y receptor, aunque puede darse de manera indirecta y tardía a través de investigaciones de audiencia, sondeos, cartas y llamadas telefónicas.” (Aparici Marino y García Mantilla, 1989). Un modelo de comunicación colectiva es el que representa la siguiente figura.

En 1986 Umberto Eco hace alusión a que se está produciendo un cambio extremo en el medio masivo de comunicación más usado en el mundo como es la televisión. Eco habla de la Paleo TV y la Neo TV refiriéndose a la primera como un medio de dominación del público con estrategias muy simples de engaño utilizando programas de información o programas de ficción, fantasía, etc. Describe la Neo TV como: “La característica principal de la Neo TV es que cada vez habla menos (como hacía o fingía hacer la Paleo TV) del mundo exterior. Habla de sí misma y del contacto que está estableciendo con el público. Poco importa qué diga o de qué hable (porque el público, con el telemando, decide cuándo dejarla hablar y cuándo pasar a otro canal). Para sobrevivir a ese poder de conmutación, trata entonces de retener al espectador diciéndole: «Estoy aquí, yo soy yo y yo soy tú». La máxima noticia que ofrece la Neo TV, ya hable de misiles o de Stan Laurel que hace caer un armario, es ésta: «Te anuncio, oh maravilla, que me estás viendo; si no lo crees, pruébalo, marca este número, llámame y te responderé.» (Eco, 1986a)

La Neo TV en alguna medida ha permitido el conocimiento de verdades ocultas, una mayor participación de los espectadores con sus opiniones y en general, mayores libertades. Internet ha contribuido al crecimiento y maduración de la Neo TV con los sistemas de IPTV (*Internet Protocol Television*) basándose en los

adelantos del *video streaming* que permite ver el producto mientras se sigue descargando. Hay dos modalidades de servicio de IPTV, una conservando esquemas de manejo de programaciones, producciones semejantes a la televisión por cable o la satelital; lo que en realidad se hace con esta modalidad de IPTV es un cambio solamente en el canal de distribución, conservando el productor el control del contenido y su acceso. La otra modalidad permite una relación bidireccional entre el suscriptor y el productor o distribuidor en tiempo real, lo que permite realizar mediciones de audiencia y satisfacción en el instante, realizar parrillas de programación personalizadas, comprar en cualquier momento un programa en especial, tener la posibilidad de acceder a diversos canales de transmisión.

Actualmente, se define el concepto de Hipertelevisión como medio dedicado a individuos que nacieron o se formaron en la era del hipertexto – hipermedia.

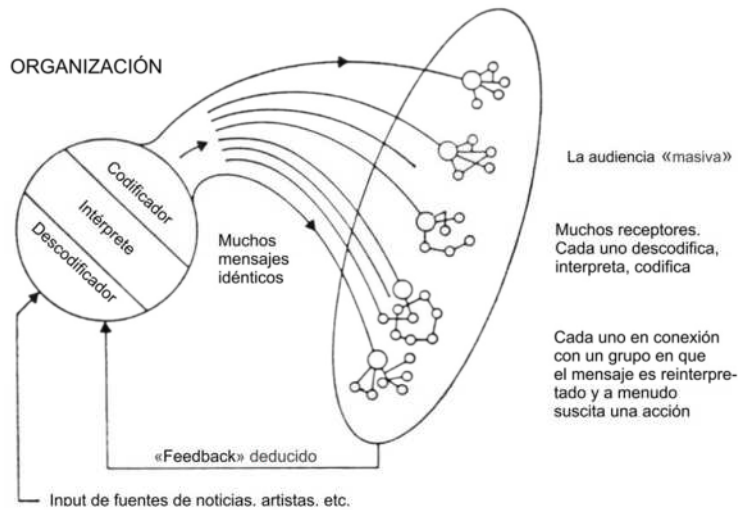


Fig. 16 Modelo de comunicación colectiva de Wilbur Schramm. Tomado de Aparici Marino, R. Y A. García Mantilla (1989).

Carlos Scolari hace una reflexión propia sobre este concepto actual: “Sin caer en la futurología podemos sostener que se perfila un nuevo tipo de consumo televisivo caracterizado por una recepción fragmentada, ubicua y asincrónica: un programa diferente en cada aparato a la misma hora. Esta imagen rompe con 50 años de televisión sincrónica y derriba más de una teoría sobre la pantalla chica. Al fragmentarse el consumo televisivo en miles de situaciones individuales, donde cada usuario tiene acceso a un programa diferente – tal como sucede en la World Wide Web - estalla el concepto de aldea global de McLuhan. Se rompe así dentro de la cultura electrónica esta reminiscencia de la cultura oral, que reenvía al momento en que toda la tribu escuchaba al mismo tiempo al anciano contando los mitos de su pueblo alrededor del fuego.” (Scolari, 2008)

4.3 La necesidad de una alfabetización visual.

Indudablemente todo lo que está relacionado con las diferentes formas de comunicación visual requiere de un individuo preparado para interactuar con ellas, en otras palabras, requiere de un individuo alfabetizado visualmente que sea capaz de obtener el máximo beneficio de esas formas de comunicación para su

desarrollo social. Es aquí donde entra en concepto de la alfabetización visual como necesidad presente.

En la época de dominio de las tecnologías de la información y la comunicación, la ONU lanza una campaña declarando la década de la Alfabetización entre los años 2003 al 2012. “La 54” sesión de la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó una Resolución (Resolución A/RES/54/122 del 17 de Diciembre de 1999) en el sentido de considerar la proclamación de una Década de la Alfabetización de Naciones Unidas”. (UNESCO, 2002). Uno de los fundamentos pilares de esta propuesta es que la educación es un derecho fundamental de todo ser humano sin el cual el desarrollo personal y social es imposible de conseguir; se reconoce que ese derecho a la educación básica está enraizado en el derecho a la alfabetización.

Los esfuerzos de la ONU y sus países integrantes por erradicar el analfabetismo han sido muy grandes. Según datos de esta organización, se estimaba para 1950 que algo más del 50% de la población adulta mundial era de analfabetos y cincuenta años más tarde, en el 2000 ese nivel había bajado al 20%. En cuanto a los niños, se calculaba que en 1950 había 206 millones de niños y niñas matriculados en la escuela primaria y casi cincuenta años después, en 1998 el número había crecido hasta los 681 millones. Dos de las metas que se propone lograr con las acciones que se adelanten en esta década son: “Asegurar que, para el año 2015, todos los niños, y especialmente las niñas y los niños en circunstancias difíciles, tengan acceso y completen una educación primaria gratuita, obligatoria y de buena calidad.” pero también “Eliminar las disparidades de género en la educación primaria y secundaria para el año 2015, y lograr la equidad de géneros para el 2015. En particular asegurando a las niñas acceso a una educación básica de buena calidad y rendimientos plenos e igualitarios.” (Ibíd.)

4.4. El concepto general de alfabetización.

Según Braslavsky (2003), el término *alfabetización* parece que fue utilizado a finales del siglo XIX como un concepto muy general que actualmente se mezcla con otros aspectos creándose expresiones como: alfabetización tecnológica, alfabetización informática, alfabetización científica, alfabetización ecológica, etc. refiriéndose a una especie de capacitación en algún aspecto como los nombrados. El término *literacy* es el equivalente en inglés de alfabetización que tanto en un idioma como en el otro presenta muchas ambigüedades. “La precedente revisión confirma la opinión de los autores que consideran imposible emitir una definición única de la alfabetización. Sin embargo, a partir de la definición más general que se ha presentado en último término, conviene despejar la noción de 'metáfora de la alfabetización' para desglosarla de las que se refieren, en sentido directo, a la lectura y la escritura.” (Braslavsky, 2003)

Según esta autora, las expresiones actuales donde se emplea el término alfabetización como las nombradas en el párrafo anterior, tienen todas en común que están referidas a una actividad del pensamiento o del conocimiento y es por esto que se puede explicar por qué no se dice por ejemplo: alfabetización deportiva, alfabetización culinaria, alfabetización recreacional. El término general “alfabetización” se asumió inicialmente como el conocimiento de habilidades

mínimas en lectura y escritura con las connotaciones dadas por Freire y Giroux citadas en el primer capítulo.

A continuación presentamos el enfoque que Paulo Freire le da al concepto de alfabetización sin alejarse de sus convicciones políticas: “Alfabetizarse es aprender a leer esa palabra escrita en que la cultura se dice, y diciéndose críticamente, deja de ser repetición intemporal de lo que pasó, para temporalizarse, para concienciar su temporalidad constituyente, que es anuncio y promesa de lo que ha de venir. El destino, críticamente, se recupera como proyecto. En este sentido, alfabetizarse no es aprender a repetir palabras, sino a decir su palabra, creadora de cultura. La cultura de las letras tiñe de conciencia la cultura; la conciencia historiadora automanifiesta a la conciencia su condición esencial de conciencia histórica. Enseñar a leer las palabras dichas y dictadas es una forma de mistificar las conciencias, despersonalizándolas en la repetición -es la técnica de la propaganda masificadora. Aprender a decir su palabra es toda la pedagogía, y también toda la antropología.” (Freire, 1975)

En el primer capítulo también se tocó el aspecto de las dos etapas secuenciales que se deben cumplir para que una lectura se pueda calificar como exitosa:

- la reflexión crítica y personal sobre la lectura en sí y
- el aprovechamiento de esa lectura para lograr metas personales y sociales del individuo.

Bajo estas dos etapas de lectura, una persona puede quedar en uno de los siguientes estados:

- Logra comprender el mensaje.
- Entiende el mensaje y reflexiona sobre él
- Puede incorporar el mensaje a su acervo personal y lo usa para mejorar su calidad de vida e interactuar en la sociedad.

Cuando la persona llega como máximo al segundo estado, se puede catalogar como “*analfabeta funcional*”. Aquí se debe hacer una aclaración que consiste en que el término individual “analfabeta” se usa para el caso más extremo de analfabetismo y es el que describen las estadísticas sobre esta condición cultural. Según Infante (2000), la definición de alfabetización que un Comité Internacional de Expertos sobre el tema promulgó en 1962 corresponde a una definición de lo que es un alfabetista funcional; esta definición citada por Infante es como sigue: “Se considera alfabetizada a la persona que posee los conocimientos teóricos y prácticos fundamentales que le permiten emprender aquellas actividades en que la alfabetización es necesaria para la actuación eficaz en su grupo y comunidad, y que posee un dominio suficiente de la lectura, escritura y aritmética como para seguir utilizando los conocimientos adquiridos al servicio de su propio desarrollo y del de la comunidad.” (Infante, 2000)

Las definiciones de alfabetización que ha adoptado la UNESCO han cambiado en el tiempo de acuerdo con lo relatado por Jiménez del Castillo (2005):

“Se considera que una persona ha recibido una alfabetización funcional cuando ha adquirido los conocimientos y las técnicas de lectura y escritura que la

capacitan para emprender de modo efectivo todas las actividades en que se haya adoptado la alfabetización con normalidad a su cultura o grupo.”

Luego se definió por parte de este organismo internacional que: “La alfabetización es una característica adquirida por los individuos en grado diverso, desde el mínimo mensurable hasta un nivel superior indeterminado.”

Posteriormente, la UNESCO en 1972 afirmó: “que el objetivo de la alfabetización funcional estaba determinado por la urgencia de movilizar, formar y educar la mano de obra aún subutilizada, para volverla más productiva, más útil a ella misma y a la sociedad.”

Termina la UNESCO por definir quién es analfabeta funcional con base en la negación de la definición que citada en el artículo de Infante (2000) del párrafo anterior. “Persona que no puede emprender aquellas actividades en que la alfabetización es necesaria para la actuación eficaz en su grupo o comunidad y que le permitan, asimismo, seguir valiéndose de la lectura, la escritura y la aritmética al servicio de su propio desarrollo y del desarrollo de la comunidad.” (Jiménez del Castillo, 2005).

Concluye Jiménez del Castillo que en la actualidad no se puede entender la alfabetización funcional basada en buenas competencias de lectura y escritura porque no son suficientes. Viviendo en esta sociedad de la información y las comunicaciones con un énfasis muy acentuado en el uso de la imagen, es necesario además nuevas formas de alfabetización y entre otras señala aquella que permite entender imágenes. Llamaremos a esta forma de alfabetización, “*alfabetización visual*”. Asumiendo que nuevos elementos en nuestro vivir cotidiano muy marcados por la tecnología afectan las formas tradicionales de educación, Braslavsky (2003) opina que en su concepto “Se podría aceptar que la escritura culminó su propia expansión –aunque siempre inacabada–, en la cultura de la modernidad asociada a la revolución industrial, y que las nuevas tecnologías de la comunicación han conquistado su hegemonía en la cultura globalizada de la ‘era electrónica’, en la posmodernidad.” (Braslavsky, 2003)

4.5 ¿Qué es la alfabetización visual?

Donis Dondis aborda la temática de lo que llama la alfabetidad visual partiendo de la siguiente pregunta: “¿Cuánto vemos?” (Dondis, 1990), que según ella, las respuestas de ésta dan las pautas de lo que se puede llamar “inteligencia visual”. Heffernan (2006) afirma que entender el concepto de las imágenes como representaciones es difícil porque tenemos un condicionamiento desde la infancia, a considerarlos como tener una relación privilegiada frente a la manera cómo éstas representan cosas: una relación tan íntima que lo aprendemos instintivamente, sin ningún sentido de la mediación o la traducción o decodificación. Utiliza la palabra *picturacy* para describir de alguna manera la capacidad para leer imágenes para lo cual dice: “That is what makes looking at pictures seem so different from reading words, and why the title of this essay sounds so strange: there is no such word as picturacy in the English language because the ability to read pictures is commonly thought to be —so to speak— written into the eye at birth, a product of instinct rather than education.”⁸ (Heffernan, 2006)

⁸ Esto es lo que hace que mirar las imágenes parece tan diferente de la lectura de palabras, y por qué el título de este ensayo suena tan extraño: no hay una palabra como *picturacy* en

La multiplicidad de teorías que rodean la alfabetización visual fue anunciada por Bruce D. Johnson en su Tesis Doctoral "*Visual literacy, media literacy, and mass communications for English instruction*" refiriéndose a que la alfabetización visual era una *confluencia de teorías* según lo cita Braden (2001): "Incidentally, the first researcher to characterize visual literacy as "a confluence of theories" was Johnson (1977). In his doctoral dissertation he wrote:

I was disappointed to discover that visual literacy is really nothing more than a 'confluence of theories', brought together to form a vague, unorganized concept that tries to explain the notion of 'visual sequencing' ⁹" (Braden, 2001)

Esta confluencia de teorías se puede observar en la propuesta sobre los Componentes de la Teoría de la Alfabetización Visual que proponen Avgerinou y Pettersson (2007) donde por ejemplo, aparece como componente la percepción visual (Ver la siguiente figura) cuyas diferentes teorías tienen muchas diferencias conceptuales algunas de ellas contradictorias entre sí.

Existen varias definiciones de alfabetización visual o de *visual literacy* en inglés, algunas publicadas en la *International Visual Literacy Association (IVLA)*, generalmente todas asociadas a destrezas o habilidades como por ejemplo: "Visual literacy is the ability to find meaning in imagery"¹⁰ (Yenawine, 2005), o las que cita Maria Avgerinou (2009):

La de Fransecky y Debes: "the group of vision competencies a human being can develop by seeing and at the same time having and integrating other sensory experiences. The development of these competencies is fundamental to normal human learning"¹¹

La de Ausburn y Ausburn, "Visual Literacy can be defined as a group of skills which enable an individual to understand and use visuals for intentionally communicating with others."¹²

el idioma Inglés, porque la habilidad para leer imágenes comúnmente se piensa que es-por así hablar- escrita en el ojo al nacer, un producto del instinto en lugar de ser educada.

⁹ Por cierto, el primer investigador que caracterizó la alfabetización visual como "una confluencia de las teorías", fue Johnson (1977). En su tesis doctoral que escribió:

Me ha decepcionado el descubrir que la alfabetización visual es realmente nada más que una "confluencia de las teorías", reunidas para formar un concepto vago y desorganizado que trata de explicar la noción de "secuenciación visual"

¹⁰ La alfabetización visual es la capacidad de encontrar sentido en las imágenes

¹¹ el grupo de competencias de la visión humana que se pueden desarrollar por el sentido de la vista y, al mismo tiempo integran otras experiencias sensoriales. El desarrollo de estas competencias es fundamental para el aprendizaje humano normal

¹² La alfabetización visual puede ser definida como un grupo de destrezas las cuales habilitan a un individuo para entender y utilizar elementos visuales para comunicarse intencionalmente con otros.

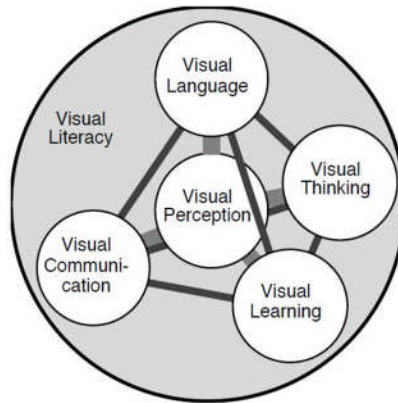


Fig. 17 Componentes de la Teoría de la Alfabetización Visual. Avgerinou y Pettersson (2007).

La de Braden y Hortin definen Visual Literacy como: “the ability to understand and use images, including the ability to think, learn, and express oneself in terms of images”¹³

Esta autora, expresa su propia definición de alfabetización visual diciendo: “In the context of human, intentional visual communication, visual literacy refers to a group of largely acquired abilities, i.e, the abilities to understand (read), and to use (write) images, as well as to think and learn in terms of images.”¹⁴ (Avgerinou y Pettersson, 2007)

Talvez la definición más larga es la de John Debes que la presenta Braden (2001) aunque pone en discusión si Debes fue quien acuñó o no el término *visual literacy*: “Visual literacy refers to a group of vision competencies a human being can develop by seeing at the same time he has and integrates other sensory experiences. The development of these competencies is fundamental to normal human learning. When developed, they enable a visually literate person to discriminate and interpret the visible actions, objects, and/or symbols, natural or man made, that he encounters in his environment. Through the creative use of these competencies, he is able to communicate with others. Through the appreciative use of these competencies, he is able to comprehend and enjoy the masterworks of visual communication”¹⁵ (Braden, 2001)

¹³ La habilidad para entender y usar imágenes, incluyendo la habilidad para pensar, aprender y expresarse uno mismo en términos de imágenes.

¹⁴ En el contexto humano, en la comunicación visual intencional, alfabetización visual se refiere en gran parte a un grupo de habilidades adquiridas , por ejemplo, las habilidades de entender (leer) y usar (escribir) imágenes, como también pensar y aprender en términos de imágenes

¹⁵ La alfabetización visual se refiere a un grupo de competencias visuales del ser humano que pueden desarrollarse por la visión y al mismo tiempo que tiene y se integra a otras experiencias sensoriales. El desarrollo de estas competencias es fundamental para el aprendizaje humano normal. Una vez desarrolladas, permiten a una persona alfabetizada visualmente discriminar e interpretar las acciones visibles, objetos o símbolos, naturales o

Otras visiones de la alfabetización visual las expone Brill, Kim y otros (2007) así: "Horton (1983) defined visual literacy as "the ability to understand (read) and use (write) images and to think and learn in terms of images, i.e., to think visually" (p. 99). Rezabek (1999) purports visual literacy is the ability to both accurately interpret and create messages that are transmitted through the sense of sight, with an emphasis on using communication systems that do not rely primarily on traditional text based alphabetic or numeric codes.¹⁶" (Brill, Kim et al., 2007)

En un estudio para tratar de conseguir una definición de consenso donde los participantes de éste fueron estudiosos y practicantes de la alfabetización visual, Bill, Kim y otros (2007) encontraron que no existe un respaldo a una única definición de este asunto. Se obtuvo en el estudio que de la alfabetización visual forman parte un repertorio aprendido de conocimientos y habilidades, además que, los siguientes verbos que hacen parte de la descripción de la alfabetización visual: "discriminar", "crear", "comprender", "apreciar" y "evocar" representan una secuencia de conocimientos y habilidades de complejidad creciente. Esta secuencia implica que la alfabetización visual se compone de una jerarquía de conocimientos y habilidades que se adquieren. Su estudio se basó sobre los siguientes interrogantes:

1. What is the consensus definition of visual literacy among published scholars of visual literacy?
2. Do visual literacy scholars essentially agree on a single definition for the term visual literacy?
3. What is the nature of a visual literacy definition? What are the traits and components that characterize the domain of visual literacy?
4. Is a definition of visual literacy necessary? What is the rationale for promoting a consensus definition of visual literacy?¹⁷" (Ibíd.)

Al primer interrogante, los participantes del estudio llegaron a una definición de alfabetización visual como sigue: "Visual literacy is: A group of acquired competencies for interpreting and composing visible messages. A visually literate

artificiales, que se encuentra en su ambiente. A través del uso creativo de estas competencias, es capaz de comunicarse con otros. A través del uso adecuado de estas competencias, está habilitado para comprender y disfrutar de las obras maestras de la comunicación visual

¹⁶ Horton (1983) define la alfabetización visual como "la habilidad para entender (leer) y utilizar (escribir) imágenes y pensar y aprender en términos de imágenes, por ejemplo, para pensar visualmente. Resabek (1999) propone que la alfabetización visual es la habilidad tanto de interpretar con exactitud como de crear mensajes que se transmiten mediante el sentido de la vista, con énfasis en el uso de sistemas de comunicación que no dependen principalmente de textos tradicionales basados en códigos alfabéticos o numéricos

- ¹⁷ 1. ¿Cuál es la definición consensuada de alfabetización visual entre las publicaciones académicas sobre la alfabetización visual?
2. Están los académicos de la alfabetización visual de acuerdo sobre una sola definición para el término alfabetización visual?
 3. ¿Cuál es la naturaleza de una definición de la alfabetización visual? ¿Cuáles son las características y componentes que caracterizan el ámbito de la alfabetización visual?
 4. Es una definición de la alfabetización visual necesaria? ¿Cuál es la razón para promover una definición consensuada de alfabetización visual?

person is able to: (a) discriminate, and make sense of visible objects as part of a visual acuity, (b) create static and dynamic visible objects effectively in a defined space, (c) comprehend and appreciate the visual testaments of others, and (d) conjure objects in the mind's eye.¹⁸ (Ibíd.)

Tomando aspectos generales de las diferentes definiciones ya que por lo visto no hay una definición consensuada, Maria Avgerinou (2009) hace un resumen de las características comunes en las anteriores y otras concepciones de alfabetización visual:

- A visual language exists.
- Visual language parallels verbal language.
- Visual Literacy is a cognitive ability but also draws on the affective domain.
- The terms "ability," "skill," and "competency" have been invariably and interchangeably used to describe Visual Literacy.
- The Visual Literacy skills have been specified as (a) to read/decode/interpret visual statements, and (b) to write/encode/create visual statements.
- The Visual Literacy skills are (a) learnable, (b) teachable, (c) capable of development and improvement.
- The Visual Literacy skills are not isolated from other sensory skills.
- Visual communication, visual thinking, and visual learning are inextricably linked to Visual Literacy.
- Visual Literacy has accepted and incorporated theoretical contributions from other disciplines.
- Visual Literacy's main focus is intentional communication in an instructional context.¹⁹ (Avgerinou, 2009)

¹⁸ La alfabetización visual es: Un grupo de las competencias adquiridas para interpretar y componer mensajes visibles. Una persona alfabetizada visualmente es capaz de: (a) discriminar, tener sentido de los objetos visibles, como parte de una agudeza visual, (b) crear objetos visibles estáticos y dinámicos de manera efectiva en un espacio definido, (c) comprender y apreciar los testimonios visuales de otros, y (d) evocar objetos en el ojo de la mente.

¹⁹ • Un lenguaje visual que existe.

- El lenguaje visual es paralelo a lenguaje verbal.
- La alfabetización visual es una habilidad cognitiva, pero también se basa en el dominio afectivo.
- Los términos "capacidad", "habilidad" y "competencia" han sido siempre, y utilizan indistintamente para describir la alfabetización visual.
- Las habilidades de alfabetización visual han sido especificadas como (a) leer / decodificar / interpretar los entes visuales, y (b) escribir / codificación / crear entes visuales.
- Las habilidades de alfabetización visual son: (a) aprendibles, (b) enseñables, (c) capaces de desarrollarse y mejorarse.
- Las habilidades de la alfabetización visual no están aisladas de otras habilidades sensoriales.
- La comunicación visual, el pensamiento visual y el aprendizaje visual están indisolublemente ligados a la alfabetización visual.
- La alfabetización visual ha aceptado e incorporado los aportes teóricos de otras disciplinas.
- El enfoque principal de la alfabetización visual es la comunicación intencional en un contexto instruccional.

4.6 ¿Quiénes son los responsables de hacer la alfabetización visual?

Surgen las preguntas de quién es el responsable de la alfabetización visual y cuándo se debe hacer. Maite Pró (2003) afirma que en 1978 David Sless fue el primero en plantearse quién es responsable de hacer la alfabetización visual, cómo y cuándo hacerla y considera que *el uso de la imagen en la educación* debe hacerse desde tres maneras donde una de ellas compete a la alfabetización visual. “Hay un tema que siempre me ha interesado mucho: el uso de la imagen en el campo educativo. Tal como lo entiendo yo, éste se apoya sobre tres pilares: el primero hace referencia a la lectura de la imagen y los audiovisuales; el segundo, más ligado a la didáctica, a la situación de los audiovisuales y la alfabetización visual en educación; y el tercero a los estilos y las estrategias de aprendizaje durante el tratamiento de la información. Este último es un factor bastante complejo de conseguir por parte de los alumnos dentro del proceso enseñanza - aprendizaje.” (Pró, 2003)

Es claro que frente a la pregunta de quién debe hacer la alfabetización visual en la escuela, no es correcto pensar que es responsabilidad exclusiva de los profesores de educación artística, pues ellos enfocarán la alfabetización visual hacia la historia del arte y la cultura visual más no hacia aspectos sociales ni científicos. Luego es correcto pensar en la interdisciplinariedad de la alfabetización visual donde en cada área del currículo escolar se la debe implementar. Pettersson (2007) defiende esta concepción: “Visual literacy is really a broad and interdisciplinary concept including biological perspectives, communication perspectives, presentational perspectives, religious perspectives, social perspectives, technological perspectives, visual language perspectives, and bits and pieces from several other "established fields" of research. Many researchers from different disciplines have explained their views and interpretations and written about visual literacy from their various perspectives.”²⁰ (Pettersson, 2007)

Avgerinou y Pettersson (2007) también hacen referencia al asunto de la interdisciplinariedad de la alfabetización visual ampliando un poco más su extensión. “VL is an interdisciplinary, multidisciplinary and multidimensional area of knowledge. VL encompasses influences and facts from many established academic disciplines and areas of knowledge and research. Many researchers from different disciplines have explained their views and interpretations, and written extensively about VL from their various perspectives.”²¹ (Avgerinou y Pettersson, 2007)

²⁰ La alfabetización visual es realmente un concepto amplio e interdisciplinario, incluyendo las perspectivas biológicas, las perspectivas de comunicación, perspectivas presentacionales, perspectivas religiosas, perspectivas sociales, perspectivas tecnológicas, perspectivas del lenguaje visual, y partes y elementos de muchos otros "campos establecidos" de la investigación. Muchos investigadores de diferentes disciplinas han explicado sus puntos de vista e interpretaciones y escrito acerca de la alfabetización visual desde sus diversas perspectivas.

²¹ La alfabetización visual es un área del conocimiento interdisciplinaria, multidisciplinaria y multidimensional. La alfabetización visual abarca influencias y hechos de muchas disciplinas académicas establecidas y áreas de conocimiento y la investigación. Muchos investigadores de diferentes disciplinas han explicado sus puntos de vista e

La alfabetización visual enfrenta un problema que consiste en engaño, ilusión, la falsedad que pueden ser creadas artificialmente cuando se elabora una expresión gráfica pero que en algunos casos se presenta de manera natural. Un observador bien entrenado debe ser capaz de identificar los engaños o trucajes existentes en una expresión gráfica para obtener una buena lectura crítica de la misma. Así es la opinión de Messaris y Moriarty (2005): "A critical viewer should be able to analyze the rhetorical aims of a visual message and, in particular, see through visual falsehood—faked or staged or manipulated images that are passed off as authentic representations. Moreover, as some of the definitions at the beginning of this chapter suggest, critical viewing can also be regarded as a broader awareness of the potential influence of images, even when that influence does not entail any kind of falsification. What can visual literacy contribute to these two aspects of critical viewing?"²² (Messaris y Moriarty, 2005)

Para los anteriores autores, el papel de la alfabetización visual puede ser tan importante hasta en situaciones donde la verdad o falsedad de una representación gráfica no es importante o no está presente. La alfabetización visual puede agudizar el sentido crítico del observador, haciéndolo más consciente de las muchas maneras en que las imágenes pueden llamar la atención, generar las emociones, o fidelidad en la representación.

Pero la experiencia del observador, su bagaje cultural indican su nivel o grado de alfabetización visual. Realmente no ha existido en general políticas educativas para la alfabetización visual y por tanto las personas se alfabetizan en este sentido de manera autónoma o puramente circunstancial. Yenawine (2005) opina que no hay ninguna clase de instrucción en alfabetización visual, ya sea en escuelas o fuera de ellas, ni siquiera el reconocimiento de que aprender a mirar es, como la lectura, un proceso de etapas. No hay un sistema aceptado por el cual enseñar estrategias secuenciadas para direccionar las necesidades y habilidades de un individuo en un momento dado, estrategias que eventualmente le permiten involucrarse con imágenes complejas.

Este autor agrega que: "There are degrees of visual literacy, however. For example, a young person can construct meaning from both simple (e.g., comics) and complex (e.g., art objects) visual materials. An older person, having greater experience and breadth of thinking skills in general, may glean more possibilities from the same images—for example, symbols or implications. An art historian will have acquired a factual base and competence at schemes of visual analysis and

interpretaciones, y escrito extensamente acerca de la alfabetización visual desde sus diversas perspectivas.

²² Un espectador crítico debe ser capaz de analizar los objetivos retóricos de un mensaje visual y, en particular, ver a través de imágenes visuales falsas, o la falsedad o manipulación en escena que se hizo pasar como representaciones auténticas. Además, como algunas de las definiciones al comienzo de este capítulo sugieren, visualización crítica también puede ser considerado como un conocimiento más amplio de la posible influencia de las imágenes, incluso cuando la influencia que no implica ningún tipo de falsificación. ¿Qué puede contribuir a la alfabetización visual de estos dos aspectos de la visión crítica?

can additionally place a work in time and categories by technique, style, and iconography.²³ (Yenawine, 2005)

Messariss y Moriarty (2005) aseguran que la alfabetización visual debe cumplir con dos aspectos fundamentales: “A related motivation for the advocacy of visual literacy has to do with the aesthetic appreciation of images and stems from the assumption that a conscious understanding of the conventions of any medium enhances one’s capacity for the appreciation of artistry (e.g., Tucker, 2001). At the same time, visual literacy can also be seen as a potential antidote to attempted manipulation of the viewer in TV, print, and Web-based advertising; visual journalism; and other forms of pictorial entertainment, information, or persuasion²⁴” (Messaris y Moriarty, 2005)

4.7 Competencias de la alfabetización visual.

Se han mencionado en párrafos anteriores algunas habilidades de la alfabetización visual pero no sus competencias. Maria Avgerinou (2009) identifica once competencias de la alfabetización visual:

- “1. Knowledge of Visual Vocabulary: knowledge of the basic components (i.e., point, line, shape, form, space, texture, light, color, motion) of visual language.
2. Knowledge of Visual Conventions: knowledge of visual signs and symbols, and their socially agreed meanings (within the western culture).
3. Visual Thinking: The ability to turn information of all types into pictures, graphics, or forms that help communicate the information.
4. Visualization: the process by which a visual image is formed.
5. (Verbo-)Visual Reasoning: Coherent and logical thinking that is carried out primarily by means of images.
6. Critical Viewing: Applying critical thinking skills to visuals.
7. Visual Discrimination: The ability to perceive differences between two or more visual stimuli.
8. Visual Reconstruction: The ability to reconstruct a partially occluded visual message in its original form.
9. (Sensitivity to) Visual Association: The ability to link visual images that display a unifying theme. Also: (Sensitivity to) Verbo-Visual Association: The ability to link

²³ Hay grados de alfabetización visual, sin embargo. Por ejemplo, una persona joven puede construir significado a partir de dos simples (por ejemplo, los cómics) y complejos (por ejemplo, objetos de arte) los materiales visuales. Una persona mayor, que tiene una mayor experiencia y la amplitud de habilidades del pensamiento en general, pueden recabar más posibilidades de las mismas imágenes - por ejemplo, símbolos o implicaciones. Un historiador del arte que han adquirido una base fáctica y la competencia en los esquemas de análisis visual y, además, puede colocar una obra en el tiempo y las categorías por la técnica, el estilo y la iconografía.

²⁴ Una de las motivaciones relacionadas con la promoción de la alfabetización visual tiene que ver con la apreciación estética de las imágenes y el freno de la suposición de que una comprensión consciente de las convenciones de cualquier tipo de medio mejora la propia capacidad para la apreciación del arte (por ejemplo, Tucker, 2001). Al mismo tiempo, la alfabetización visual también puede ser visto como un antídoto contra el potencial intento de manipulación del espectador en televisión, medios impresos y la publicidad basada en Web, periodismo visual y otras formas de entretenimiento pictórico, información, o la persuasión.

verbal messages and their visual representations (and vice versa) to enhance meaning.

10. Reconstructing Meaning: The ability to visualize and verbally (or visually) reconstruct the meaning of a visual message solely on the evidence of given information which is incomplete.

11. Constructing Meaning: The ability to construct meaning for a given visual message on the evidence of any given visual (and perhaps verbal) information.²⁵ (Avgerinou, 2009)

Griffin y Schwartz (2005) alertan sobre la confusión usual de habilidades de alfabetización visual con las habilidades en los videojuegos de muchos niños quienes tienen en general pocas habilidades para reconocer formas estéticas, artificios pictóricos, y en general el manejo visual. Consideran estos autores que se debe renovar la enseñanza de análisis de los medios de comunicación visual y la producción de elementos visuales desde los primeros grados. Las clases de arte son cada vez más reducidas y en algunos casos eliminadas o relegadas a un segundo plano como un relleno poco importante para los planes de estudios o currículos.

Explícitamente estos autores dicen que: "Thus, the acquisition of visual literacy skills often confused with the simple preference for images or the talent for video games that many kids exhibit, is a crucial issue for educators. Far from visually literate, children (and university students) demonstrably lack sophistication about aesthetic forms, pictorial artifice, and visual manipulation. The logical way to attack the problem is to renew the teaching of visual media analysis and production from the earliest grades. Art classes, once required of all students as a core part of the curriculum, have been cut back or eliminated in many schools, competing for a

²⁵ 1. Conocimiento de vocabulario visual: conocimiento de componentes básicos (por ejemplo: punto, línea, figuras, formas, espacio, textura, luz, color, movimiento) del lenguaje visual.

2. Conocimiento de convenciones visuales: conocimiento de signos y símbolos visuales y sus significados socialmente añadidos (dentro de la cultura occidental)

3. Pensamiento visual: la habilidad para convertir información de todo tipo en imágenes, gráficos o formas que ayudan a comunicar la información

4. Visualización: proceso por el cual una imagen visual es formada

5. Razonamiento (Verbo-)Visual: pensamiento coherente y lógico que es mostrado primariamente por significados de imágenes

6. Visión crítica: Aplicando habilidades de pensamiento crítico hacia elementos visuales

7. Discriminación visual: la habilidad para percibir diferencias entre dos o más estímulos visuales

8. Reconstrucción visual: la habilidad para reconstruir un mensaje visual parcialmente oculto dentro de su forma original

9. (Sensibilidad para) Asociación Visual: La habilidad para enlazar imágenes visuales que muestran un único tema. También: (Sensibilidad para) Asociaciones Verbo-Visuales: la habilidad para enlazar mensajes verbales y sus representaciones visuales (y viceversa) para ampliar el significado

10. Reconstrucción de significados: la habilidad para visualizar y verbalmente (o visualmente) reconstruir el significado de un mensaje visual exclusivamente sobre la evidencia de información dada la cual es incompleta

11. Construyendo el significado: La habilidad para construir significado para un mensaje visual dado sobre la evidencia de cualquier elemento visual (y talvez verbal)

part of students' time with other "elective courses." Teachers must reassert the importance of art and its role in basic education alongside language, mathematics, social studies and reading. As we enter the 21st century and new media technologies blur distinctions between written and visual modes of address, visual literacy can no longer be taken for granted as a natural byproduct of television viewing and computer games.²⁶ (Griffin y Schwartz, 2005)

4.8 La alfabetización visual en términos de categorías y habilidades.

A continuación se muestra una gráfica de los índices de alfabetización visual en términos de categorías y habilidades propuesta por Maria Avgerinou (2007):

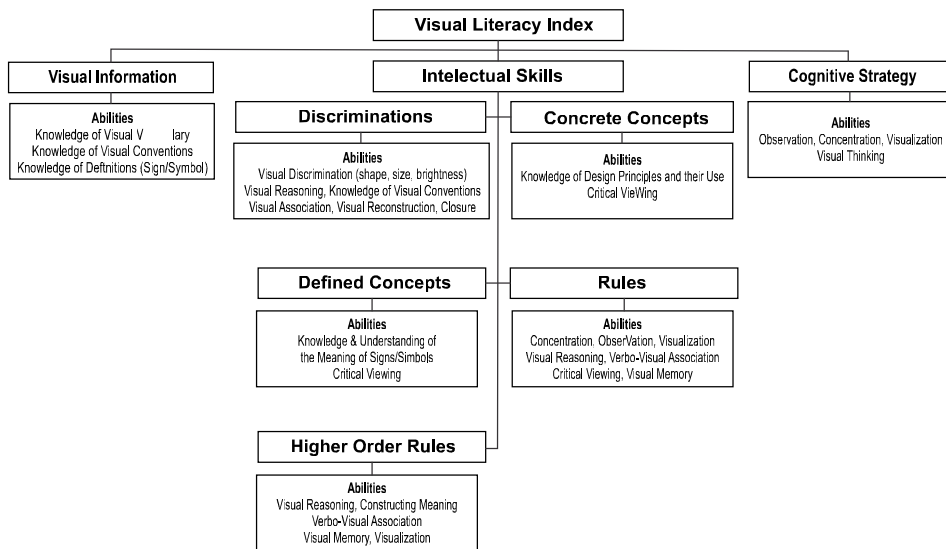


Fig. 18 La Alfabetización visual en términos de categorías y habilidades.

²⁶ Por lo tanto, la adquisición de habilidades de alfabetización visual, a menudo es confundida con la simple preferencia por las imágenes o el talento en los videojuegos que muchos niños exhiben, es una cuestión crucial para los educadores. Lejos de estar visualmente alfabetizados, los niños (y estudiantes universitarios) demuestran carecen de apreciación sofisticada de las formas estéticas, artificios pictóricos, y la manipulación visual. La forma lógica de atacar el problema es el de renovar la enseñanza del análisis y producción de los medios de comunicación visual desde los primeros grados. Las clases de arte, una vez que se exigen a todos los estudiantes como una parte fundamental del plan de estudios, se han reducido o eliminado en muchas escuelas, y compiten por una parte del tiempo de los estudiantes con otros "cursos electivos". Los maestros deben reafirmar la importancia del arte y su papel en la educación básica junto con el lenguaje, matemáticas, estudios sociales y la lectura. Al entrar en el siglo 21 y las nuevas tecnologías de los medios de comunicación hacen distinciones no claras entre los modos escritos y visuales, la alfabetización visual ya no puede darse por sentado como un subproducto natural de la televisión y los juegos de computador.

Aún no se ha acabado la discusión sobre todo lo que envuelve la alfabetización visual. Particularmente, hay autores que consideran que es un campo de difícil investigación pues tiene varios aspectos donde no hay consenso, primero en la definición del concepto y por las múltiples teorías que la rodean. Por ejemplo, Braden (2001) piensa que: "There are two major impediments to research on visual literacy. The first is a lack of a widely accepted definition of the term visual literacy itself. The second, perhaps a consequence of the first, is a lack of a cohesive theory. We must confront the ever-present problem of identifying visual literacy itself before we can identify the body of visual literacy research. The visual literacy concept as an area of study has been plagued by an identity crisis from the outset. Skeptics doubt that visual literacy really exists."²⁷ (Braden, 2001).

Se concluye que en la alfabetización visual a pesar de varias décadas de investigación sobre este tema, no hay una única teoría que defina claramente este concepto, ni la metodología de medición de las competencias de ella. Existen muchos estudios donde se intenta realizar mediciones de habilidades y competencias visuales pero no hay definido un estándar para hacerlo. Es por eso que algunos autores piensan que después de años de investigación y debate, aún se está en "pañales". Así lo afirman Yhe y Lohr (2002): "Methodology for visual literacy is perhaps in its infancy, as there have been many discrepancies and disagreements regarding a definition of visual literacy since the advent of the term. Pettersson (2002) wrote, "It is clear that it is difficult to describe verbally a concept that is primarily nonverbal" (p. 76). Needed at this time is an exploration into methodology for assessing visual literacy competencies."²⁸ (Yhe y Lohr, 2010). Hay consenso general que indica que el grado de alfabetización visual que posea una persona determina su nivel de lectura icónica pero que además se necesita una metodología para lograr eficiencia de significados obtenidos en un menor tiempo empleado.

²⁷ Hay dos obstáculos importantes para la investigación sobre la alfabetización visual. El primero es la falta de una definición ampliamente aceptada del término alfabetización visual en sí mismo. El segundo, quizás una consecuencia de la primera, es la falta de una teoría cohesiva. Debemos enfrentar el problema siempre presente de la identificación de la alfabetización visual en sí antes de que podamos identificar el cuerpo de investigación de la alfabetización visual. El concepto de alfabetización visual como un área de estudio se ha visto afectada por una crisis de identidad desde el principio. Los escépticos dudan de que la alfabetización visual realmente existe

²⁸ La Metodología para la alfabetización visual está tal vez en su infancia, ya que ha habido muchas discrepancias y desacuerdos con respecto a una definición de la alfabetización visual desde la aparición del término. Pettersson (2002) escribió: "Está claro que es difícil describir verbalmente un concepto que es principalmente no verbal" (p. 76). Se necesita en este momento una exploración en la metodología para la evaluación de las competencias de alfabetización visual.

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA EN LA LECTURA ICÓNICA

5.1 Símbolo, sistema simbólico y código simbólico.

En esta sección, inicialmente estableceremos la diferencia entre *símbolo*, *sistema simbólico* y *código simbólico*, las relaciones y diferencias entre *símbolo*, *icono* e *iconema* y lo que significa *simbolización* para realizar posteriormente un análisis de las formulaciones que hace Rudolf Arnheim sobre la *abstracción*.

Como definición de la acción de simbolizar, tomaremos la que enuncia Colle (1999) y que se expresa así: "En efecto, se define generalmente la simbolización como "el proceso mental estructurado por el cual un objeto viene a representar o significar otro objeto". En otras palabras, recurriendo a los términos técnicos que utilizáramos para describir el acto sémico, esta definición común se refiere a la indicación significativa. En ésta un objeto (realidad concreta o abstracta referida) es "substituida" (indicada) por otro objeto (conjunto de señales), la relación entre ambos debiendo ser clara y efectiva, lo cual dependerá de las circunstancias transitorias y de circunstancias consustanciales (como es la pertenencia del "objeto substitutivo" a un sistema estable de referencias: el código de comunicación)." (Colle, 1999)

Julio Cabero utiliza la diferenciación que propuso David R. Olson en 1974 discriminando estos tres conceptos de la siguiente manera:

“Símbolo: «diversos materiales que pueden usarse en un camino referencial y que pueden ser potencialmente usados en un sistema».

Sistemas simbólicos: «un conjunto de símbolos organizados para formar un sistema de opciones interrelacionales, los cuales se correlacionan con un campo de referencia».

Código simbólico: «un subconjunto de sistemas simbólicos restringido a un medio particular»." (Cabero Almenara, 1990)

Autores como Charles Peirce hace su estudio sobre las relaciones entre el signo y su objeto identificando tres relaciones principales: *índice* que corresponde a un signo que tiene relación directa con su objeto física o causal como por ejemplo una fotografía y su pie de imprenta; un *icono* es un signo cuya relación es de similitud o semejanza con su objeto y *símbolo* que corresponde a un signo que no guarda relación directa con lo representado pero es una convención aceptada. (Aiello, 2006)

5.2 Símbolo, icono e iconema.

También se encuentran otros conceptos dentro del simbolismo icónico de los cuales se hace distinción y son los de *símbolo*, *icono* e *iconema*. Para Colle el *símbolo* puede presentarse en diversas formas expresivas desde diferentes códigos de comunicación como por ejemplo los códigos icónicos los cuales tienen diferentes ámbitos, *universal* válidos para toda la humanidad como el símbolo de la paz, *colectivos* que tienen significado en un grupo determinado como la media luna roja o los *individuales* que son adoptados por individuos de acuerdo a sus experiencias. Colle afirma que: "Considerando que el término símbolo se aplica - en forma más restrictiva- a las formas de expresión de la imagen post-conceptual, es decir a conjuntos de elementos externos al sujeto (señales) que son utilizados

por éste para comunicar una experiencia semántica que va más allá de la capacidad formal indicativa o referencial de un código de comunicación. Implica un llamado a la realidad como medio de expresión, pero acompañado de una indicación (estilística o contextual) que lleva al destinatario a realizar una transposición significativa anuladora de la denotación. El significado simbólico se ha de extraer del sistema de las connotaciones e implica el reconocimiento de la presencia de un alto valor afectivo-emocional culturalmente socializado.” (Colle, 1999)

Este autor, hace una completa descripción del *icono*, subdividiéndolo en componentes. Considera que como no es posible llamar imagen a un mensaje visual porque imagen es exclusivamente una representación mental, ni tampoco símbolo porque un símbolo puede venir en diferentes representaciones, entonces propone el uso del término *icono*. Lo define así: “El icono es una unidad discursiva, espacialmente delimitada (por un marco real o virtual), dentro del cual aparecen las señales o indicandos, que pueden indicar uno o varios referentes. Cada unidad menor que apunta a un referente específico es un *iconema*” (Ibíd.)

Pero para determinar los componentes de un *icono*, establece que el *icono* se forma de *grafemas* entendido éste como una parte del *icono* que tiene seis características: la forma, el tamaño, la orientación, el grano o la trama, el valor o grado de luminosidad y el color. El *grafema* es para el icono lo que una letra es para una palabra. Las características del *Grafema* son ilustradas en la siguiente figura.



Fig. 19 Características de un Grafema. Tomado de Colle (1999).

De igual manera como una letra de una palabra no tienen ninguna significación, un *grafema* solo tampoco la posee. En otras palabras, el *icono* se compone de *iconemas* que pueden estar yuxtapuestos o incrustados y cada *iconema* de *grafemas*. Es común que *iconemas* estén incrustados dentro de otros *iconemas* como el ojo en una representación de un rostro o que estén yuxtapuestos como la figura de una casa sobre el fondo de una montaña. El autor puede manejar las yuxtaposiciones a su gusto lo que se conoce como una *configuración*, pero las incrustaciones son generalmente impuestas y obligadas por la realidad.

Rocha Alonso (2010) reflexiona mediante un ejemplo la diferencia entre iconos y símbolos. Expresa que no toda representación gráfica puede considerarse como icono porque se quedan en la categoría de símbolo. Según este autor existe una

confusión en el uso de estos términos. El ejemplo concreto que argumenta es el siguiente: “Usamos la palabra ícono con cierta distancia, ya que, a ciencia cierta, no todos lo son en sentido estricto: algunos son sólo símbolos, otros son íconos, pero no en el sentido en que así se los entiende: cuando en mi pantalla veo unos pincelitos que corresponden al programa paint, las imágenes de pinceles son íconos de pinceles, pero símbolos del programa y, en tanto están allí para que alguien cliquee, son índices también. Más allá de esta sutileza, que no hará cambiar el uso masificado del vocablo ícono, lo digno de remarcar en este caso es esa dimensión indicial, de contacto, de deslizamiento en la que una prótesis de la mano -o del dedo índice, para ser más precisos- ejecuta acciones y hace trabajar a una máquina. Sin duda, el pasaje de una interfaz simbólica a una gráfica supuso una verdadera revolución en los hábitos de los usuarios de computadoras.” (Rocha Alonso, 2010)

Como se había dicho en el numeral 2.10 Funciones de las imágenes, Arnheim considera que estas pueden tener características de ser representación, símbolo o signo. Son signos cuando se emplean para identificar objetos, acciones o situaciones rápida e inequívocamente como las señales de tránsito. Son representaciones cuando tratan de reflejar características propias de objetos o una escena real sin ser necesariamente una réplica. Cuando una imagen permite más abstracciones de mensajes o significados premeditados por su autor es un símbolo. Una imagen puede tener dos o tres de estas características.

5.3 Sistemas de representación y el concepto de interpretación.

Sobre los sistemas de representación, Aramburu Oyarbide (2004) explica los tres tipos de sistemas de representación de Bruner y que son: la representación enactiva, la representación icónica y la representación simbólica. Las características de cada tipo de sistema son descritas a continuación:

Representación enactiva (enactive representation): Son las representaciones adquiridas por el tacto sobre los objetos al realizar acciones, es decir por las sensaciones cenestésicas y propioceptivas que finalmente forman en el cerebro una imagen del objeto y que muchas veces no se pueden explicar o se explican con dificultad verbal. La representación icónica (iconic representation): Es imaginativa, valiéndose de imágenes y esquemas espaciales más o menos complejos para hacer la representación. La representación simbólica (symbolic representation): utiliza la abstracción para representar los objetos simbólicamente aunque esos símbolos no sean representaciones de alto realismo pero que mediante ellos se puede razonar sobre objetos desconocidos. (Aramburu Oyarbide, 2004)

Entra entonces en juego un aspecto importante en la lectura icónica que corresponde a la interpretación. La definición de Interpretación que se considerará es la que propone Hernández (2003) y que trata sobre la comprensión y la manifestación explícita de esa comprensión sobre algún elemento de la cultura visual, como se dijo anteriormente, sobre manifestaciones o artefactos gráficos artificiales producidos por el hombre dentro de los cuales se encuentran las imágenes en sus diversas formas (dibujos, fotografías, esquemas, etc.). Este autor concluye que: “El ser humano se expresa configurando productos que son organizaciones intencionales de elementos articulados en totalidades concretas. Los productos culturales constituyen representaciones o expresiones de

experiencias por intermedio de sistemas codificados de símbolos. Los sistemas de símbolos son el fundamento de las culturas. Frente a la producción (configuración expresiva, representativa o de organización simbólica) se produce la interpretación.” (Hernández, 2003)

Se atribuye un sentido analítico al lenguaje verbal y un sentido sintético al visual pero en ambos se deben seguir una serie de reglas (gramaticales para el lenguaje verbal) que mediante su adecuado uso el isomorfismo entre la representación en estos lenguajes del objeto y el objeto en sí sea mayor o menor. Es claro que en el lenguaje verbal el isomorfismo es mucho menor que en el visual. Colle afirma que: “El lenguaje verbal es analítico: divide y compara, en etapas que se suceden en el tiempo, y la comprensión surge del estudio de las partes y de la aprehensión de sus nexos. El lenguaje visual, al contrario, es más sintético: por la vista se percibe una forma significativa en su globalidad.” (Colle, 1999). Concluye Colle que el mal uso de reglas de una gramática visual produce imágenes, esquemas, dibujos, mapas que resultan de difícil comprensión, más complicada que si se hubiese descrito el referente con el lenguaje verbal.

En lo que respecta al uso del término isomorfismo que emplean varios autores dejando entrever que se pueden considerar varios grados de isomorfismo, en mi opinión esta palabra está mal empleada, pues en geología significa estructuras cristalinas idénticas a pesar de que provengan de composiciones químicas diferentes y en matemáticas son estructuras algebraicas idénticas provenientes de conjuntos distintos, es decir que no hay grados ni niveles de semejanza pues simplemente son simplemente idénticas. El isomorfismo entre una representación de un objeto y el objeto en sí se daría cuando todas las características y propiedades del objeto están también en la representación (representación perfecta) codificadas de acuerdo al tipo de representación. Creo entonces que se debería hablar de grados de semejanza o algo parecido envés de grados de isomorfismo. El isomorfismo existe y es total o no existe.

5.4 El razonamiento visual y la abstracción.

A la pregunta de si se puede hablar de razonamiento visual, Salto Alemany (1998) considera que el razonamiento al estar asociado a actividades lingüísticas (según creen la mayoría de autores) porque supone la manipulación de información lingüísticamente codificada, no permitiría hablar de razonamiento visual. La información visual no está codificada lingüísticamente tal como la verbal. Pero es claro que con la información visual se pueden hacer inferencias visuales y su efectividad consiste en la posibilidad de procesar información puramente plástica o analógica de propiedades de los objetos. Para este autor no existen razones que en primera instancia permitan negar la existencia de razonamientos deductivos visuales. Al respecto dice: “Por razonamiento visual entiendo cualquier actividad mental, neuronal o mecánica capaz de generar información disciplinadamente a partir de cuerpos de información visual, de acuerdo a patrones o reglas a los que haya asociados criterios lógicos, computacionales o heurísticos de validez. Como ocurre con el concepto estándar de razonamiento, la noción de razonamiento visual es patentemente vaga.” (Salto Alemany, 1998)

En el caso de la abstracción, Arnheim (1986) considera que hay elementos de pensamiento en la percepción y elementos perceptuales en el pensamiento, es decir que la percepción y el pensamiento no son procesos disyuntos sino

complementarios que juntos construyen la cognición humana donde la abstracción aparece en todos sus niveles. Arnheim para explicar esta afirmación cita las palabras de Kant que dice: “la visión sin abstracción es ciega; la abstracción sin visión es vacía.” Este autor considera que es un absurdo hablar de cosas abstractas y cosas concretas casi de carácter antónimo como si pertenecieran a colecciones disyuntas o diferentes e ilustra su afirmación con un ejemplo así: “La situación queda perfectamente ilustrada en la anécdota de un niño que le pregunta a su padre: « ¿Qué es abstracto?». El padre contesta después de cierta vacilación: «Abstracto es lo que no puede tocarse». A lo cual responde el niño: «¡Oh, ya sé! Como Dios y la hiedra venenosa». El más crudo error en cuando al uso de los dos términos es, pues, decir «concreto» por «perceptible», y «abstracto» para describir lo que no es accesible a los sentidos.” (Arnheim 1986). Concluye que la concreción es una propiedad de las cosas sin importar si son de la realidad física o de la mente.

Las abstracciones para Arnheim, son individuales, pertenecen a cada persona y una abstracción que haga o tenga una persona no necesariamente sirve para otra persona, se obtienen de cosas más complejas, básicamente constituyen propiedades que describen o representan las cosas. “... podemos decir que un fenómeno es una abstracción cuando sirve como representación. Puede desempeñar esta función para una persona pero no para otra, para los que pertenecen a una cultura, pero no para los que pertenecen a otra; y, de pronto, puede adquirir esta propiedad de apuntar más allá de si misma para una persona que no la hubiera considerado de ese modo con anterioridad.” (Ibíd.).

Arnheim critica la teoría de algunos autores como John Locke que consideran que la abstracción se basa en la generalización, que las cosas son clasificadas por la mente en clases y lo que se obtiene de una de ellas, la mente lo extiende o aplica a las otras cosas de su misma clase. Arnheim admite que la anterior afirmación es cierta y que está suficientemente demostrado que a la mente le conviene generalizar, pero que Locke y los seguidores de este concepto no pudieron explicar cómo se llega a abstracciones cuando solo se ha tenido la oportunidad de experimentar con particularidades. Uno de los argumentos que usa Arnheim para rebatir la afirmación de que clasificamos las cosas agrupándolas en clases lo hace diciendo que son pocas las cosas que no tienen nada en común, en cambio son muchísimas (casi todas) que comparten características comunes y por tanto si un objeto se pretende clasificar en una clase, se encontraría que pertenece a muchas clases.

Arnheim pone el ejemplo de clasificar el animal “gato”, que puede encontrarse entre “cosas materiales, las cosas orgánicas, los animales, los mamíferos, los felinos y así sucesivamente, hasta ese club exclusivo al que solo este gato podría ingresar, no solo esto, sino que además nuestro gato correspondería a las cosas negras, las cosas peludas, los animales domésticos, los temas artísticos y poéticos, las divinidades egipcias, las industrias de la carne y el envasado, los símbolos oníricos, los consumidores de oxígeno, y así sucesivamente por siempre.” (Ibíd.).

Con lo anterior, Arnheim quiere decir que aunque parece que la asociación en clases de los objetos para luego lograr generalizaciones representa una economía para la mente y que de hecho se da en unos casos, no siempre sucede así. Se refiere a que la formación de clases de objetos no necesariamente se da por

conocimiento o contacto con muchos objetos parecidos o que no sería posible formar una clase con un solo objeto conocido. Para ello pone el siguiente ejemplo: "Si examinamos los conceptos que tiene un niño, vemos que no es este el caso. Puede que haya sólo un perro en el mundo del niño, pero desde un comienzo ese perro constituirá una categoría distinta, aunque la categoría contenga sólo un miembro, mientras que los árboles, las casas o las nubes, aun cuando numerosos, ocupan un lugar mucho menos prioritarios en el orden del mundo infantil. Los agrupamientos no parecen guardar la menor relación con el número de miembros que cada grupo comprenda." (Ibíd.)

La teoría de conjuntos nos dice que entre mayor sea el número de características comunes de los elementos de un conjunto A, menor es el número de sus elementos, su cardinalidad $n(A)$. Por ejemplo, en el conjunto de los Animales y el conjunto de los Paquidermos, encontramos que el segundo tiene entre sus elementos más características comunes que solamente las de ser seres vivos, con locomoción, carentes de clorofila y desarrollo embrionario (Animales); además de éstas tienen otras características como: mamíferos, piel gruesa y dura y tres o cuatro dedos en cada extremidad. Los paquidermos son seres con más características comunes que los animales comunes pero son pocas las especies que entrarían en esta clase (elefante, rinoceronte, hipopótamo, jabalí).

Otro argumento de Arnheim para rebatir la concepción de que la abstracción proviene de la generalización, previas agrupaciones en clases de los objetos, lo hace partiendo de las afirmaciones de Freud sobre las agrupaciones que se hacen en los sueños (oníricas). Freud afirma que agrupamos los objetos en dos clases, una formada por objetos puntiagudos o que tienen la propiedad de erguirse o levantarse y también verter; la otra clase formada por objetos contenedores, receptores, cóncavos. Según Freud, estas dos clases están relacionadas con el sexo, con las funciones sexuales, con los géneros macho y hembra pero no porque los objetos tengan una relación directa con los órganos genitales en sí. Entonces Arnheim se pregunta: "Si esto es así, ¿no implica que para que se lleve a cabo una agrupación debe haber de antemano una abstracción? Los atributos cruciales que acabamos de mencionar, tenían que obtenerse a partir de la forma y el funcionamiento particulares de los órganos sexuales. Sin esta abstracción previa, no podía haber selección de los objetos que sirven como imágenes oníricas. Esto significa que un concepto abstracto, supuestamente fruto de una generalización, resulta ser su prerequisite necesario." (Ibíd.)

Tampoco la abstracción es una muestra de una clase de objetos, si bien un triángulo cualquiera puede servir para abstraer la clase triángulo, no siempre se da este caso que un elemento (muestra) de un conjunto, sirva para hacer abstracciones del conjunto. Ni tampoco una muestra de algunos atributos de los elementos de un conjunto, pueden siempre servir para abstraer como por ejemplo el color rojo y amarillo que caracterizan los aviones y sirven como signo de identificación de Iberia no sirven para hacer abstracciones de la Compañía. No es correcto relegar la abstracción a una simple extracción de algunas características comunes en unos objetos porque sería demasiado simple, es decir, una selección arbitraria de algunos atributos comunes a una clase de objetos generalmente no sirve para hacer abstracciones. El proceso de abstracción es más complejo de lo que parece ya que cómo se explica que el niño hace abstracciones de cosas que apenas conoce o percibe con un solo ejemplar de muestra?

Para este autor, en el proceso de abstracción existen los conceptos: continentes y tipos. Un concepto continente es aquel que agrupa inequívocamente y de manera general a un grupo de objetos, son características estructurales de la clase, por ejemplo "inteligencia" ya que podemos dividir a los humanos entre inteligentes y no inteligentes. Los tipos se describen por características más particulares que agrupan a algunos miembros de la clase, altamente representativos.

La otra visión de la abstracción, contraria a la de Locke donde para llegar a ella se parte de las generalizaciones de experiencias perceptuales, se puede decir que consiste en considerarla como separación de las experiencias directas perceptivas. Es tomar el polo opuesto del que plantea Locke y que Arnheim considera también un error al afirmar que: "La noción según la cual la abstracción implica una separación respecto de la experiencia directa amenaza también representar erradamente la actitud del pensamiento productivo respecto de la realidad. Sugiere que para que una persona sea capaz de verdadero pensamiento abstracto, debe ignorar, desafiar y contradecir la situación vital en la que se encuentra. Describir la abstracción como una separación significa dar una explicación falsa no sólo de la actividad de los filósofos y los científicos, sino también de la de los artistas." (Ibíd.)

Pero Arnheim opina que así como hay relación entre la generalización y la abstracción, también la hay entre la separación y la abstracción. El error según Él consiste en considerar o la una posición o a otra como explicaciones únicas del fenómeno de la abstracción. Lo explica así con este clásico ejemplo: "El descubrimiento de la gravedad por Newton resulta impresionante como hazaña intelectual porque fue capaz de relacionar los movimientos de los planetas con ese manzano de Woolsthorpe; pero la semejanza que detectó sólo tuvo valor duradero porque el poder de su atracción desempeña el mismo papel en el contexto del sistema solar que en la caída del fruto. Cuando se cumple esta condición, la abstracción no abandona el contexto del cual se obtuvo. Por el contrario, preserva la vitalidad de la validez perceptible al estar en condiciones de ser referida en cualquier momento a los acontecimientos concretos de los cuales se derivó y a los cuales se aplica." (Ibíd.)

Se puede decir que la abstracción consiste en la captación y apropiación mental de características estructurales de una clase de objetos complejos y su reconocimiento mediante una representación simplificada con la que se puede razonar. Dice Arnheim: "El hombre, al percibir las formas complejas de la naturaleza, crea para sí formas simples, de fácil captación para los sentidos y de sencilla comprensión para la mente. Una de las funciones de estas formas consiste en la producción de equivalentes físicos de imágenes no miméticas acogidas por la mente: figuras «abstractas», diagramas científicos y conceptos aritméticos. Estos objetos e imágenes, aunque abstractos respecto a las situaciones más complejas que representan, son entidades particulares perceptibles, perfectamente accesibles a la mente de un niño. Puede que el Cuisenaire Reporter no esté muy lejos de la verdad cuando afirma: «El poder de abstracción llega a su culminación entre los 6 y los 9 años de edad»." (Ibíd.)

5.5 Las representaciones icónicas.

En el caso de las representaciones y los símbolos, Arnheim opina que ambos describen experiencias mediante imágenes de dos modos diferentes. La imagen que es una representación de una experiencia tiene un nivel más elevado de abstracción, en cambio el símbolo que describe la misma experiencia tiene un menor nivel de abstracción. Estas características se resumen en la siguiente figura.

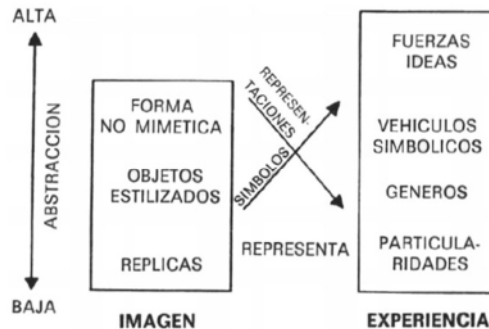


Fig. 20 Escalas de abstracción de la Representación y el Símbolo. Tomada de Arnheim (1986).

En el análisis que hace Gubern (1992) sobre los orígenes antropológicos de las representaciones icónicas, afirma que el descubrimiento casual del trazo por parte de algunos primates, siguió la invención del grafema producto del desarrollo intelectual y motriz que dio origen hace unos 26.000 años al nacimiento de las representaciones icónicas anteriores a la escritura. Ese desarrollo psicomotriz del humano, según Gubern se dio gracias a tres condiciones psicológicas:

1. En la *memoria figurativa*, que permite recordar y reconocer las formas y colores de los seres y de los objetos.
2. En la *intencionalidad* de fijar iconográficamente y por medios simbólicos los contenidos de la percepción visual, es decir, aquellas formas y colores antes indicados, aunque fueran voluntariamente distorsionados o estilizados.
3. En una propiedad del pensamiento abstracto: *la clasificación categorial de los signos*, lo que permite establecer y fijar un repertorio de símbolos iconográficos dotados de valor semántico estable, asociados a los contenidos de la percepción visual. Gracias a esta facultad es posible la representación genérica (un perro, un hombre, una nariz) que trascienda la concreción singular propia del retrato.” (Gubern, 1992)

Ya se dijo anteriormente que los antiguos griegos establecieron una conexión entre el lenguaje verbal y el visual, concretamente entre la poesía y la pintura. Vitta (2003) relata que la relación entre las artes figurativas y la poesía tomaron en el siglo XV un nuevo enfoque mediado por la retórica, con un nuevo concepto de la metáfora como núcleo primario de la comunicación y del conocimiento. Este autor afirma que: “El descubrimiento del valor retórico de las representaciones figurativas comenzó a despuntar en el siglo xv, cuando se empezó a reflexionar en términos menos didácticos sobre el valor educativo de la pintura y, por consiguiente, sobre su estructura persuasiva; con todo, fueron las

manifestaciones culturales del siglo XVI, y aún en mayor medida las del XVII, las que alcanzaron su pleno desarrollo.” (Vitta, 2003)

Ya en el siglo XVI, el interés por la Cábala, escrituras raras como la jeroglífica hicieron que se retomara el estudio de la relación palabra – imagen. Las imágenes fueron usadas para conservar la memoria plasmando en ellas hechos que con las técnicas adecuadas serían de fácil “lectura” en el futuro como lo dice Vitta (2003): “El recurso a las imágenes fue característico del arte de la memoria, dando lugar a numerosos tratados entre los siglos XV y XVI. El sistema mnemónico siempre era el mismo: los argumentos se situaban en lugares y en imágenes concebidos para poder recuperar su orden en la memoria con la mayor facilidad.” (Ibíd.)

En el relato histórico que hace Vitta, nos muestra cómo en los siguientes siglos, la pintura, escultura y arquitectura pasaron a ser “artes liberales” en el siglo XVII para convertirse en “bellas artes” en el siglo XVIII lo cual hizo que se perdiera el carácter comunicativo – cognitivo de las expresiones artísticas, herencia que sobrevivió hasta nuestros días y cuya crítica la hizo Arnheim expuesta en este trabajo en el Capítulo sobre la Imagen, tecnología y educación.

Al retomarse los estudios sobre la percepción y particularmente la percepción visual en el siglo XX se abordó también como ya se ha dicho en anteriores secciones de este trabajo los estudios sobre la imagen y la lectura icónica. Moles (1991) propone cuatro características que de alguna manera son susceptibles de una calificación cuantitativa y que influyen directamente en la lectura icónica: el grado de figuración o iconicidad, el número de elementos que la componen es decir su complejidad (matemáticamente medible con el algoritmo de Shannon), el grano o trama que determinan la finura, nitidez o nivel de detalle de la imagen y por último su calidad que depende de otros factores como la luminosidad, tinte, ruido óptico, etc. (Moles, 1991)

5.6 Clasificación de los estímulos visuales de Gubern.

Para Gubern (1992), apoyándose en las conclusiones de Arnheim, afirma que todo ser humano es un *homo pictor*, que sin importar su grado de habilidad en el dibujo, es capaz de hacer representaciones pictóricas de sus experiencias. Este autor hace una clasificación de los estímulos visuales que se resume en las siguientes tablas (La segunda tabla continúa la subdivisión de la celda sombreada de la primera tabla).

Tabla 6 Clasificación de los Estímulos Visuales de Gubern (1992)

Mundo natural visible	Seres, productos y fenómenos		
Productos culturales visibles	Entes artificiales fabricados por el ser humano	Productos culturales no destinados exclusivamente a la comunicación visual, como son los edificios, vehículos, armas, trajes o uniformes	
		Productos culturales creados para la comunicación	Las escrituras, tanto pictográficas, como ideográficas, fonéticas, matemáticas,

		visual.	<p>algebraicas o las notaciones musicales</p> <p>Las imágenes icónicas fijas o móviles, bidimensionales o tridimensionales (dibujo, pintura, escultura, maquetas, decorados, fotografía, cine, televisión, vídeo, etc.) *</p> <p>Las señalizaciones que no son propiamente escriturales ni icónicas (informativas o decorativas), como los maquillajes, los galones de los militares, los semáforos de tráfico, las banderas</p>
Estímulos visuales situados entre lo natural y lo cultural	Expresividad gestual, que utiliza como instrumento o soporte el cuerpo, pero cuyo repertorio de señales procede en gran parte de una codificación social (cultural)		

Las imágenes icónicas fijas o móviles, bidimensionales o tridimensionales (dibujo, pintura, escultura, maquetas, decorados, fotografía, cine, televisión, vídeo, etc.) *	Autogeneradas	Quirográficas	Bidimensionales (fijas, secuenciales, móviles)		
			Tridimensionales (fijas, secuenciales, móviles)		
		Tecnográficas	Bidimensionales (fijas, secuenciales, móviles)		
			Tridimensionales (fijas, secuenciales, móviles)		
	Exógenas	Privadas	Quirográficas	Bidimensionales (fijas, secuenciales, móviles)	
				Tridimensionales (fijas, secuenciales, móviles)	
		Tecnográficas	Bidimensionales (fijas, secuenciales, móviles)		
			Tridimensionales (fijas, secuenciales, móviles)		
Públicas	Quirográficas	Bidimensionales (fijas,			

				secuenciales, móviles)
				Tridimensionales (fijas, secuenciales, móviles)
			Tecnográficas	Bidimensionales (fijas, secuenciales, móviles)
				Tridimensionales (fijas, secuenciales, móviles)

Continuación de la tabla anterior. Gubern (1992)

Acorde a lo anterior, Gubern (1992) propone una definición antropológica de lo que para Él es la imagen icónica y la expresa así: “La imagen icónica es una modalidad de la comunicación visual que representa de manera plástico-simbólica, sobre un soporte físico, un fragmento del entorno óptico (percepto), o reproduce una representación mental visualizable (ideoescena), o una combinación de ambos, y que es susceptible de conservarse en el espacio y/o en el tiempo para constituirse en experiencia vicarial óptica: es decir, en soporte de comunicación entre épocas, lugares y/o sujetos distintos, incluyendo entre estos últimos al propio autor de la representación en momentos distintos de su existencia.” (Gubern, 1992) Afirma este autor que la realización por parte de un humano de una imagen icónica implica un carácter sémico en esa acción y que por tanto interpretar o leer esa representación depende del carácter sémico del lector.

5.7 Diferencia entre lectura icónica y lectura verbal.

Una diferencia entre la lectura icónica y la verbal que explica la potencia de la primera es el ejemplo que trae a colación Gubern (1992) de la siguiente manera: si tenemos un pictograma representación de un hombre, se puede decir que los lectores que lo vean captan el percepto de *hombre*; y si a la representación se le suprime la cabeza, lo captado sería *hombre descabezado*. Lo mismo no sucede con la palabra “Hombre”.

Más concretamente, éste autor hace la diferenciación entre la expresión verbal y la icónica mediante tres proposiciones que son complementarias:

Las palabras sin contar los nombres (y apellidos) propios de las personas (antropónimos) y los nombres propios de lugares o regiones (topónimos) son referencias hacia objetos, propiedades, relaciones o acciones genéricas o de una clase, por ejemplo: “gato”. En cambio las imágenes icónicas sin contar aquellas que son símbolos genéricos como las señales de tránsito o signos convencionales de diversos tipos, son referencias hacia objetos, propiedades, relaciones o acciones específicas por sus características icónicas particulares, por ejemplo: “gato con botas”.

Cuando la representación verbal se hace mediante la escritura, la caligrafía no tiene ninguna incidencia semántica, en cambio en una representación icónica, los trazos sí tienen importancia en la semántica icónica pues dan indicios de la expresividad del autor.

El pensamiento visual produce modelos mentales de estructuras similares o análogas al mundo real, se hace pensando de manera total o global sobre el ente u objeto abstraído, en cambio el pensamiento verbal es secuencial debido a la sintaxis ya sea al hablar o al escribir. El lenguaje verbal nace de la necesidad de denominar las cosas, en cambio las representaciones icónicas nacen de la voluntad de reproducir sus características.

Plantea Gubern (1992) el problema que se presenta entre los dos sistemas de comunicación, el verbal y el icónico que él llama la *transcodificación*, el cual considera como un proceso altamente complejo siendo el de mayor complejidad el que se pretenda hacer en el sentido icónico hacia el verbal. Es imposible hacer un equivalente verbal de las características y cualidades de una pintura famosa de tal manera que la representación verbal le forme una analogía mental de la pintura a quien la oye o la lee. En el sentido contrario, verbal hacia lo icónico, es más fácil el proceso pero deja siempre la posibilidad de incontables resultados (transcodificaciones) de acuerdo al individuo o individuos quienes lo hagan. Pasar de un relato verbal a una representación pictórica o por ejemplo, la puesta en escena de una obra literaria cuyos productos finales llamaríamos adaptaciones y son tantos cuantos directores y conjuntos de actores los realicen. Existirán adaptaciones de la misma obra unas mejores que otras. Igual se da cuando se lleva al cine una novela literaria. Generalmente siempre se escucha después de ver la película expresiones como “la novela en el libro era mejor que la película!”, pero finalmente siempre se puede hacer.

5.8 El concepto de lectura icónica.

La “lectura icónica” o “comprensión icónica” se describe como la competencia con la cual el individuo puede extraer para sí información de un elemento en cualquier formato gráfico, es decir que es una competencia exclusiva de cada persona. Contrastamos esta definición con el concepto de “lecturabilidad icónica” la cual compete exclusivamente al elemento gráfico y se define como la capacidad de éste para transmitir información al observador.

Domínguez (1996) nos señala la confusión frecuente al tratar dos conceptos diferentes como sinónimos, el de decodificación de imágenes y el de lectura icónica – narrativa. Según esta autora: “Se tiende a identificar decodificación de imágenes con lectura icónico-narrativa, relegando el examen específicamente formal a otro ámbito: la apreciación subjetiva. Considero útil insistir en este punto - aparentemente menos reductible al análisis objetivo- porque él encierra el núcleo del juicio estético. Y su veredicto determina nada menos que, finalmente, el resultado enganche o no enganche.” (Domínguez, 1996)

La lectura icónica tiene muchas complejidades, comenzando las diferencias culturales y educativas de las personas. Algunas tendrán un repertorio de códigos icónicos más rico que otras con lo que sus lecturas icónicas tendrían mejor calidad y serían de mejor provecho personal. Sobre este asunto Perales (2006) concluye: “La semiótica de la imagen establece que toda lectura icónica exige un

código de carácter específico que, aunque figurativo, no es inocente; la naturalidad no existe en este ámbito. Pero, dado que los códigos utilizados para la elaboración de la imagen no siempre obedecen a reglas estrictas, el alumno y el educador pueden encontrar un material propicio para su investigación en el aula.” (Perales, 2006)

Las grandes brechas relativas las calidades de sus colecciones de códigos icónicos abstraídos que existen entre las personas, tienen que ser resueltas por la alfabetización visual, que es la que permite preparar a las personas para conocer los diferentes códigos que se emplean en diversos medios y formatos visuales sin los cuales una lectura icónica puede ser inadecuada. “Es preciso conocer los códigos de lectura icónica para descifrar fielmente los mensajes (cine, televisión, imagen fija, imagen secuencial). Esta lectura que se ciñe a la fiel interpretación de los códigos que permiten decodificar un mensaje no es obstáculo para que pueda existir un alto poder de connotación, de libertad de sintonización estética. El crítico especializado, que puede realizar una lectura estructural de la obra, es quien más alto poder de sugerencia puede encontrar en el mensaje visual. Habrá que estimular, pues, el ejercicio preciso que nace de un buen conocimiento de la gramática de la imagen, de su sintaxis, con la capacidad creadora que permite desarrollar un alto potencial connotativo.” (Santos Guerra, 1984)

5.9 Factores para el análisis de imágenes.

En un estudio realizado por Monge Miguel (1992) de predicción de la comprensión icónica en estudiantes de 6º de la E.G.B. en España, tuvo en cuenta aspectos propios de los estudiantes como son: su capacidad intelectual, la destreza lectora y el nivel cultural que son los condicionantes de la comprensión icónica. Hizo un análisis de la eficacia del lenguaje icónico frente al textual puro y al verboicónico demostrando que éste último, la dupla texto – imagen tiene mejores resultados en el aprendizaje. (Monge Miguel, 1992)

Villafañe (2006) considera que el aspecto inicial que se debe analizar en una imagen para determinar si las lecturas icónicas hechas por varios observadores tiendan a ser monosémicas estableciendo correctamente las relaciones entre los elementos figurativos de la imagen es el nivel de realidad de la misma que es reflejado en su nivel de abstracción. Hace Villafañe una distinción entre elementos figurativos y elementos icónicos o plásticos en el sentido que los primeros están ligados de alguna manera a significaciones de la realidad como personajes, objetos inanimados y otros, en cambio los icónicos o plásticos son para Villafañe líneas, puntos, planos, formas, etc. En especial dice: “Si dicho nivel de realidad no fuera suficiente para salvaguardar estas relaciones e hiciese por tanto imposible una lectura monosémica de la imagen, la metodología del análisis debería ser otra. Es por esto que el primer dato a tener en cuenta en la lectura icónica es el nivel de realidad.” (Villafañe, 2006) Este nivel de realidad puede ser obtenido de acuerdo con las escalas de nivel de iconicidad de la imagen del que hablará posteriormente.

Los demás aspectos que el anterior autor considera para que la lectura icónica sea efectiva es la calificación del referente de la imagen sobre todo en aquellas que corresponden a fotografías, pinturas realistas y pinturas figurativas no realistas como por ejemplo el Guernica. Esta valoración del referente de la imagen debe hacerse en los aspectos espacial y temporal. Según este autor, esta

valoración se puede hacer mediante las siguientes preguntas: “¿qué fórmula de construcción espacial posee la obra?; si como en este caso se trata de una imagen aparentemente aislada ¿es coherente la estructura espacial con este atributo temporal?, ¿existen, por el contrario, atisbos de otra forma de temporalidad?; ¿la estructura de relación formada por los elementos escalares es neutra?, ¿posee ésta alguna propiedad destacable que pueda condicionar la relación entre el espacio y la temporalidad de la imagen?” (Ibíd.) Por último, Villafañe considera que se debe hacer un análisis del aspecto morfológico (plástico) de la imagen.

García-Valcárcel Muñoz-Repiso (2009) plantea tres factores de análisis que son los elementos, las estructuras y los significados para tenerlos en cuenta principalmente en imágenes complejas. Opina que se debe hacer la discriminación de sus elementos; de ellos analizar las relaciones de unos con otros y los significados que transmiten elementos individuales como también los ensambles de elementos. Según esta autora, es posible mejorar la capacidad lectora de imágenes con más trabajo de análisis de las relaciones significativas que se encuentran en ellas y evaluando en su orden los factores antes mencionados así: “1) elementos (datos observados: gráficos y verbales), 2) estructuras (relación entre los elementos gráficos, entre éstos y los elementos verbales, tipo de composición, encuadre, tipo de plano, recursos, funciones: narrativa, descriptiva,...) y 3) significados (sugerencias de la imagen, sentimientos y emociones que produce, experiencias que nos recuerdan,... Los significados se descifran en nuestro cerebro sin necesidad de palabras, han sido preparados para ser entendidos y no razonados por los receptores. La lectura de los significados es muy personal y cada uno puede hacerla a su modo, las interpretaciones dependen de cada individuo.” (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2009)

En la lectura icónica hay dos reflexiones que se deben hacer. Hay autores que consideran que para poder “leer” correctamente una imagen como una pintura y poder “ver” la misma escena que estuvo viendo su creador, el ojo del observador debe estar a la misma distancia que estuvo el ojo del creador. Afirman que al ver una pintura desde diversos puntos de observación, se ven diversas escenas. Al contrario, otros autores como Hochberg (1983) piensa que cualquier imagen sigue representando la misma escena sin importar el ángulo o la posición con que la ve el observador. Propone dos justificaciones para apoyar su conclusión: “a) Las formas y extensiones están, por lo general, determinadas en mayor medida por el contexto en el que aparecen que por la imagen que presentan al ojo. Puesto que las distorsiones resultantes de cualquier desplazamiento del punto de visión inciden por igual en la estructura y en las líneas principales del cuadro, así como en cualquier forma particular situada dentro del cuadro, la relación figura/fondo permanece inalterada. Las formas visibles de las fachadas de los edificios, los arcos, etc., también deberían permanecer inalteradas en la medida en que el armazón estructural desempeña un papel importante en la percepción de la forma y de las dimensiones. b) En realidad no sabemos cuánta distorsión perceptiva se produce a causa de la variación del punto de observación: Gombrich afirmó en 1972 (y existen bastantes pruebas experimentales que lo confirman) que se produce distorsión en los cuadros que se contemplan desde un punto de observación inadecuado. Si, por ejemplo, observamos oblicuamente la fachada cuadrada de un edificio pintado, continuará “pareciendo cuadrada”, pero su inclinación aparente hacia el observador varía. Gombrich observa que las partes

de una escena pintada parecen moverse y deformarse en sus relaciones espaciales a medida que el observador se mueve con respecto al cuadro, si el observador presta mucha atención a estos detalles. Estos cambios no se notan en condiciones normales, lo que forma parte del problema más general de la atención, del que pronto nos ocuparemos.” (Hochberg, 1983)

No solamente el punto de visión es importante para una lectura icónica sino también la forma ordenada o desordenada de recorrer la imagen para leerla. García-Valcárcel Muñoz-Repiso (2009) considera que son dos maneras de recorrer visualmente una imagen: “Hay dos criterios generales para leer las imágenes: el tipográfico y el gestáltico. La lectura tipográfica es la que sigue un método similar al utilizado en la lectura de un texto: desde el ángulo superior izquierdo al derecho y descendiendo hasta el ángulo inferior derecho. Este criterio resulta poco congruente. La lectura gestáltica supone ir analizando núcleos de atención. La impresión global obtenida al primer golpe de vista destaca el tema principal y a continuación se localizan centros de interés menores.” (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2009)

5.10 Niveles en la lectura icónica.

En una investigación que Abraham Moles hizo sobre el cartel publicitario tanto para la industria como para la universidad, trabajando con diferentes profesionales involucrados en el medio de la publicidad. En este estudio aplicó técnicas estadísticas y apoyado en trabajos que comenzó en la Hochschule für Gestaltung de Ulm (Alemania), definió finalmente su conocida escala de iconicidad. Piñuel Raigada (1999) describe claramente el proceso que llevó a Moles a establecer esta escala: “Pero en los estudios de mensajes visuales emergió específicamente otra ‘dimensión’, la de la iconicidad: carácter de una imagen consistente, al contrario que en la abstracción, en ser imagen de alguna otra cosa. Si “pensar es esquematizar”, cuando se representó un pequeño fragmento del mundo de la visión por un mensaje visual materializado gracias a una experiencia vicaria que lo enlaza, ya sea con el mundo real como lo pretende la fotografía documental, ya sea con el “mundo imaginario” pero en todo caso imaginable, el proceso de comunicación visual reposa sobre una abstracción cualquiera sea su grado. Entre el mundo comunicacional de signos puramente convencionales cuyo repertorio previamente ha sido intercambiado entre el emisor y el receptor, y el mundo de la ilusión imaginaria o icónico, se puede explorar todo un continuum perfectamente coherente, que es el mundo de la esquematización o de la abstracción progresiva. Los diferentes grados de este continuum constituyen lo que Moles llamaría escala de iconicidad.” (Piñuel Raigada, 1999)

El signo icónico, se cree que es más eficiente mientras mejor represente las características de su referente pero esto no siempre es cierto. Eco (1986b) lo explica mediante el ejemplo de un dibujo con una línea continua de la silueta de un caballo donde todos los observadores reconocen el dibujo como *caballo*; pero lo que tiene el dibujo es solamente una línea continua que es justamente lo que no tiene el referente caballo, lo que en realidad hace la línea es separar en el medio de representación (hoja de papel) en dos regiones: la de caballo y la de no caballo como simples espacios, pero el cerebro del observador pensará solo en caballo. Eco precisa: “Digamos pues que los *signos icónicos reproducen algunas condiciones de la percepción del objeto una vez seleccionadas por medio de códigos de reconocimiento y anotadas por medio de convenciones gráficas* —por

ello un determinado signo denota de una manera arbitraria una determinada condición perceptiva, o bien denota globalmente una cosa percibida reduciéndola arbitrariamente a una configuración gráfica simplificada.” (Eco, 1986b)

Es frecuente que se diga que en general las representaciones icónicas tridimensionales como en el caso de las esculturas clásicas cuyo nivel de realismo es muy alto, es decir son representaciones icónicas miméticas tienen más potencia representativa que las pinturas, precisamente porque las pinturas tienen la necesidad de simular la profundidad representando una escena tridimensional sobre un medio plano. Para rebatir esta concepción, Berger, Blomberg y otros (1972) hacen la siguiente observación: “Although its painted images are two-dimensional, its potential of illusionism is far greater than that of sculpture, for it can suggest objects possessing colour, texture and temperature, filling a space and, by implication, filling the entire world.”²⁹ (Berger, Blomberg et al., 1972)

5.11 Nivel Denotativo y Nivel Connotativo en la lectura icónica.

La lectura icónica presenta dos niveles, el nivel *denotativo* y el *connotativo*. El nivel *denotativo* es aquél donde se hace una lectura mediante una descripción simple de elementos que constituyen la imagen. La lectura se limita a lo puramente formal, al mensaje icónico basado en los elementos constituyentes de la imagen, o más precisamente: “Desde esta perspectiva de análisis el observador puede enumerar y describir cada uno de los elementos que componen la imagen sin incorporar ninguna proyección valorativa de la misma. En este nivel de lectura nos ajustamos de manera literal a lo que nos es mostrado, a lo que percibimos objetivamente.” (Aparici Marino y García Mantilla, 1989)

El nivel *connotativo* va más allá, el observador interpreta y extrae de la imagen otras características aparte de las formas que ella contiene; puede descubrir en ella acciones, sentimientos, insinuaciones, etc. que están implícitas y que son parte de las relaciones existentes entre los elementos leídos denotativamente. Esta lectura es subjetiva pues depende de las características sociológicas y culturales de cada observador. “El observador interpreta los elementos leídos en el nivel anterior. Una misma imagen puede tener muchos sentidos. Decimos que una imagen connota alegría, tristeza, hambre, hartazgo, frío o calor. .. Este nivel de análisis se organiza en función de la experiencia previa de cada sujeto. Dos individuos, por ejemplo, pueden dar interpretaciones diferentes o complementarias a una misma imagen.” (Ibíd.) La siguiente figura denota *fragilidad* u *objeto delicado* y connota *manipular con cuidado*.

O también, con el ejemplo que propone Eco (2000), la señal roja de un semáforo puede connotar *parar* o *detenerse* pero también *obligación* y una posterior connotación sería *multa*, a diferencia de la señal verde que connota *seguir*, *continuar* pero no connota *obligación* o más bien connota *opción* para un peatón que puede decidir *no seguir* en verde o también una posterior connotación puede ser *apresurarse*. Esto significa que pueden existir connotaciones posteriores a una que universalmente reconocida o la más común. Se llega al nivel connotado después de una eficiente lectura denotada o como lo dice este autor: “Lo que

²⁹ Aunque las imágenes pintadas son bidimensionales, su potencia ilusionista es mucho mayor que la de la escultura, pues sugiere objetos con color, textura y temperatura que llenan un espacio y, por implicación, llenan el mundo entero.

constituye una connotación en cuanto tal es el hecho de que ésta se establece parasitariamente a partir de un código precedente y de que no puede transmitirse antes de que se haya denotado el contenido primario” (Eco, 2000)



Fig. 21 Icono del concepto "frágil".

La siguiente autora tienen una visión un tanto discordante sobre lo que se ha expuesto sobre los niveles denotativo y connotativo semejantes a descripción y desciframiento, pero ella lo hace desde el punto de vista artístico y no semiótico lo que aparentemente resultan sus afirmaciones contradictorias a los conceptos de denotación y connotación anteriormente expuestos. “En la gama de actitudes posibles ante una imagen (o una serie o una secuencia), nos encontramos con dos polos extremos: de un lado, la contemplación, con todo lo que implica de gozo estético; de otro, la acción (por otra parte, puramente mental, a menudo), que consiste en identificar, comprender, descifrar el mensaje incluido bajo la forma visual. En el primer caso, y en términos de la Teoría de la Información, se habla de «mensaje estético» o de «estructuras connotativas», según los lingüistas; por el contrario, en el segundo caso, se analiza el «mensaje semántico» o significación, llamado «estructura denotativa» por la lingüística. Cuando se trata de la comunicación icónica (ya sea bajo la forma de carteles, de catálogos ilustrados o tiras del comic, ya de fotografías, filmes o emisiones televisadas) encontramos siempre el doble nivel de lectura entre «lo que es mostrado», en sentido literal y estricto, y «lo que eso significa» o evoca, en sentido amplio. Nada más lejos del «hecho objetivo» que la imagen, por lo que no dispensa de la interpretación.” (Thibault-Laulan, 1973)

Para Umberto Eco, el código icónico es el que enlaza dos representaciones reales, el signo icónico en sí y la abstracción mental producto de la percepción. El ejemplo que pone de la representación gráfica del sol como un círculo del cual salen radialmente unas líneas y la representación científica del sol como una esfera incandescente de la cual emana radiación se enlazan a través del código icónico convencional. Eco afirma que: “Así pues, *el código icónico establece las relaciones semánticas entre un signo gráfico como vehículo y un significado perceptivo codificado. La relación se establece entre una unidad pertinente de un sistema semiótico, dependiendo de la codificación previa de una experiencia perceptiva.*” (Eco, 2000)

5.12 Proceso de simplificación icónica en el Toro de Picasso.

La siguiente serie de figuras (22 a la 32) corresponde a la evolución de la representación del toro en unas litografías de Picasso tomadas del libro: Picasso. Toros (2005). Museo Picasso Málaga: España. Picasso termina haciendo una representación de este referente con mucha simpleza pero de alto grado de iconicidad.



Fig. 22 El toro de Picasso. Primer estado. 5 de diciembre de 1945.

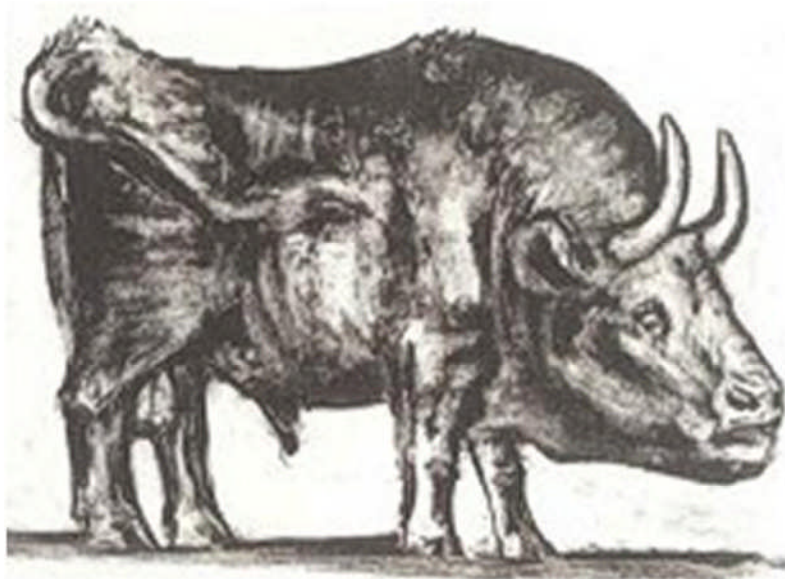


Fig. 23 El toro de Picasso. Segundo estado. 12 de diciembre de 1945.

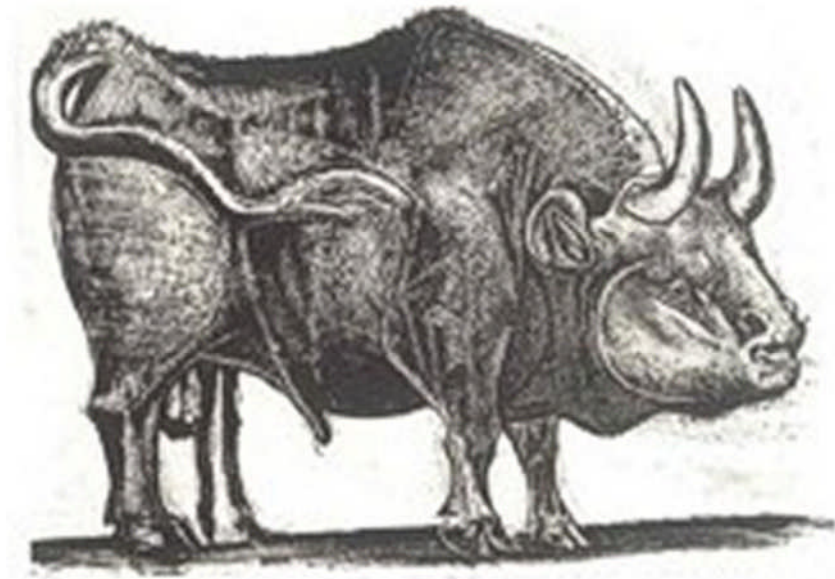


Fig. 24 El toro de Picasso. Tercer estado. 18 de diciembre de 1945.

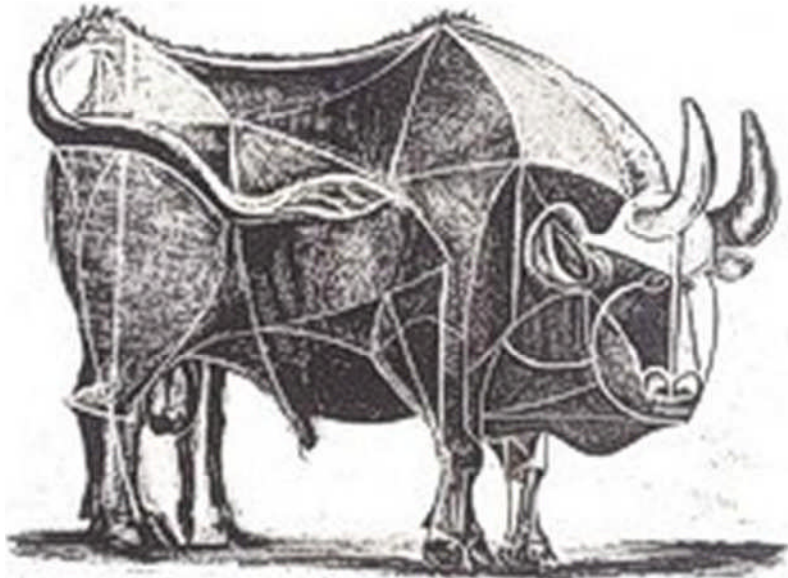


Fig. 25 El toro de Picasso. Cuarto estado. 22 de diciembre de 1945.

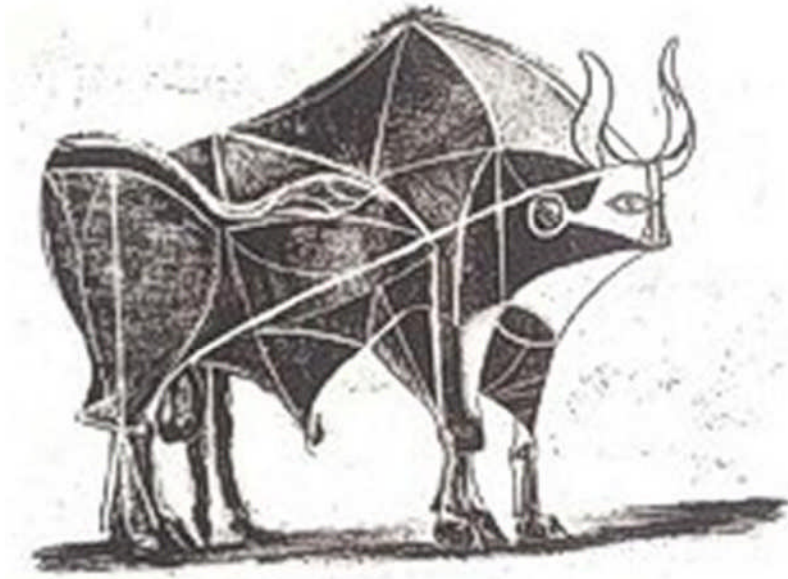


Fig. 26 El toro de Picasso. Quinto estado. 24 de diciembre de 1945.

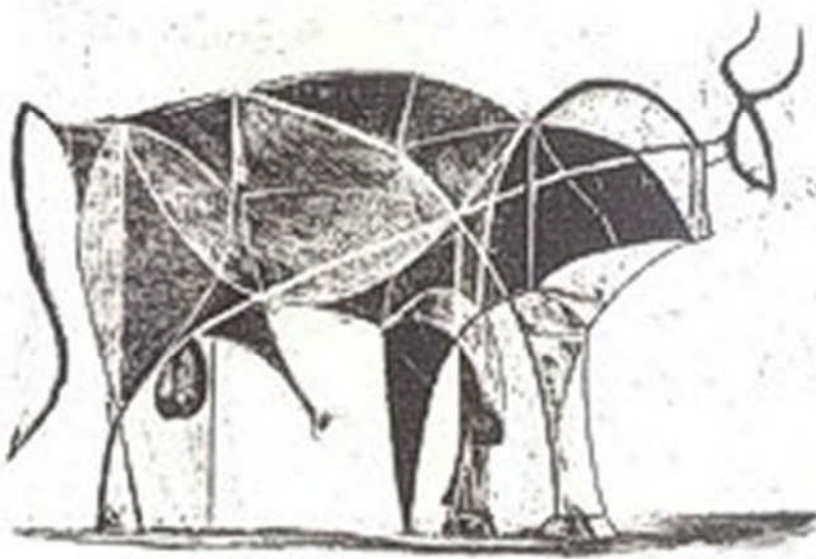


Fig. 27 El toro de Picasso. Sexto estado. 26 de diciembre de 1945.

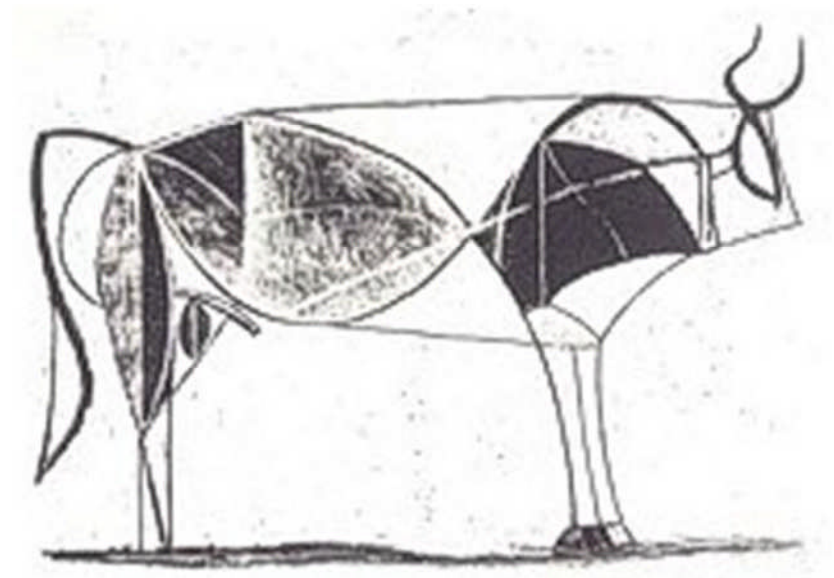


Fig. 28 El toro de Picasso. Séptimo estado. 28 de diciembre de 1945.

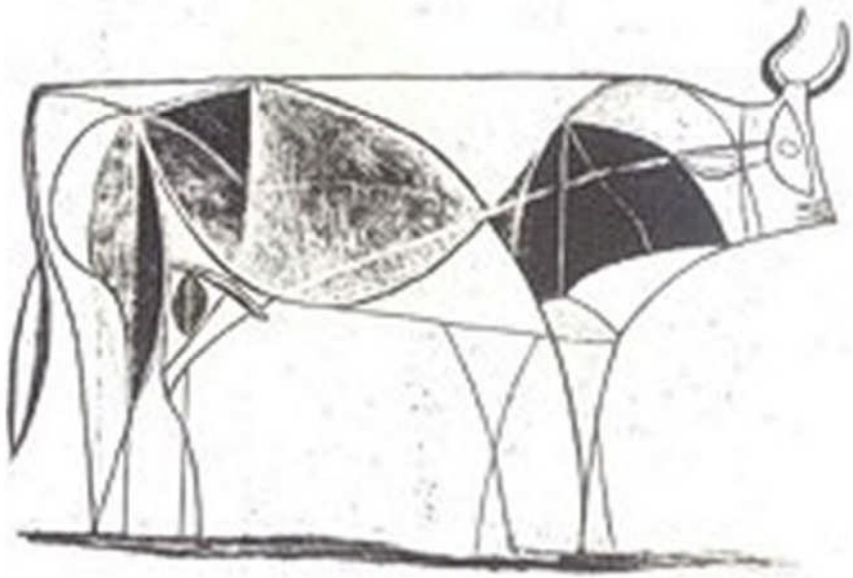


Fig. 29 El toro de Picasso. Octavo estado. 2 de enero de 1946.

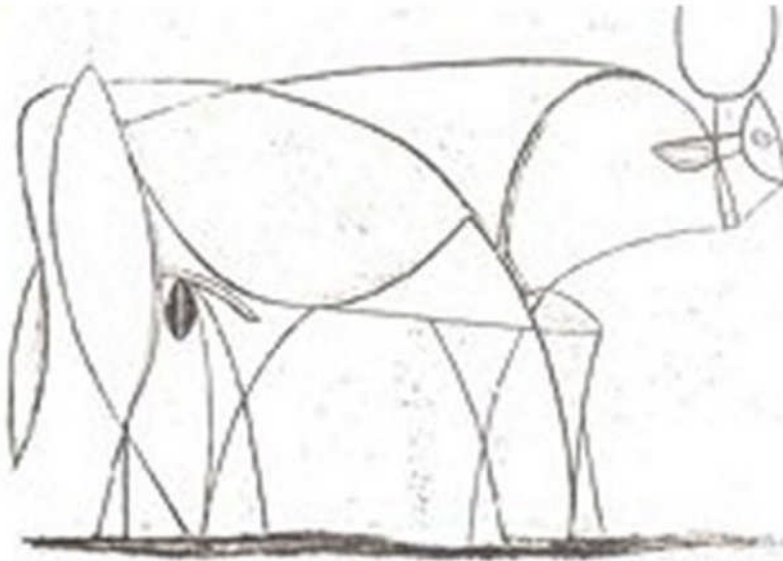


Fig. 30 El toro de Picasso. Noveno estado. 5 de enero de 1946.

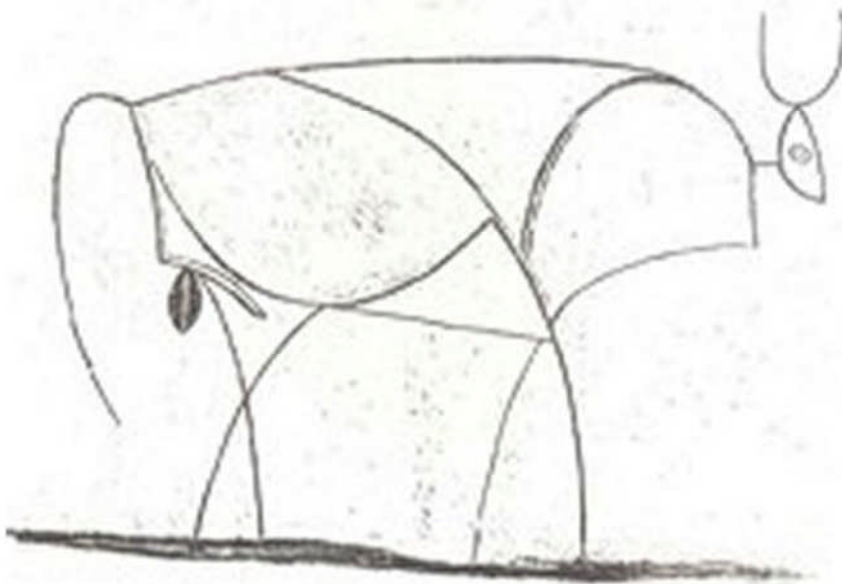


Fig. 31 El toro de Picasso. Décimo estado. 10 de enero de 1946.

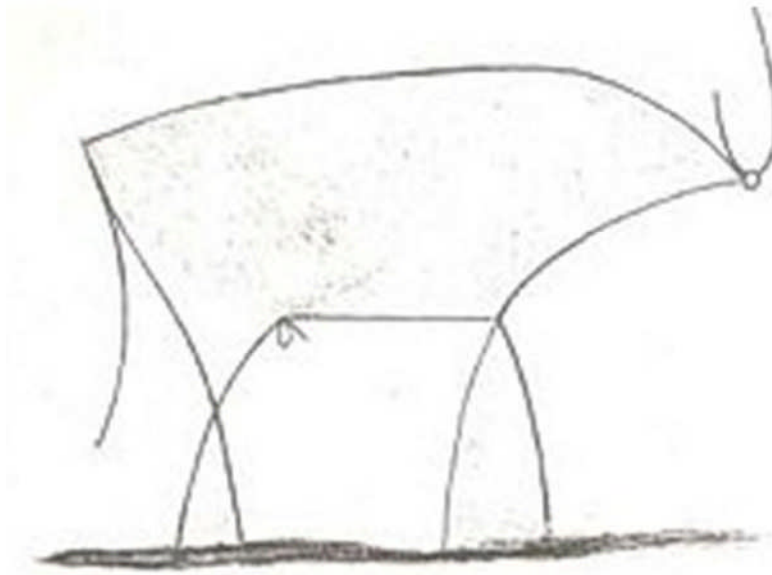


Fig. 32 El toro de Picasso. Undécimo estado. 17 de enero de 1946.

Este ejemplo del proceso que Picasso llevó para producir una representación gráfica de un toro reduciendo los signos icónicos corrobora lo dicho por Umberto Eco: “No habíamos definido los códigos icónicos sólo como la posibilidad de transcribir las condiciones perceptivas mediante un signo gráfico convencional: habíamos dicho también que *un signo puede denotar globalmente una cosa percibida*, reducida a una convención gráfica simplificada.” (Eco, 1986b) Esto significa según este autor, que los signos icónicos son puramente convencionales y no contienen características de los referentes, sino que traducen de acuerdo a un código ciertas condiciones de las percepciones que conforman la experiencia.

CAPÍTULO 6. PROCESOS DE CONNOTACIÓN

Cuando el contexto del mensaje no está codificado dentro del mensaje, se da lugar a varias lecturas denotativas que conducirán a muchas lecturas connotativas. El ejemplo más claro de contexto no codificado en el mensaje en un lenguaje verbal lo propone Eco (2000) con la expresión: “él sigue a Marx” que puede interpretarse como:

él es un discípulo de Karl
él viene después de Karl
él es un discípulo de Groucho
él viene después de Groucho

El solo apellido *Marx* sin un contexto determinado da lugar a que se pueda interpretar que se hace referencia a Karl Marx en política o filosofía, o a Groucho Marx en el cine, o a otro Marx. Esto es válido para la lectura icónica cuando no se presenta en la imagen una codificación icónica del contexto relativo al mensaje que se pretende transmitir.

Hay concordancia en muchos autores en que la connotación depende de muchos factores que en casos son distintos dependiendo de la clase de expresión gráfica o del estilo de reproducción. En este sentido, Roland Barthes afirma que: “lo único que podemos hacer es prever que en todas estas artes «imitativas», desde que son comunes, el código del sistema connotado está constituido visiblemente bien por un sistema de símbolos universal, bien por una retórica de una época, en definitiva, por una reserva de estereotipos (esquemas, colores, grafismos, gestos, expresiones, agrupaciones de elementos).” (Barthes, 1986).

Este autor considera que lo anterior no se aplica a la fotografía artística entendida como un “un análogo mecánico de lo real” sino a la fotografía de prensa que tiene intencionalidades añadidas dependiendo del contexto periodístico que se le quiera imprimir. Roland Barthes cree que la fotografía artística es el único medio expresivo que sería de denotación pura y afirma esto diciendo: “que estaría exclusivamente constituida y colmada por un mensaje «denotado», que la llenaría por completo; ante una fotografía, el sentimiento de «denotación» o, si se prefiere, de plenitud analógica, es tan intenso que la descripción de una foto de forma literal es imposible, pues «describir» consiste precisamente en añadir al mensaje denotado un sustituto o segundo mensaje, extraído de un código que es la lengua y que, a poco cuidado que uno se tome en ser exacto, constituye fatalmente una connotación respecto al mensaje analógico de la fotografía: así, describir no consiste sólo en ser inexacto e incompleto, sino en cambiar de estructura, en significar algo diferente de aquello que se muestra.” (Ibíd.) Luego es importante analizar los procesos de connotación como parte fundamental de la lectura icónica.

Roland Barthes hace un análisis de los procesos de connotación basado en un estudio sobre la fotografía. La connotación se elabora durante el mismo proceso de producción del material visual pero generalmente, suelen darse más connotaciones aparte de las que el autor pretende incrustar; esto da lugar a materiales visuales polisémicos.

6.1 Procedimientos de connotación de Roland Barthes.

Barthes describe los procedimientos de connotación de la siguiente manera: “Los procedimientos son bien conocidos; nos limitaremos a traducirlos a términos estructurales. Para ser rigurosos, habría que separar los tres primeros (trucaje, pose, objetos) de los tres últimos (fotogenia, esteticismo, sintaxis), ya que la connotación se produce, en cuanto a los tres primeros procedimientos, por una modificación de la propia realidad, es decir, del mensaje denotado (es evidente que esta preparación no es exclusiva de la fotografía); si los incluimos, a pesar de ello, entre los procedimientos de connotación fotográfica es porque también ellos se benefician del prestigio de la denotación: la fotografía permite que el fotógrafo *escamotee* la preparación a que somete a la escena que piensa captar; pero no por ello deja de ser dudoso que, desde un punto de vista estructural posterior, pueda tenerse en cuenta el material que tales procedimientos proporcionan.” (Barthes, 1986)

6.1.1 El trucaje.

Se puede entender esto como el montaje o la adición de elementos inexistentes en una fotografía original con el fin de cambiar el contexto inicial modificándolo sustancialmente de tal manera que el sentido de la fotografía es otro.



Fig. 33 El trucaje. El momento nunca existió. La imagen es lograda por montaje electrónico.

6.1.2 La pose.

Aunque Barthes opina que la pose no es un procedimiento fotográfico, es de gran importancia para la connotación. La forma cómo se presenta el cuerpo de un personaje, su posición y signos gestuales imprimen diferentes mensajes estereotipados que connotan actitudes o acciones fácilmente reconocibles. Son ejemplos de esto las fotografías de publicidad política con las manos y brazos de los personajes en posiciones que connotan fuerza, triunfalismo, victoria, seguridad, etc.



Fig. 34 La pose. El dedo índice que señala indica mando, dominio sobre el observador.

6.1.3 Los objetos.

Son elementos imprescindibles que aunque no tengan fuerza por sí mismos, connotan diversas cosas de manera sencilla. Barthes trae el ejemplo de una fotografía cuyo fondo tiene una biblioteca o un tablero que connota, inteligencia, ilustración, estudio. Los objetos para Barthes son “discontinuos y completos en sí mismos, lo cual constituye una cualidad física para un signo; por otra, remiten a significados claros, conocidos; son los elementos de un auténtico léxico, tan estables que se les podría dar una estructura sintáctica con facilidad.” (Ibíd.)

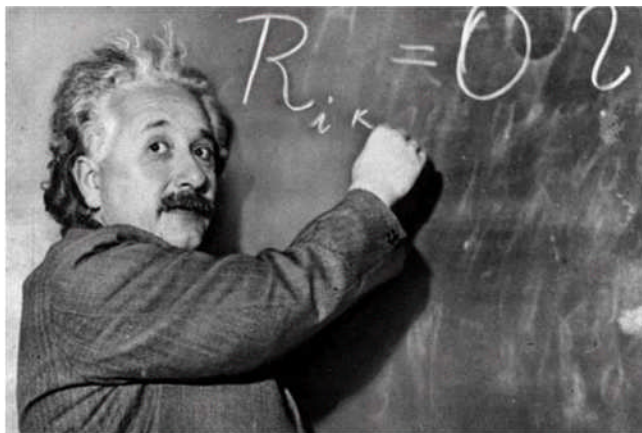


Fig. 35 Los objetos. El tablero de fondo connota academicismo.

6.1.4 La fotogenia.

Barthes afirma que este procedimiento fue desarrollado por Edgar Morin y consiste en la modificación de la fotografía mediante diferentes técnicas de embellecimiento o mejora estética. Así lo explican Aparici Marino y García Mantilla (1989): “Una imagen puede ser embellecida o realzada por la composición, la iluminación, el revelado etc. Las cosas no aparecen en una imagen como son en la realidad sino que pueden ser transformadas por procedimientos técnicos con el fin de lograr un objetivo determinado. La utilización de la luz y del color connotan lujo, éxito, triunfo...” (Aparici Marino y García Mantilla, 1989)



Fig. 36 La fotogenia. Imagen embellecida gracias a filtros ópticos.

6.1.5 El esteticismo.

Para hacer diferencia con la fotogenia de la que al parecer se tendría una ambigüedad, Barthes señala que cuando una fotografía se puede considerar al nivel de una pintura se tiene esteticismo. Son fotografías de mucho realismo cuya connotación muestra un momento histórico o social de mucha importancia. Un ejemplo del esteticismo se puede observar en la siguiente fotografía que puede asemejarse a una pintura:



Fig. 37 El Esteticismo. Fotografía histórica lograda casi como una pintura.

6.1.6 La sintaxis.

Este procedimiento de connotación es propio de las series de fotografías o dibujos que llevan un orden estricto donde lo connotado no se encuentra en una sola imagen o fotograma sino que sale de la lectura de toda la serie. Para ello se utiliza la repetición y la variación de actitudes como lo afirma Barthes (1986).



Fig. 38 La sintaxis. Historia fotográfica de una detención.

6.2 Cómo se producen los signos icónicos.

Es admitido en general que los signos icónicos existen debido a la semejanza con sus referentes reales. Aunque hay diferentes conceptos de lo que es esta propiedad. Zunzunegui Díez (1985) hace un completo análisis de la semejanza a partir de varios autores y afirma que el debate sobre el iconismo aún no ha terminado. La discusión sobre este tema parte de la inquietud si los signos icónicos son netamente convencionales producto de la cultura o si son representaciones de carácter natural. Si se acepta que semejanza es “parecerse a...” se debe entonces admitir que existen grados de iconicidad donde se puede clasificar un signo icónico dependiendo de su capacidad de evocar percepciones semejantes sin que el referente esté o no presente. Concluye Zunzunegui que: “La semejanza se PRODUCE y debe APRENDERSE.” (Zunzunegui Díez, 1985)

Umberto Eco formula una definición muy clara de cómo se originan las representaciones icónicas: “Así que representar icónicamente el objeto significa transcribir mediante artificios gráficos (o de otra clase) las propiedades culturales que se le atribuyen. Una cultura, al definir sus objetos, recurre a algunos CODIGOS DE RECONOCIMIENTO que identifican rasgos pertinentes y caracterizadores del contenido. Por tanto, un CODIGO DE REPRESENTACION ICONICA establece qué artificios gráficos corresponden a los rasgos del contenido o a los elementos pertinentes establecidos por los códigos de reconocimiento. La mayoría de las representaciones icónicas esquemáticas verifican literalmente esta hipótesis (el sol como círculo con rayos, la casa como cuadrado rematado por un triángulo, etc.).” (Eco, 2000)

En el mundo actual, la connotación es usada en todos los medios masivos de comunicación, en el periódico, en el cartel publicitario, en la televisión y el cine pero también en Internet. Todos los creadores de representaciones gráficas realizan sus creaciones con una intencionalidad en el mensaje connotado. Es claro que para leer una imagen fija el primer paso es la descripción de sus elementos (nivel denotativo) y las relaciones que guardan. Después de este análisis viene el descubrir el mensaje o los mensajes que subyacen en ella (nivel connotativo). Todo depende de las condiciones culturales del observador, de su nivel intelectual, de sus experiencias socioculturales y de su nivel de alfabetización visual. En realidad se puede decir que se debe tener cierto grado de habilidad y destreza para hacerlo.

6.3 Niveles de codificación en una imagen y la captura de la atención del observador.

Una imagen puede tener mayor o menor fuerza en sus niveles de codificación. Para Colle (1999) estos niveles se caracterizan de la siguiente manera:

“a. La codificación con predominio denotativo se ciñe generalmente a una de las tres alternativas siguientes:

- Infinitivo: muestra el referente aislado;
- Informativo: sitúa el referente principal en un contexto familiar;
- Instructivo: incluye además elementos capaces de provocar una motivación objetiva directa del destinatario.

b. El predominio connotativo se observa en esquemas más complejos:

- Asociativo: adjunta al referente principal otros elementos objetivamente vinculados al mismo, la elección de los mismos debiendo llevar el destinatario a interpretar el mensaje a nivel connotativo;
- Adscriptivo: adjunta elementos NO objetivamente vinculados al referente central (asociación basada en una fantasía).” (Colle, 1999)

De los niveles de codificación que posea una imagen depende en parte la captura de la atención del observador. Colle también enuncia las posibles formas en que se construye una imagen para llamar la atención del observador. Son clasificadas como modalidades directas e indirectas. Las modalidades directas son:

Presentación que a su vez puede ser erección mostrando el referente sin soporte ni base alguna, exhibición donde se ha agregado una base o soporte y designación mediante la ayuda de una flecha que señala o una mano indicando algo con el dedo índice.

Pregón. Es un anuncio hacia el observador sin que lo implique.

Interpelación. En este caso el mensaje se dirige directamente al observador generalmente mediante un texto sugerente.

Anécdota. Aparece un tercer personaje que hace las veces de un relator.

Sobresignificación. Se logra mediante la resaltación de algo mediante alguna forma como por ejemplo un recuadro.

Las modalidades indirectas de llamar la atención son para Colle (1999) las siguientes:

Alusión. No existe una representación semejante del referente. Es usado otro icono diferente pero donde la relación con el referente se da a través de un texto.

Artificio retórico. Existe una transformación de uno o varios iconemas que se sale de la realidad pero que da una mayor significación metafórica al mensaje.

Las siguientes imágenes son ejemplos de modalidades indirectas. La imagen izquierda utiliza la modalidad indirecta de alusión y la de la derecha corresponde a la captura de la atención mediante la modalidad de artificio retórico.



Fig. 39 Modalidades indirectas de llamar la atención. Alusión y Artificio Retórico. Tomado de Colle (1999).

6.4 La traducción icónica.

Algunos métodos de traducción icónica son los considerados por Abraham Moles. Entre estos se cuentan: Equivalencias por transformación que se logran mediante trucajes como por ejemplo unir una parte de una mazorca de maíz con una parte de una botella de aceite para formar un solo objeto significando una equivalencia entre aceite y maíz. La hipérbole lograda también a través de trucajes para exagerar un mensaje en una gráfica o foto que se sale de la realidad. Cierta continuidad en los elementos de una imagen proporciona el sentido de coherencia o constancia. Moles (1991) propone una serie de enunciados o predicados visuales de uso común para connotar mensajes:

- “1. Enunciación, presentación. ("He aquí" dice Péninou)
2. Yuxtaposición
3. Contraste: oposición
4. Comentario
5. Variación
6. Valorización
7. Repetición
8. Crecimiento, decrecimiento
9. Acumulación
10. Impresión sorpresa
11. Transformación
12. Redundancia (fuera de la simple repetición)
13. Implicación
14. Antes, después
15. Apropiación
16. Negación
17. Rechazo, etcétera.” (Moles, 1991)

Para estos ejemplos de predicados visuales, Moles opina que no son como sus equivalentes lingüísticos, pues precisan de adecuados artificios visuales para ser entendidos. Propone una matriz de traducción icónica en la cual se confrontan Predicados literales dispuestos verticalmente con Predicados visuales o icónicos dispuestos horizontalmente. Esta matriz pretende realizar un análisis de una imagen de acuerdo a las calificaciones que se hacen en las intersecciones de los predicados literales con los icónicos. La escala de calificación es de 0 a 4. (Ver siguiente tabla)

Citamos ahora una metodología que proponen Aparici Marino y García Mantilla (1989) para leer imágenes en la escuela producto de una experiencia hecha con educadores en dos pasos secuenciales:

- “1. Enumerar y describir los más elementales niveles de lectura que pueden efectuarse a partir de una imagen fotográfica y
2. Acostumbrar al educador, y por extensión al escolar, a ejercitarse en la lectura crítica de la imagen.” (Aparici Marino y García Mantilla, 1989)

El ejercicio para la lectura crítica de imágenes debe tener objetivos que persiguen la autodeterminación, la independencia de pensamiento para se evite en lo posible la manipulación de las mentes infantiles. La experiencia que se adquiere para leer imágenes críticamente es más enriquecedora si se hace a través del

juego. Básicamente se trata de ir construyendo poco a poco un sistema de códigos icónicos. Umberto Eco explica qué es un código icónico de la siguiente manera: “Podemos hablar de CODIGO ICONICO como del sistema que hace corresponder a un sistema de vehículos gráficos unidades perceptivas y culturales codificadas o bien unidades pertinentes de un sistema semántico que depende de una codificación precedente de la experiencia perceptiva.” (Eco, 2000)

Tabla 7 Matriz de traducción icónica de Abraham Moles (1991)

	Enunciación	Yuxtaposición	Contraste	Comentario	Variación	Valorización	Repetición	Crecimiento, desarrollo, maduración	Acumulación	Impresión	Transformación	Redundancia	Implicación	Antes, después	Apropiación	Negación	Rechazo
He aquí																	
Porque																	
Para																	
Y																	
Si																	
Pues																	
Además																	
A propósito de																	
Entonces (incidenta l)																	
Si ... entonces																	
O																	
No																	
Poco																	
Mucho																	
Cuándo																	
Verbos																	
Yo																	
Tu																	
Él, Ella																	
Ellos																	
Nosotros																	

6.5 Condicionantes de la lectura icónica.

Casos como los que relata Arnheim muestran que el aspecto cultural es de suma importancia en la lectura icónica y muestra cierta fragilidad en las representaciones gráficas cuando por este aspecto se posee poca alfabetización visual. Tal es el caso de la fotografía para algunos pueblos del mundo. El primer ejemplo es el siguiente: “La historia, ya sea auténtica o no, sostiene algo que es válido. Hay muchas pruebas de que la comprensión de las fotografías no puede darse por descontada. Joan y Louis Forsdale recolectaron ejemplos que muestran que los esquimales y algunas tribus africanas no fueron capaces de percibir imagen alguna en las fotografías cuando las vieron por primera vez. En casos extremos, la fotografía que presenta el visitante extranjero no es sino un objeto plano, nada más. O en una película de metraje bastante extenso sólo se reconoce

un detalle. O un travelling panorámico confunde porque da la impresión de que las casas se mueven. Algunos de estos obstáculos se han superado en la cultura occidental; otros persisten inadvertidos en nuestros propios hijos.” (Arnheim, 1986)

El segundo ejemplo que añade Arnheim corresponde a elementos o técnicas propias del cine que no concuerdan con las percepciones naturales al observar una escena real pero que para la mayoría del mundo son aceptadas y comprendidas como el aspecto rectangular de la pantalla, los paneos, los acercamientos y alejamientos o cambios bruscos del sitio de visión (cambio de cámara). El ejemplo es como sigue: “Las reacciones de los nativos africanos de las que se informa en uno de los estudios llevados a cabo por los Forsdale, evidencian que la mente humana no acepta espontáneamente los límites rectangulares de una película. La realidad visual es ilimitada; por tanto, cuando las personas se retiran del plano de la pantalla, la audiencia quería saber cómo y por qué habían desaparecido. Las interrupciones en la continuidad del tiempo resultaban igualmente desconcertantes. Un cineasta norteamericano descubrió que una audiencia iraní no seguía la conexión entre una toma de primer plano y otra de larga distancia. Para que estuviera claro que un gran ojo o pie aislado pertenecía al animal mostrado un instante antes, la cámara tenía que presentar la transición completa en movimiento.” (Ibíd.)

En el caso de las imágenes preparadas para los libros ilustrados, éstas llevan consigo connotaciones intencionales que pueden ser intensificadas o por el contrario minimizadas por el adecuado o inadecuado uso de elementos en la imagen y sus relaciones. El diseñador de este tipo de imágenes necesita ser experto en codificación icónica y retórica visual. Arnheim hace una anotación sobre este asunto refiriéndose a los diseñadores gráficos comerciales quienes ilustran estos libros: “Otros -admiten que sus dibujantes se permitan embellecimientos «artísticos»- que sirven al errado prurito profesional del artista comercial pero confunden al lector. O puede que las ilustraciones no se adecuen al nivel particular de abstracción alcanzado por un estudiante en una etapa dada de su desarrollo mental y de su familiaridad con un tema dado. Se ha progresado mucho desde que los textos médicos de la Edad Media mostraban cómo aplicar sanguijuelas o tratar un hueso fracturado presentando al médico y al paciente bien arropados y, a su alrededor, un despacho y dispensario totalmente equipados. Pero la decisión sobre lo que debe reproducirse fielmente y lo que debe simplificarse requiere experiencia educativa e imaginación visual. La decisión debe coordinarse escrupulosamente con el nivel de abstracción de la enseñanza. ¿Hasta qué punto debe ser detallada una carta geográfica? ¿Qué grado de complejidad visual puede captar el estudiante?” (Ibíd.)

Existen muchos estudios que prueban la importancia de las ilustraciones en los libros de texto escolar, facilitando el aprendizaje pero también los hay aquellos que prueban que los malos diseños obstaculizan en algunos casos o no presentan ayudas sustanciales educativas, así lo plantea Pandiella y Macías (2005): “En cambio en este trabajo hemos detectado que las ilustraciones propias de un texto escolar, en la mayoría de los casos, no han favorecido la comprensión lectora. Esto corrobora lo que han comprobado Perales y Jiménez (2002) sobre las limitaciones que poseen las ilustraciones que incorporan los actuales libros de texto de ciencias en cuanto a sus posibilidades didácticas. Este tipo de trabajo muestra la necesidad de prestar especial atención a los textos y a las

ilustraciones que los acompañan cuando los utilizamos en el aula. Esto solucionaría algunos de los problemas que afrontan los docentes de Física en su labor diaria. Podemos decir que aún hay mucho para indagar teniendo en cuenta los textos con diferentes estructuras y las ilustraciones. De estas últimas debemos atender a variables como: asociación con el tipo de estructura del texto, sucesión y continuidad didáctica con el texto, claridad y autenticidad de las representaciones icónicas, etc. estudios que estamos realizando con textos naturales.” (Pandiella y Macías, 2005)

De igual manera Arnheim (1986) opina lo mismo para el caso de la Educación Visual donde su recomendación es que se debe siempre tener en cuenta que cualquier representación gráfica es un enunciado formado por proposiciones sobre un o unos objetos referentes y concluye que: “Las advertencias de Holton nos recuerdan que la ciencia, como el arte, sólo puede cumplir su función si abarca desde la percepción directa y empírica hasta las construcciones formalizadas y mantiene entre ambas un intercambio continuo. Aisladas de sus referentes, las imágenes estilizadas, los conceptos estereotipados y los datos estadísticos conducen a un juego vacío de formas, de la misma manera que la simple exposición a una experiencia de primera mano no asegura la comprensión.” (Arnheim, 1986)

6.6 Factores propios del lector.

Como se ha señalado anteriormente, las características culturales y sociales del observador así como su nivel de alfabetización visual y sus intereses personales o lo que podríamos llamar la especialización que tenga influyen sustancialmente en la eficiencia de la lectura icónica que haga de una imagen. Algunos autores piensan que otros factores asociados a la eficiencia de la lectura de textos verbales son aplicables también al concepto de lectura icónica tal como se dice en la siguiente cita: “El presente planteamiento se centra en la efectividad de lo icónico y su dependencia de posibles condicionantes desde el lector. Estos condicionantes se refieren a aquellos factores que los teóricos de la lectura atribuyen al lector de textos verbales y que Richaudeau (1975) cree extrapolables a otras lecturas, como puede ser la icónica. Estos factores hacen relación, en nuestro estudio, a capacidades intelectivas, destrezas lectoras y nivel cultural.” (Maltese, 1972)

Algunas características del análisis visual de imágenes son propuestas por Gubern (1992) quien afirma que el análisis visual de las imágenes o lectura icónica es “aleatorio o anormativo y no es homologable a la segmentación del discurso lingüístico” y para probarlo argumenta dos razones:

1. La linealidad secuencial del discurso verbal no está presente en las representaciones icónicas aunque estas están formadas por elementos estructurados bajo códigos culturales de donde la secuencia de sus puntos de referencia es subjetiva y anormativa aunque en las secuencias de imágenes como los comics o fotonovelas si existe algo semejante a lo lingüístico.
2. Los segmentos de información icónica (grafemas y/o iconemas) aislados analíticamente adquieren su importancia formal y semántica de acuerdo a su tamaño objetivo y la distancia hacia el observador, lo cual no sucede con los segmentos de información lingüística.

Concluye Gubern (1992) que: “Variables tan determinantes como el orden de la secuencia lectora y la extensión formal y semántica de los segmentos leídos hacen imposible la constitución de un modelo teórico unitario y universal acerca de la digitalización estructural y perceptual de las imágenes, aunque ello no niegue su analiticidad en cada caso singular, para cada observador dado, en unas circunstancias dadas (distancia de la imagen, complejidad del mensaje, nivel de iluminación, hábitos visuales, etc.). Por lo tanto, debe concluirse que el símbolo icónico es susceptible de analiticidad, como ocurre en última instancia con su descomposición atomística en «pixels» definidos por valores numéricos y tonales pero no icónicos (pues el «pixel» es una unidad de información y no de significación), pero no es susceptible de una analiticidad formalizada y normalizada según un modelo de pautas o criterios semióticos de validez generalizable. Lo cual pone de relieve, una vez más, la importancia decisiva de los factores subjetivos y de los factores culturales en los procesos de invención, de codificación y de lectura de las representaciones icónicas, basados en estrategias altamente contingentes. Pues las diferentes morfologías de imágenes apelan a diferentes estrategias de lectura y de análisis.” (Gubern, 1992)

La diferencia entre los intereses personales de los observadores indudablemente afecta las denotaciones y connotaciones que éstos hagan de entidades visuales. Es claro que un observador inexperto en arte religioso español no va a denotar y connotar como lo haría un experto en un museo que exponga obras de esa modalidad de arte y puede darse que el experto tendrá menor éxito que el inexperto si por el contrario en vez de estar en un museo, observan los dibujos de un comic; los intereses personales influyen notablemente en la diferenciación de percepciones. Un ejemplo claro de esto lo trae Rudolf Arnheim: “El naturalista Edwin Way Teale habla de las dificultades que tiene su mujer para reconocer los modelos de automóvil: Fue a esta altura del viaje cuando Nellie comenzó a concentrarse en las «señales distintivas»* de los automóviles. Era un misterio para mí, como lo señalé ya, que una persona capaz de distinguir la más ligera diferencia de plumaje entre los gorriones y los cerrojillos tuviera dificultad en distinguir un Ford de un Rambler o un Chrysler de un Buick. Su explicación, que no carecía de lógica, era: «Lo que pasa es que los automóviles cambian continuamente de plumaje».” (Arnheim, 1986)

Como factor propio del lector que influye en la lectura icónica y en gran medida es su grado de pericia o experiencia en determinado asunto. La observación de un inexperto frente a la de un experto es explicada por Housen (1999) con un ejemplo sencillo que finalmente indica el camino para mejorar la calidad lectora icónica de un observador inexperto: “En la historia del arte, siempre se ha hecho hincapié en el estilo, el periodo, el material, y la procedencia de la obra de arte, cuestiones sin interés dentro del esquema mental del observador inexperto. Teniendo en cuenta que un observador inexperto no actúa como uno experto, la única manera de progresar a un nivel superior sería considerar lo que un inexperto hace de forma natural. El observador inexperto utilizará su esquema mental hasta que, en un momento determinado, lo sustituya por otro esquema de entendimiento.” (Housen, 1999)

Éste autor identifica cinco estadios en los que se puede encontrar un individuo al leer icónicamente una obra de arte pictórico donde en cada estadio la forma de reaccionar e interpretar una obra de arte es característico. Este estudio lo realizó mediante observadores que contemplaban la obra “Muchacha frente al espejo”,

de Pablo Picasso. Nos parece de suma importancia los registros logrados por Housen y por tanto transcribimos la descripción exacta de la explicación de esta clasificación donde también incluye comentarios de los observadores analizados:

“En el **estadio I**, el observador **Informador** narra historias. Los sentidos y las asociaciones personales le permiten realizar observaciones concretas sobre la obra de arte que se entretajan formando un relato. Contemplando el cuadro “Muchacha frente al espejo”, de Picasso, un observador comenta: “... *Aquí hay naranja, aquí negro, aquí azul. Aquí una chica (señala a la derecha) que tiene algunas rayas. Aquí hay algo, un círculo, algo verde.*” En este caso, los juicios se basan en el conocimiento y el gusto personal del observador. Las emociones ilustran sus comentarios y el observador siente que se introduce en la obra de arte y se integra en su desarrollo. Tomado de otro observador: “... *Veo... a dos mujeres aquí... Se miran... la una a la otra... parece que una de las mujeres sufre... una desgracia. Están tristes por algo... bueno, una mujer está enferma por algo... planeta.*” Otro observa: “...*hum, parece que hay una chica... esto parece un hombre y parece que viven en un castillo, puede que sean ricos o algo así, y están muy peripuestos, acaban de venir de una fiesta...*”

En el **estadio II**, el observador **Constructivo** elabora un marco para contemplar las obras de arte empleando las herramientas más lógicas y accesibles: sus propias percepciones, su conocimiento del mundo natural y los valores de su entorno social, moral y convencional. Un observador comenta: “...*Un cuadro muy raro. Rostros humanos... Sólo hay rostros y no hay cuerpos...*” Si la obra no se presenta como “debe”—si la destreza, la habilidad, la técnica, el trabajo, la utilidad y la función no son evidentes— si, por ejemplo, el árbol es naranja en lugar de marrón, o si el tema no parece apropiado (si los temas de maternidad se han transformado en guerra de sexos), entonces, estos observadores juzgan la obra como “rara”, deficiente y carente de valor. A medida que deja aparte sus emociones, este observador empieza a distanciarse de la obra de arte y, simultáneamente, desarrolla un interés por la intencionalidad del artista. Tal y como ocurre con el observador del siguiente ejemplo: “...*quizás es un espejo... o algo...pero está de pie como si tuviera un marco...que está decorado con varios trazos de pintura. En ese marco... o en ese espejo se refleja la cara de un hombre, pero no es una cara completa... Se ven los labios, la boca, el mentón y la mitad de la cara... Si se mira la cara de este hombre... es un hombre de otro planeta...*”

En el **estadio III**, el observador **Clasificador** adopta la postura analítica y crítica de un historiador del arte. Pretende clasificar la obra respecto al lugar, la escuela, el estilo, el tiempo y el origen. “*Estoy contemplando, creo que es una reproducción de una pintura que parece abstracta. Creo que es de Picasso...*” Desentraña su significado recurriendo a su bagaje de cifras y hechos, siempre dispuesto y ávido por ampliarlo. Este observador cree que el significado y el mensaje de una obra de arte, una vez clasificada adecuadamente, pueden explicarse y racionalizarse. “...*hum, cuando miro la pintura parece tener... parece tener... el artista divide la pintura en cuatro, en realidad, se puede mirar por partes, parece que hay dos planos diferentes de una mujer de formas femeninas, es, es como la imagen de un espejo aunque parece estar en poses diferentes, muestra un... interno y externo...*”

En el **estadio IV**, el observador **Interpretativo** busca un encuentro personal con la obra de arte. Las sutilezas de las líneas, la forma y el color se le revelan mientras explora el lienzo, dejando que el significado de la obra vaya desplegándose poco a poco. En este caso, su capacidad intelectual se pone al servicio de sus sentimientos y su intuición cuando aflora el significado oculto de la obra de arte y lo que ésta simboliza. *“...Bueno, parece una imagen simbólica del aprendizaje personal de la persona, parece descubrir algo, posiblemente esté asustada porque esta imagen, es un tipo de... poco común e incomprensible...”* Cada encuentro nuevo con una obra de arte supone una oportunidad renovada de establecer comparaciones, ideas y experiencias. Sabedor de que las características y el valor de la obra de arte son susceptibles de reinterpretación, este observador entiende que sus propios procesos están sujetos a la casualidad y al cambio. *“...colores diferentes, representados en este cuadro —parecen representar experiencias diferentes de ella—. Bueno, el color rojo... probablemente es algo agresivo, y el azul, por el contrario, proporciona una sensación de quietud... es tensión entre estos dos colores... Aquí...hay cambios, cuando ella descubre algo en sí misma... Para mí, el tema de este cuadro es algún cambio determinado, una visión nueva, puede que varios puntos de vista de una persona hacia sí misma, puede ser. Quizás haya otro significado completamente diferente de todo esto. Quizás haya una mujer que pintó algún cuadro y mientras pintaba este cuadro aprendió poco a poco sobre ella misma...”*

En el **estadio V**, el observador **Recreador**, ducho en la contemplación de las obras de arte y la reflexión sobre ellas “deja, voluntariamente, de ser un incrédulo.” *“...la primera vez que vi esta pintura... cuando veo esto por primera vez, mis ojos van algo así como de la mitad de la composición por alguna extraña razón... posiblemente porque es donde es menos evidente lo que pasa...”* Una pintura que resulta familiar es como un viejo amigo que se conoce íntimamente, aunque nos depare sorpresas, que merece la atención de nuestro quehacer cotidiano pero que, al mismo tiempo, existe en un plano superior. *“...he olvidado la fecha exacta del..., no sé si su hija había nacido ya... me pregunto qué sentirá protagonizando un cuadro de Picasso...”* Y, en otro momento: *“...mis ojos... parece que van...bajan a su cuerpo y luego por encima por su forma complementaria... un tipo de semilla como un higo... símbolo de la fecundidad en el cuerpo...”* Como en toda amistad que se precie, el tiempo es un elemento fundamental, que permite al observador del estadio V conocer la biografía de la obra —su época, su historia, sus dudas, sus viajes, sus intimidades—. *“...Creo que sería interesante...sentarse y observar a Picasso haciendo esto porque...tienes la fantasía de que era este...esta...creación continua, fácil, segura, espontánea...de todas estas formas que una da paso a otra... Me pregunto si fue así de fácil para él... siempre me pareció que sabía exactamente lo que estaba haciendo. Hubiera sido interesante... estar ahí...”* Al hacer uso de su propia experiencia, con la obra en particular y con la contemplación en general, este observador combina la reflexión personal con los análisis que suelen abordar asuntos universales. En este caso, los recuerdos se funden con el entramado del cuadro, en intrincada combinación entre lo personal y lo universal. *“...cuando piensas algo así como qué se supone que es todo esto, la imagen del espejo... esto no ocurre en ese momento, no se refleja nada de un modo literal, sino que parece realmente que refleja un estado mucho más emocional más que una realidad física de lo que reflejaría en realidad el espejo...”* Y, entonces: *“...caí en la cuenta que este tipo de azul en el reflejo del espejo parece como si estuviera haciendo la imagen de una Virgen, casándose en el altar, o quizá sea*

un tipo de, ya sabes, la esencia de la mujer, la esposa, la madre, entonces, una especie de versión católica idealizada de... la esposa y de la madre en el espejo. Nunca lo había visto así antes..." (Housen, 1999)

Las conclusiones obtenidas por Beck (1984) en su estudio sobre imágenes sucesivas, simultáneas y cambios de formatos: visuales, táctiles, y efectos de actualidad, señalan que para el caso del aprendizaje multi-sensorial, se debe determinar si utilizar conjuntos de imágenes enfrentadas o posicionadas en grupos mejora el aprendizaje de aquellos con aptitudes o deficiencias en su desarrollo táctil y espacial. Analizar también si el entrenamiento visual perfecciona la capacidad del alumno para procesar múltiples formatos de imágenes y realizar muchas evaluaciones de los resultados. Beck afirma lo siguiente: "In the case of multisensory learning, researchers need to determine whether matching and positioning of visuals could be beneficial to students who express an aptitude or need for tactual and spatial development. Since the questionnaire data indicated a strong preference for the manipulative boards, future studies might attempt to strengthen and vary the multisensory tasks. It is also important to explore the following possibilities: (a) training sessions for refining the learner's ability to process multiple-image formats, and (b) an extended series of treatments for assessing the learner's achievement and interest. Egeth and Wall (1972) found that pretraining and practice improved the retention span of multiple-element displays. Winn (1982) suggests that "learners often have to be told how to process visual information, and in many cases trained to use these skills as learning strategies" (p. 17)³⁰" (Beck, 1984)

6.7 Factores propios de la imagen.

En el caso de las imágenes que tienen un sentido simbólico, tienen un doble referente que según Villafañe (2006) es figurativo y simbólico. Según este autor, el símbolo icónico posee un grado de abstracción menor lo que indica que su nivel de iconicidad es más alto que su referente simbólico y de esa manera, estas imágenes ejercen primero como representaciones y después como símbolos. Lo expresa así en la siguiente tabla:

³⁰ En el caso del aprendizaje multisensorial, los investigadores necesitan determinar si enfrentar y posicionar imágenes podría ser beneficioso para los estudiantes quienes expresan una aptitud o una necesidad para el desarrollo táctil y espacial. Dado que los datos del cuestionario se indica una fuerte preferencia por las tablas manipulables, los estudios futuros podrían tratar de fortalecer y variar las tareas multisensoriales.

También es importante explorar las posibilidades siguientes: (a) sesiones de entrenamiento para perfeccionar la capacidad del educando para procesar múltiples formatos de imágenes, y (b) una extensa serie de tratamientos para la evaluación de los resultados del educando y de su interés. Egeth y Wall (1972) encontraron que el pre-entrenamiento y la práctica mejora el lapso de la retención de pantallas de elementos. Winn (1982) sugiere que "los alumnos a menudo tiene que decirseles cómo se procesa la información visual, y en muchos casos entrenarlos para usar estas habilidades como estrategias de aprendizaje" (p. 17)

Tabla 8 Relaciones de las funciones de una imagen que cumple una labor simbólica. (Villafañe, 2006)

	Iconicidad	Abstracción	
Representación	-	+	Realidad
Símbolo	+	-	

Los dibujos son expresiones creadas para ser denotadas fácilmente de acuerdo a una connotación que quiere imprimirle su autor. Esto quiere decir que en un dibujo bien elaborado o bien codificado, su grado de polisemia se reduce sustancialmente a diferencia de una fotografía referida al mismo asunto de que trata el dibujo. Roland Barthes lo aclara de la siguiente manera: “Describir un dibujo es más fácil, pues se trata de describir, en definitiva, una estructura ya connotada, trabajada para obtener una significación codificada. Quizá por eso los tests psicológicos utilizan muchos dibujos y pocas fotografías.” (Barthes, 1986)

6.7.1 Los contextos de la imagen y el encuadre.

Dentro de los factores que condicionan la lectura icónica están los contextos de las imágenes entre los cuales encontramos algunos propuestos por Gubern (1992):

- “1. Contexto de lugar.
- 2. Contexto de época.
- 3. Contexto medial (propio de cada medio de expresión).
- 4. Contexto genérico (propio de cada género comunicativo).
- 5. Contexto estilístico (propio de cada estilo o escuela).
- 6. Contexto situacional (propio del momento social específico en que se produce; rito religioso o funerario, relación amorosa, etc.).
- 7. Idiocontexto (propio de la producción cultural de un sujeto singular).
- 8. Contexto del lector (propio de sus circunstancias personales y sociales).
- Etcétera.” (Gubern, 1992)

Los anteriores contextos, afectan cada uno en mayor o menor grado como factores propios tanto de la imagen como del lector ya que en alguna medida hacen parte tanto de la semiología como de la sociología. Una característica importante en la imagen que ha sido para muchas culturas del mundo un aspecto perturbador es la concepción de la imagen en un área rectangular, lo que se conoce como el *encuadre*. Esta característica es una concepción occidental de presentación de la imagen que también es aplicada al cine y que en nuestros casos, pasa desapercibida por las convenciones que hemos aprendido desde la cuna. En cambio es sabido que esta característica de la imagen ocasiona choques culturales e intelectuales en algunos grupos culturales que nunca han tenido contacto con elementos gráficos en formatos rectangulares.

Para el caso de las imágenes fijas a diferencia del cine, el encuadre se puede definir como lo hace el fotógrafo David Präkel: “Encuadrar una parte del mundo para crear una imagen probablemente sea la parte más importante en el proceso de composición. Las proporciones y la orientación del encuadre (horizontal o vertical) dictan cómo ha de seguir el proceso de composición. Cada formato tiene sus «centros de interés» en el encuadre, que necesitan un tratamiento diferente

en función de la ubicación del motivo.” (Präkel, 2009). El encuadre para el cine tiene otra connotación: “Prosiguiendo con la descomposición de la linealidad del film, podemos subdividir las secuencias en unidades más pequeñas: los encuadres. Con esto es como si pasáramos de los «párrafos» a las «líneas» de un libro. En sentido estricto, el encuadre es una unidad técnica, es decir, un segmento de película rodado en continuidad. En el nivel de la filmación esto viene delimitado por dos paradas del motor de la cámara, y en el nivel del montaje por dos cortes de las tijeras.” (Casetti y Di Chio, 1998)

El encuadre, aunque pasa desapercibido para muchos observadores, tiene una importancia grande en la composición de una imagen. El encuadre da sentido espacial y temporal a la imagen, da relevancia a los elementos que el creador de la imagen quiere resaltar. Consideramos que el encuadre es la primera característica que debe analizarse por parte de un pintor, fotógrafo, ilustrador, etc. para crear sus connotaciones. “Hemos visto cómo el encuadre de una fotografía es resultado de la selección de un espacio y tiempo dados. Todo encuadre responde a un punto de vista, corresponde a una determinada manera de mirar, y ello implica una relación entre elementos materiales e inmateriales, presentes y ausentes en la propia representación.” (Marzal Felici, 2007)

El cine posee un tipo de encuadre que lo potencia por encima de la imagen fija y de expresiones artísticas como el teatro y es el llamado *primer plano*. Con este tipo de encuadre se puede detallar partes importantes de una escena para reforzar un mensaje intencional. “Pero el encuadre que más contribuyó a diferenciar la estética del teatro de la del cine y a potenciar su expresividad dramática fue el primer plano, percepción visual que le está negada al espectador teatral y cuyo uso avanzaría explorando sus progresivas potencialidades semánticas (para hacer visible o legible un detalle demasiado pequeño de la acción o del decorado), dramáticas (sobre todo aplicado a escrutar la expresión del rostro humano) y por fin sinecdóquicas (o la parte por el todo).” (Gubern, 1996) Actualmente, con imágenes digitales de alta resolución y mediante dispositivos electrónicos personales o con los computadores se puede detallar partes pequeñas.

Dentro del encuadre, la superficie encerrada por este, puede ser trabajada de acuerdo con ciertas convenciones para dar significados como el de *horizonte* al dividir lo comprendido por el encuadre en dos superficies o regiones. Las superficies se crean mediante tramas que las diferencian unas de otras y que delatan sus posiciones espaciales. Gubern (1992) considera que: “La superficie, como elemento morfogenético de la imagen icónica plana, constituye un espacio relativamente extenso señalado ópticamente, incluso señalado por carencia, como la representación del cielo en un dibujo, que constituye un vacío o ausencia (superficie del soporte del papel), dotado no obstante de significación icónica. La ausencia de color o de trazado se podría definir así como una mancha pasiva, que deja al descubierto el soporte y que es generada por la carencia de pigmentación sobre su superficie. El ejemplo más común de superficie coloreada lo constituyen, en cambio, las manchas y pinceladas de la técnica de la pintura, que podrían ser contempladas también como puntos agigantados y convertidos en elementos macroscópicos, de formas variadas, que han renunciado a su función anónima en la trama para acceder a una escala de protagonismo visual explícito.” (Gubern, 1992)

Además del encuadre, hay otros elementos de vital importancia que son factores de la imagen que condicionan la lectura icónica. En la sección titulada Elementos de las imágenes, se trató de los componentes más simples o elementos morfológicos como la línea, el punto, el plano, la luz o luminosidad y el color que pueden ser denotados los cuales forman factores u organizaciones compositivas más generales o de mayor importancia. Estas variables o factores son: "Las variables que configuran la composición de la imagen están formadas por diversos factores como son la escala, la forma, la proporción, el peso visual, el contenido, el espacio, el color, el volumen, el movimiento y las líneas de lectura que marcan las estructuras de las escenas o del conjunto general de una determinada obra" (Gómez Alonso, 2001)

La descripción específica de estos factores la hacen Villafañe y Mínguez (2009) agrupando algunos factores como conjunto de factores escalares o estructura de relación de la imagen (el tamaño, el formato, la escala y la proporción) y su descripción es como sigue:

6.7.2 Factores escalares o estructura de relación.

Son factores o característica de tipo cuantitativo pero que también proporcionan aspectos cualitativos de la misma como el nivel de detalle. Según Villafañe y Mínguez (2009), estos factores se puede encontrar en casos que implica relaciones de medida: entre la realidad y la representación como por ejemplo en un mapa, o entre una parte de un elemento y el mismo como en las proporciones corporales animales y humanas, en la proporción horizontal : vertical más conocida como *ratio* o llamada también *formato* por ejemplo el formato 4:3 de la televisión o 16:9 del cine o de imágenes HD (alta definición) y por último la relación del tamaño de la imagen y lo que en la cultura de cada observador se concibe como un tamaño promedio de imágenes o cosas.

Según estos autores, el *tamaño* tiene cinco funciones plásticas a saber: a) La jerarquización de elementos dentro de la imagen; el de mayor importancia tiene mayor tamaño b) El tamaño da *peso visual* a un objeto aunque no es el único factor que lo hace pues la estructura y el color proporcionan también esta función c) El tamaño de los objetos inducen la conceptualización de la distancia d) Los gradientes de tamaño crean la sensación de profundidad e) Las imágenes de gran tamaño parecen absorber al espectador como parte de las escena. La *escala*, se puede clasificar en interna y externa. La interna es la relación de tamaño entre un objeto de la imagen y el tamaño de la imagen; la escala externa es la relación entre el tamaño de lo representado en la imagen y el tamaño en el mundo real muy usada en los mapas y planos arquitectónicos. La escala interna ha dado lugar a una clasificación de los llamados planos fotográficos o cinematográficos:

Plano general: figura humana pequeña dentro del encuadre

Plano de conjunto: La figura humana ocupa por lo menos $\frac{3}{4}$ del alto del encuadre dejando algo de espacio arriba y abajo

Plano entero: Los pies y la cabeza están al borde del encuadre tanto arriba como abajo

Plano americano: La figura humana está cortada por las rodillas

Plano medio: La figura humana está cortada por la cintura

Plano medio corto: La figura humana está cortada por el busto

Primer plano: Se presenta la cabeza y parte de los hombros

Primerísimo plano: Se presenta solo la cabeza

Plano detalle: Se presenta un objeto cualquiera que es más pequeño que la cabeza.

La siguiente figura ilustra los diferentes planos fotográficos o cinematográficos:

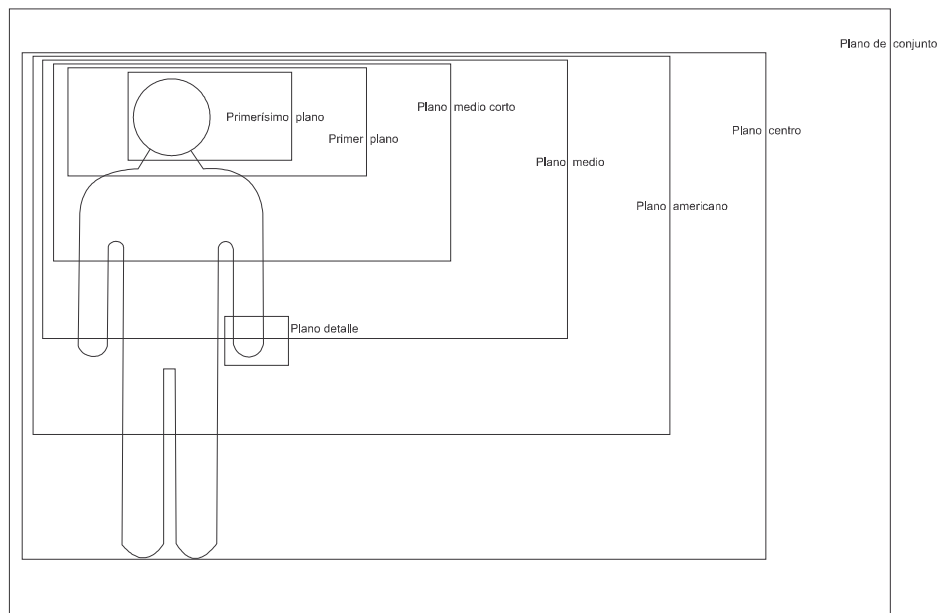


Fig. 40 Escala de planos fotográficos o cinematográficos. Villafañe y Mínguez (2009).

La proporción se refiere a la conservación de las relaciones de las partes de un objeto, por ejemplo que la cabeza tenga un tamaño adecuado al resto del cuerpo o que las patas de un caballo estén en correcta relación con la altura del animal es decir que las relaciones métricas entre los elementos de un objeto y entre los objetos sean naturales o que se encuentren en una armonía natural.

La proporción se estudió desde los griegos y estaba asociada al sentido de belleza o perfección y que tuvo su gran desarrollo en el renacimiento italiano.

Justamente, Leonardo Da Vinci estudió las proporciones en la figura humana. Ver siguiente figura:

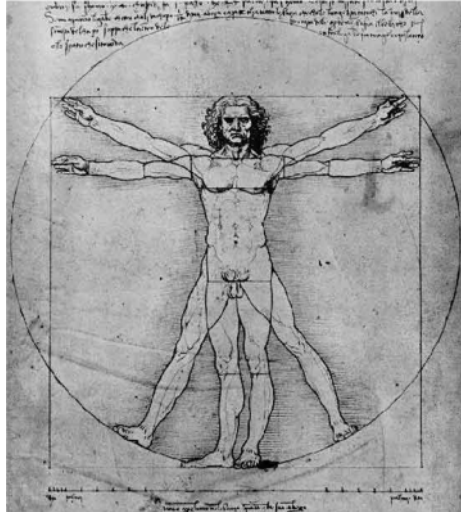


Fig. 41 Dibujo de Leonardo da Vinci llamado "hombre de Vitruvio".

El formato, como ya se había dicho es la relación (*ratio*) entre el ancho y el alto de la imagen que se designa como 4:3 para la televisión o monitores antiguos de computadores pero que se puede expresar de otra manera después de hacer la siguiente división: $4 \div 3 = 1.3$ con lo que la relación se expresa como 1:1.3 o el de cine 16:9 quedaría como 1:1.7. También existen formatos ovalados y circulares.

Cada pintor o fotógrafo escoge su formato cuando crea una obra pero hay formatos tradicionales como los formatos de reproducción fotográfica que se ilustran en la siguiente tabla:

Tabla 9 Formatos de reproducción fotográfica. Villafañe y Mínguez (2009)

Tamaño en cms.	Ratio
6/9	1:1.5
9/13	1:1.4
13/18	1:1.3
18/24	1:1.3
20/25	1:1.25
24/30	1:1.25
27.5/35	1:1.27
30/40	1:1.3
40/60	1.5

Se considera que un formato está en un estándar adecuado o es un formato normativo aquel que se encuentra en el siguiente rango: entre 1:1.25 y 1:1.5. Actualmente las máquinas impresoras de gran formato o *plotters* son capaces de hacer reproducciones gráficas en formatos de varios metros e imprimen sobre diversos materiales de soporte. (Véase la siguiente figura)



Fig. 42 Plotter Gerber Infinity.

6.7.3 Las formas.

Son elementos reconocibles por sus contornos, colores o texturas pero también reconocibles por el uso de la luz y denotan la estructura compositiva de la imagen. Para Gómez Alonso (2001) hay varios criterios de definición de formas los cuales son:

- *La forma geométrica* es la que está construida matemáticamente.
- *La forma orgánica* es la que se encuentra acomodada a los criterios compositivos que marcan el resto de elementos.
- *La forma curva* es la que se encuentra delimitada por líneas curvas y fluidas, con forma de arco o semejando ondulaciones.
- *La forma rectilínea* es la que se encuentra limitada por líneas rectas.
- *La forma irregular* es la que se encuentra limitada por curvas y rectas sin ningún criterio matemático.
- *La forma manuscrita* es la que está realizada a mano alzada sin ningún tipo de material que ayude a configurar las medidas y criterios compositivos.
- *La forma accidental o espontánea*, es la que está creada como consecuencia de los procesos del azar.” (Gómez Alonso, 2001) Estos tipos de formas se ilustran en la siguiente figura.

Todo lo que no constituya forma, abstracta o figurativa se llama fondo. La proporción de la forma como elemento escalar tiene mucha importancia en como condicionante de la lectura icónica aunque no es descartable porque hay artistas que consideran que la deformación o la falta de proporcionalidad también pueden permitir, y talvez más eficientemente, la connotación de algún mensaje.

El anterior autor afirma este hecho diciendo: “El concepto de anormalidad o desproporción es una clave de enorme interés para entender las vanguardias artísticas. Uno de los artistas más exponentes de la pintura española, como es Picasso, propugna que la deformación ha entrado por derecho en el arte como un instrumento expresivo destinado a la transmisión de determinadas sensaciones.” (Ibíd.) Los criterios de definición de formas se ilustran en la siguiente figura:



La forma geométrica



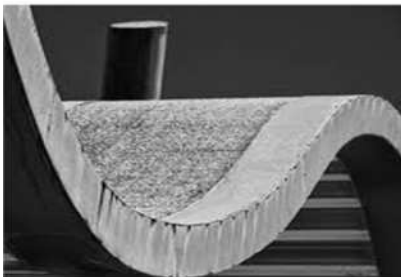
La forma orgánica



La forma curva



La forma rectilínea



La forma irregular



La forma manuscrita



La forma accidental o espontánea

Fig. 43 Criterios de definición de formas.

6.7.4 El peso visual.

Este factor corresponde al grado de atracción de la atención del observador por un elemento u objeto de la imagen o por una composición de algunos de ellos. Una metáfora para el peso visual es la del teatro donde existen actores principales y actores secundarios y dentro de cada grupo también se encuentran diferencias de importancia. Si no existe diferencias de pesos visuales entre los componentes de una imagen, ésta se visualizaría de manera neutral casi que sin ninguna significación, se puede decir que no tiene nada importante que mostrar. Villafañe y Mínguez (2009) señalan siete factores que determinan el peso visual de un elemento (los ejemplos ilustrativos de estos factores están referidos contenidos en la figura siguiente.):

Ubicación. El peso visual de un elemento aumenta entre más separado esté de la base de la imagen en sentido vertical y hacia la derecha en sentido horizontal. Ver siguiente figura en su parte pertinente.

Tamaño. Claro es que esta característica es directamente proporcional al peso visual y por tanto es usada para equilibrar una imagen con el tamaño de un objeto frente a otro que tiene un peso visual fuerte por ubicación. La fotografía muestra el dirigible Hindenburg empezando a incendiarse y su gran tamaño atrae la atención del observador.

Forma. Las formas irregulares ejercen fuerte atracción a la atención del observador que las formas regulares o muy suaves. En la fotografía, la hormiga con su forma más irregular que la de la hoja adquiere mayor importancia visual.

Color. Es casi de consenso considerar que los colores claros pesan visualmente más que los oscuros y que por ejemplo, el rojo pesa más que el azul. También un color de mayor saturación proporciona mayor peso visual que uno débil. En la fotografía destaca más la cabeza del insecto por sus colores cálidos.

Profundidad de campo. Un objeto aumentará su peso visual si en la imagen existe a su alrededor la sensación de gran profundidad aunque el objeto esté reducido de tamaño por la "distancia" al relativa al observador. Al haber profundidad de campo en la fotografía, las piedras tanto la cercana como las lejanas concentran puntos de atención.

Textura. Las texturas gruesas refuerzan el peso visual más que las finas o pulidas. Este fenómeno es muy claro en la fotografía mostrada.

Aislamiento. Un objeto alejado de una composición de otros crea su propio centro de atención aumentando su peso visual. El niño aislado de las otras personas adquiere un peso visual alto.

Gómez Alonso (2001) agrega a los anteriores factores de peso visual los siguientes:

Iluminación o brillo. Característica directamente proporcional al peso visual pero si los objetos tienen iluminaciones semejantes, pesará más el que esté cerca de una zona oscura debido al contraste. En la fotografía, el cantante y dos músicos que están en la parte central, por su elevado brillo tienen mayor peso visual.

Cercanía. El objeto en primer plano tiene el mayor peso visual salvo si hay líneas de fuga muy marcadas que inducen a centrar la atención a un objeto lejano. Debido al ángulo con que fue tomada la fotografía, el personaje más cercano adquiere el mayor peso visual a pesar del tamaño e importancia arqueológica de la pirámide.

Dirección de lectura visual. Puede ser que existan líneas de los contornos que lleven la atención hacia un objeto particular lo que aumentará su peso visual. La carretera con sus contornos y líneas únicamente conducen la mirada del observador enfocándola al fondo hacia el montículo.

Detallismo o Definición. Un objeto detallado plenamente o claramente representado ejerce más atracción que uno incompleto o difuminado. La alta definición de la mosca predomina sobre la baja definición de la flor.

Desequilibrio. Cuando en la imagen se rompe abruptamente el equilibrio estético, físico o de composición, la zona de desequilibrio atrae más la atención del observador. El desequilibrio se presenta entre las ideas de importante y despreciable o parecidas pues el monumento importante se desequilibra por la basura despreciable; esto hace que la basura desequilibrante adquiera mayor peso visual. Los factores determinantes del peso visual de los objetos de una imagen se ilustran en la siguiente figura.

6.7.5 El contenido.

El contenido tiene dos formas de presentarse porque puede ser una narración o una descripción. Por ejemplo una fotografía histórica o documental narra un hecho, un suceso o lo que está pasando en una escena; en cambio, un bodegón simplemente describe objetos representados. La preconcepción de una expresión visual por parte de un pintor, un fotógrafo, un dibujante o un diseñador gráfico casi nunca se corresponde con la producción definitiva del material gráfico – pictórico sino que generalmente es un proceso de varios pasos, bosquejos, pruebas, ensayos etc. que terminan generando una obra definitiva. Se puede ver esto en la serie de figuras 50 a 60 de los grabados del toro de Picasso. Pero toda expresión visual debe respetar lo que Villafañe y Mínguez (2009) llaman *Principio de Unidad* y que Gómez Alonso (2001) refiriéndose a éstos autores lo resume como: “el principio de unidad que marca la composición de una imagen se consigue mediante la diversidad de elementos, de relaciones, de estructuras, mediante el contraste que refuerza el carácter unitario y la individualidad del conjunto, mediante la repetición de elementos y series que determina el orden icónico, y mediante la continuidad que determina el sentido de lectura de una obra.”

Los procedimientos que señala Gómez Alonso (2001) para poder apreciar el contenido iconográfico de una imagen son:

Descripción enumerativa. Corresponde a lo que Villafañe y Mínguez llaman el orden icónico y consiste en la denotación de las partes de la imagen, sus configuraciones compositivas y secuencias existentes.

Descripción simbólica. Es una descripción iconográfica de detalles que no se perciben sino a través de una interpretación heráldica, mítica, legendaria, mística, fantástica, etc.

Descripción persuasiva. Muestra los efectos que lo descrito en los procesos anteriores tiene sobre el observador.

Descripción calificativa. Es la definición de la expresión visual que describe las propiedades que posee y si es necesario aquellas que no posee hablando en términos globales de ella o hablando de sus elementos compositivos.

Descripción comparativa. Es una referencia de la imagen frente a otras similares o una referencia de la imagen estudiada frente a partes o elementos de otras imágenes.

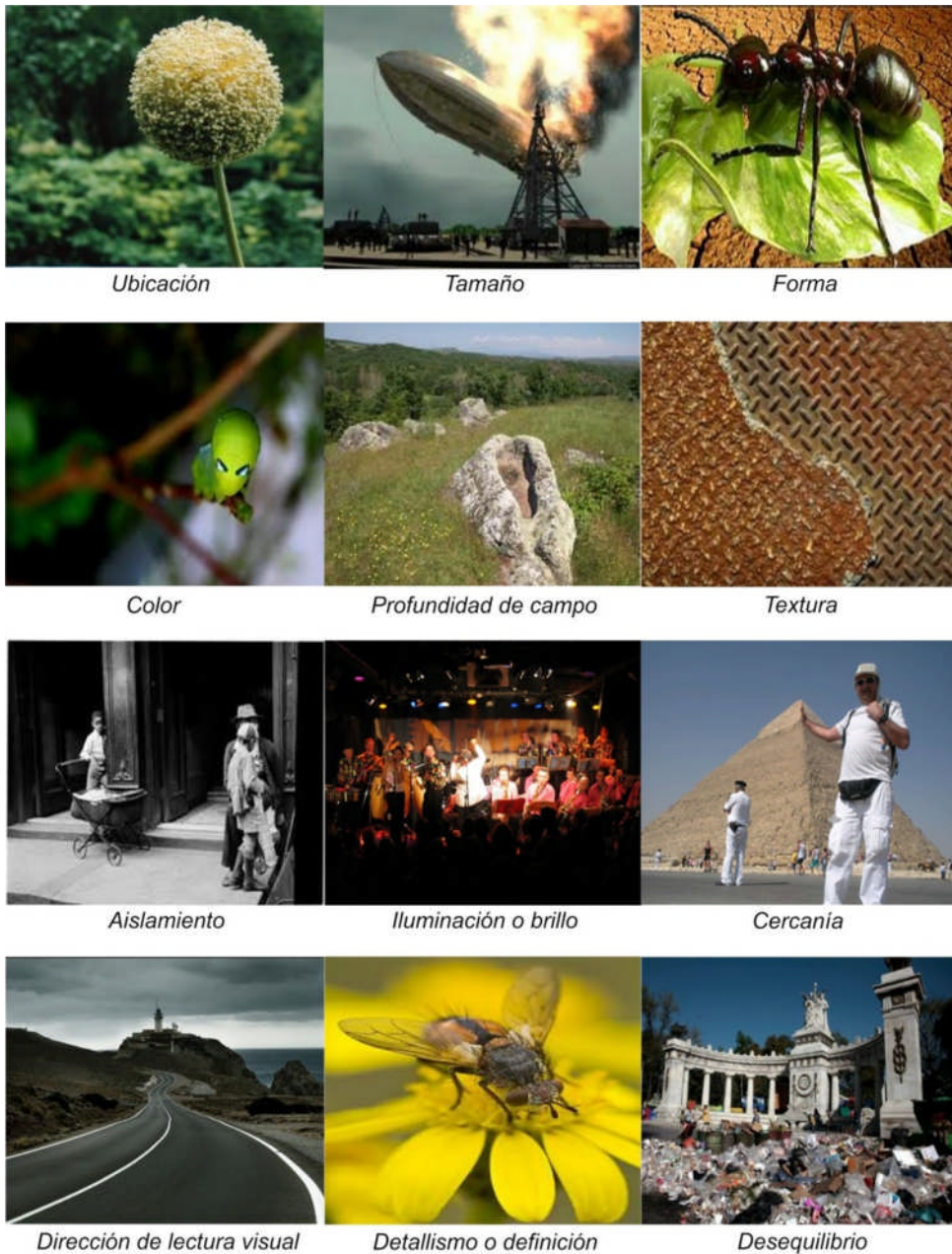


Fig. 44 Factores que determinan el Peso Visual de un objeto.

Las descripciones de los contenidos de un grupo de imágenes que se refieren a un tema específico mediante los anteriores procedimientos serían necesarias pero no suficientes para una calificación icónica de cada una de ellas, pero el último procedimiento es fundamental.

6.7.6 El Espacio.

Constituye la relación de vecindades entre los objetos de la imagen que dan la sensación de percepción espacial dentro de una imagen en dos dimensiones. En el análisis del espacio se debe nombrar cuántos y cuáles son los espacios existentes, su tipo iluminación, las relaciones de cercanía o lejanía entre ellos y el ángulo de visión desde el observador; de qué constan los espacios encontrados y si existen elementos decorativos en ellos. El espacio es una relación entre la configuración de los elementos de la imagen y el observador que lo percibe. Jacques Aumont describe esta relación llamándola *centramiento subjetivo* y cita a Rudolf Arnheim en su concepción polar y no cartesiana de la percepción espacial de un observador: "El centramiento subjetivo: buena parte de las reflexiones de Arnheim sobre la imagen descansan en la idea de que el espectador tiene una concepción centrada en el sujeto del espacio que lo rodea. Arnheim ha propuesto con frecuencia describir el espacio representativo, no según la geometría cartesiana, objetiva, sino según una geometría subjetiva, de coordenadas polares (es decir, definidas por un centro, el sujeto que mira, dos coordenadas angulares que sitúen la dirección mirada en relación con ese centro, horizontal y verticalmente, y una tercera coordenada que es la distancia desde el objeto mirado al centro)." (Aumont, 1992)

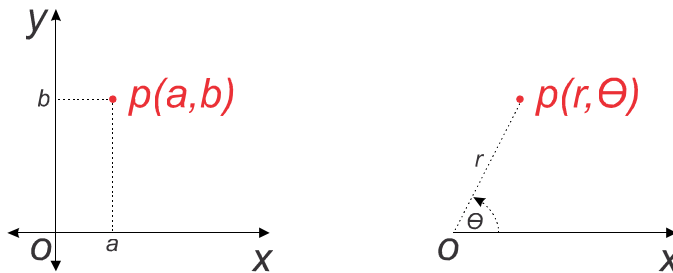


Fig. 45 Coordenadas Cartesianas (a , b) del punto P y Coordenadas Polares (r , Θ) del mismo punto P .

Para Gómez Alonso (2001) la siguiente es una taxonomía de los espacios que permite calificarlos de acuerdo a los siguientes aspectos (estos aspectos están ilustrados en las dos figuras siguientes):

Espacios abiertos: Es un espacio sin ningún tipo de límites y que parece continuar por fuera del encuadre; generalmente son escenas al aire libre que no presentan elementos que identifiquen algún espacio privado.

Espacios cerrados: Son generalmente espacios en interiores o en exteriores limitados por elementos como muros, cercas o cualquier cosa que prohíba o impida el paso.

Espacios vacíos: Los fondos planos de los retratos, los espacios que no contienen elementos o son demasiados escasos o de estética minimalista, lugares deshabitados como casas en ruinas o desiertos son espacios vacíos.

Espacios poblados: Al contrario, son recargados de objetos y por tanto de información.

Espacios globales: Son espacios compactos por estar en sitios como un barco, un edificio, una casa. Existe en ellos la sensación de poder intuir los espacios

vecinos al encuadre. Se muestra en la fotografía parte del estadio Camp Nou en Barcelona. El observador puede intuir cómo es el espacio vecino no mostrado.

Espacios independientes: Son espacios con pocas relaciones de continuidad con sus espacios vecinos es decir, con grandes diferencias.

Espacios complementarios: Al contrario de los independientes, son espacios que tienen relaciones directas con sus espacios vecinos, relaciones necesarias para connotar una trama narrativa. En el ejemplo, playa y mar son espacios complementarios.

Espacios dramáticos: Son espacios que connotan tragedia, desgracia, nerviosismo, ansiedad, desequilibrio emocional etc. Hiroshima después del estallido de la bomba atómica.

Espacios reales: Son escenarios naturales sin que se hayan construido en ellos artificios o sin que hayan sido utilizados virtualmente mediante montajes. Estos escenarios actualmente son difíciles de reconocer debido a los trucajes electrónicos o a duplicación artificial del espacio como por ejemplo La plaza Mayor de Salamanca en la película *Vantage Point*, titulada en español como *En el punto de mira*, dirigida por Peter Travis (2008) para la cual se hizo un duplicado en México de las fachadas de esta plaza para poder utilizar explosivos en la filmación.

Espacios concretos u hodológicos: Son espacios inmejorablemente bien definidos, razonables generalmente para representar acciones. Estos pueden ser reales o ficticios y son los espacios perfectos para la representación. Primera boda de Michael Corleone protagonizado por Al Pacino en la saga El padrino filmada estas escenas en un escenario de Sicilia.

Espacios virtuales o ficticios: Son generalmente maquetas usadas para la representación o también pueden ser espacios generados por el computador mediante poderosos programas de diseño 3D. Espacio virtual creado artificialmente para la película Viaje a las Estrellas.

Espacios soñados o imaginados: Son composiciones surrealistas generalmente usadas en ciencia ficción como por ejemplo en la saga El señor de los anillos o en algunos espacios decorados de la película Alien. Espacio de islas flotantes que está atravesando una nave en la película Avatar.

Espacios simbólicos: Son aquellos que tienen un mensaje connotado o el simple espacio quiere decir o representar algo aparte del propio espacio. En la fotografía, el espacio connota descuido, abandono contrariamente al mensaje de respete usted..., cuidado por favor... del letrado.

Espacios con sentido retórico: Son espacios como los anteriores con la diferencia que lo que connotan influye en el sentido del mensaje global de la imagen. "en el caso del cuadro *La primavera* de Sandro Botticelli se representa una escena mitológica que alude al calendario confeccionado por el poeta romano Ovidio; también Giuseppe Arcimboldo reconstruía composiciones de rostros a través de elementos propios de naturalezas muertas (frutas, flores, ramas) para representar a *El invierno, La primavera, El verano y El otoño.*" (Gómez Alonso, 2001) En la imagen existe un espacio que da forma a la cabeza de Eva que connota lujuria, vicio, etc... que reforza la mala calificación histórica de este personaje.

Espacios laberínticos: Representan lugares misteriosos o recónditos y de cierta manera extensos. Fotografía de la Abadía de Fountains en Inglaterra.

Espacios imposibles: Son espacios irreales con ilusiones que engañan el cerebro del observador pareciendo trasgredir la realidad física como las figuras imposibles del holandés Maurits Cornelis Escher. La figura muestra la cascada imposible de este autor.

Espacios abstractos: Son espacios que se interpretan solamente por pistas que ha dado su autor en el título de la obra o en elementos realistas que esta contiene. En la figura existe un espacio con elementos abstractos que no tienen relaciones directas unos con otros pero en conjunto esbozan la cabeza de una mujer.

Espacios interiores: Son generalmente espacios construidos en estudios aunque los hay naturales. Son también de tipo cerrado. Pintura San Pablo en prisión de Rembrandt.

Espacios exteriores: Representan zonas muy amplias naturales o artificiales generalmente de tipo abierto. Pintura Bañistas de Cézanne

Espacios identificativos o referenciales: Son escenarios históricos, monumentales o artísticos de reconocimiento universal. Pintura de la Toma de la Bastilla.

6.7.7 El color.

Esta característica refleja un estado de ánimo tal como se expresó en la sección Elementos de las imágenes, donde se consideró algunas emociones que pueden expresar los diferentes colores y la división entre colores fríos y cálidos. Un contraste entre un color cálido entre varios fríos llamará la atención del observador y viceversa. En la fotografía se usa convencionalmente el blanco y negro pero también el color sepia para indicar que la representación es antigua. Muchos artistas pintores han usado diferentes tonalidades en sus obras dependiendo de la época personal que estaban viviendo. En el análisis del color hay que incluir el aspecto de la luminosidad y la tonalidad como se expresa en la siguiente cita: “En el análisis compositivo de las imágenes se debe apreciar si en el color de las escenas aparece brillo o luminosidad (cómo se refleja la intensidad de la luz), claridad, oscuridad, saturación (si es un colorido intenso), predominio de determinados matices, si se observa que son tonalidades puras o existen demasiadas mezclas en el colorido, si predomina la monocromía (una gama específica de color), etc.” (Ibíd.) Villafañe (2006) define las siguientes funciones plásticas del color:

El color ayuda a definir el espacio plástico de la representación; la puede mostrar como una representación plana o una representación con profundidad, generándose dos tipos de perspectiva, la *perspectiva cromática* en función de un grado igual de saturación y la *perspectiva valorista* en función de un gradiente de luminosidades (con sombras y claroscuros).

El color tiene la capacidad de generar ritmos espaciales o estructuras rítmicas basándose en diferencias de matiz y luminosidad como en el Guernica.

Los colores tienen manifestaciones sinestésicas como la de temperatura (colores fríos y cálidos) y otras que son propias de sentidos como el tacto, oído y gusto como colores suaves y duros, susurrantes y chillones, dulces y ácidos, livianos y pesados, etc.

El color permite el contraste como medio de aumento del peso visual y dinamismo en la imagen. Hay parejas de colores de alto contraste como azul – amarillo, blanco – negro. La interacción cromática se da cuando un color hace de forma y otro, que puede ser un complementario hace de fondo.

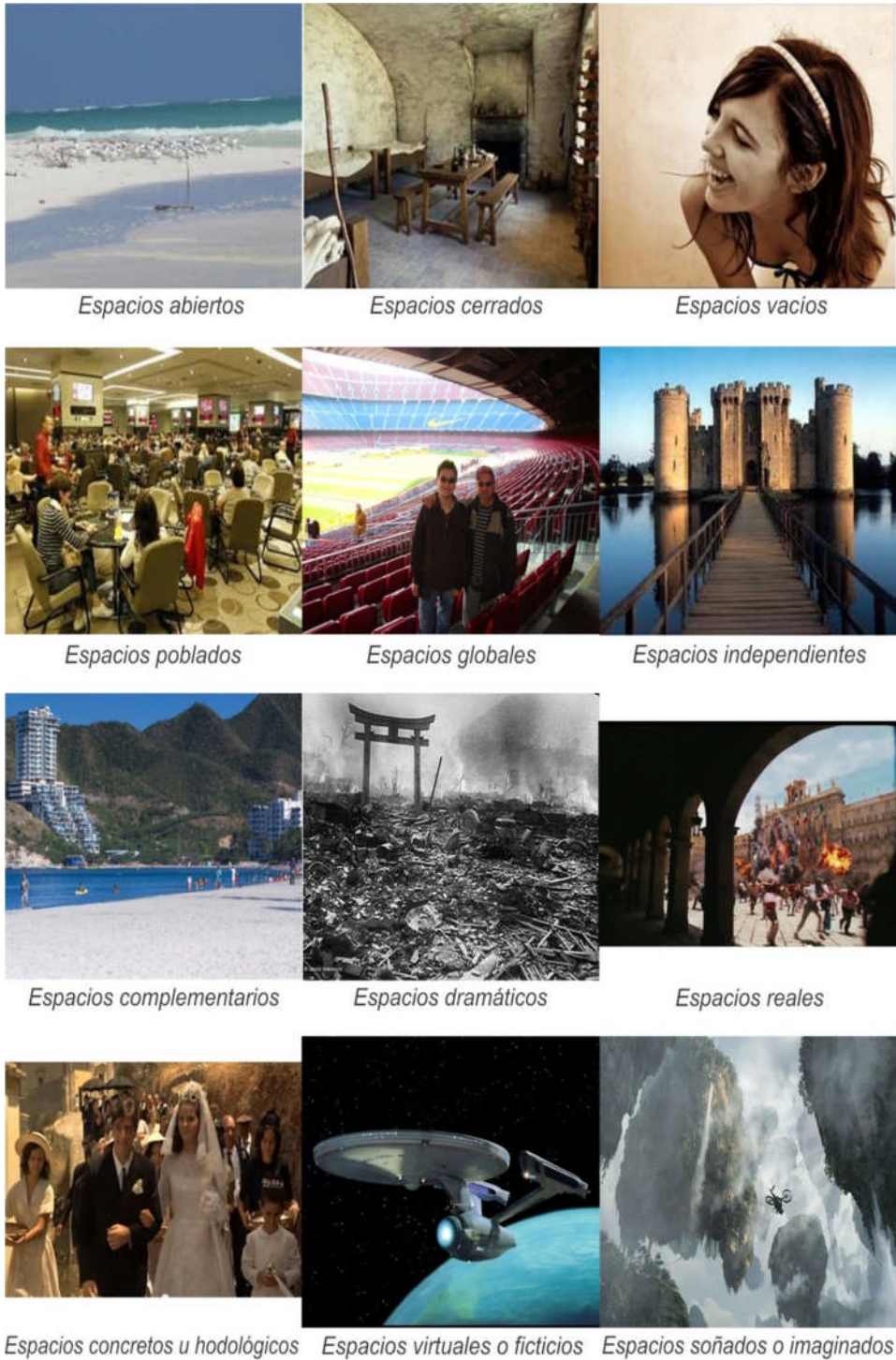


Fig. 46 Taxonomía de espacios.



Fig. 47 Taxonomía de espacios (Continuación).

6.7.8 El volumen.

Esta variable de la composición se refiere a que algunos objetos en la representación parecerán planos y otros tridimensionales mediante diferentes el uso de puntos, líneas, sombreados, por gradientes de colores o también por gradientes de texturas. Específicamente, Gómez Alonso (2001) considera que la sensación de volumen se logra de las siguientes maneras: "Para generar la dimensión volumétrica de una imagen se utilizan juegos de perspectivas, angulaciones (picados, contrapicados) y profundidad de campo." En el caso de la perspectiva, Éste autor presenta la siguiente taxonomía que muestra las diversas formas de generarla:

Perspectiva geométrica: Basada en las distancias entre los objetos o por distancias focales en la fotografía.

Perspectiva cromática o aérea: Trata de representar lo lejano con colores fríos y lo cercano con colores cálidos. “La degradación de los tonos también implica perspectiva, la superposición de planos cromáticos puede determinar distancias y el uso de un colorido difuminado puede indicar espacialidad (lejanía).” (Ibíd.)

Perspectiva frontal o paralela: Existe un punto de fuga principal al que convergen líneas que asumimos como paralelas.

Perspectiva focal o visual: Se basa en la diferencia de tamaños, pequeños para objetos lejanos y grandes para cercanos. Además la lejanía o cercanía se logra también por solapamiento de objetos.

La perspectiva cinética: Para los medios que simulan movimiento como el cine o la televisión, el movimiento de objetos genera la sensación de perspectiva.

Actualmente el volumen tanto en imagen fija como en imagen de movimiento se logra mediante la antigua técnica de estereoscopía que consiste en que a cada ojo se le muestra una imagen de la misma escena pero hechas con ángulos de visión diferentes. Las pantallas LED de televisión de última tecnología tienen la capacidad de reproducir tanto imágenes fijas como películas de cine apropiadas para que el usuario mediante unas gafas especiales pueda verlas con sensaciones volumétricas. Igual en el cine 3D se proyectan en la misma pantalla dos películas simultáneas para dar la sensación de objetos con volúmenes usando gafas similares. La consola de juegos Nintendo 3DS es capaz de mostrar gráficos tridimensionales sin necesidad de gafas. Las experiencias con este tipo de imágenes 3D por periodos prolongados pueden generalmente producir mareos y otros malestares por lo cual desde los mismos fabricantes de estos dispositivos recomiendan tiempos prudentes de observación y descanso.

6.7.9 El movimiento.

Esta variable es propia de los medios de simulación de movimiento, pero en imagen fija aparece en las secuencias de imágenes como los comics, tebeos, fotonovelas e historietas o viñetas periodísticas aunque no es movimiento simulado sino abstracción por parte del observador de que en las escenas presentadas existe la connotación de él. En la imagen fija individual puede suceder lo mismo que en la serie de imágenes solo que la abstracción corresponde a la de un instante de una escena en movimiento.

6.7.10 Las líneas de lectura.

Realmente las líneas de lectura no suelen ser propiamente líneas sino trayectorias imaginarias naturales en la imagen que guían el ojo del observador. Las líneas de lectura están determinadas por los puntos de atención que la imagen posee que generalmente son objetos de fuerte peso visual pero también las líneas de lectura corresponden a formas o a sus contornos que pueden estar fuertemente marcados o denotados y que inducen al observador a una trayectoria de lectura de la imagen. Sobre los abusos o mala utilización de estas líneas se dice que: “Las líneas de lectura proporcionan diferentes sensaciones en la recepción visual, por ejemplo, un abuso de líneas curvas puede llegar a producir mareo, la utilización de numerosas líneas diagonales produce tensión, el exceso de líneas verticales produce vértigo, y el exceso de líneas horizontales muestra demasiado estatismo.” (Gómez Alonso, 2001)

6.7.11 Las codificaciones existentes en una imagen.

Otro factor propio de la imagen que afecta su lectura icónica son las codificaciones existentes en ella. Gubern (1992) clasifica los tipos de codificaciones cuando se crean materiales visuales de diversas clases como: dibujos, pinturas al óleo, grabados, fotografías, fotograbados, películas de cine, imágenes electrónicas, etc. Considera que existe una primera codificación que no es más que una codificación denotada a través de los elementos propios de las imágenes como son puntos, líneas, pinceladas, tramas de puntos, etc. y que Él particularmente llama la *codificación técnica o primaria* de las imágenes o *codificación perceptiva*.

Los demás tipos de codificaciones que coexisten junto con la codificación técnica, Gubern los describe como copresentes, superpuestos y no excluyentes con respecto al primero, con una jerarquía que genera códigos dominantes y códigos subordinados, todo depende de las connotaciones que quiera imprimirle su creador. “*La codificación icónica*, que se refiere a su estructura y a sus convenciones semióticas, mudables según los diversos sistemas representacionales de cada cultura y, dentro de ella, según los de cada medio y cada género icónico. La perspectiva lineal y la aérea pertenecen a esta categoría.

La codificación iconográfica, que se refiere a la tipología de las representaciones y a los temas que desarrollan, tal como suelen estudiarse en muchas historias del arte, en la descripción de los diversos géneros y en los análisis de contenidos de las imágenes.

La codificación iconológica, que se refiere a los componentes y significaciones simbólicos y alegóricos de las imágenes, tanto en el sentido en que las estudia Panofsky en su recuperación de la iconología, como en el desvelado al ser investigadas a la luz de las técnicas psicoanalíticas.

La codificación retórica, que se refiere a las figuras de estilo que organizan a la imagen y la connotan, muy recurrentes y evidentes en la iconografía publicitaria.

La codificación estética, que se refiere a la adecuación de la imagen a los cánones del gusto dominante en un contexto cultural dado. A estas codificaciones cabría añadir, todavía, los *códigos narrativos* que gobiernan la articulación de las imágenes secuenciales y de las imágenes móviles en sus procesos diegéticos.” (Ibíd.)

6.7.12 Las relaciones entre los elementos icónicos de una imagen.

Las codificaciones se hacen mediante la articulación y la interacción de los símbolos icónicos, es decir estableciendo relaciones entre los símbolos correspondientes a sus posiciones espaciales, cercanía o lejanía entre ellos, superposición, contacto o fusión para formar la estructura de la imagen. Estas relaciones por sus características, son llamadas modalidades de articulación topofigurativas y Gubern las describe así:

“1. *Relación de continuidad*: supone la articulación de los iconos figurando formar parte integrante y homogénea de un mismo sujeto, objeto o entidad (por ejemplo: los rasgos del rostro en un retrato). Cuando los iconos que se articulan de este

modo unitario tienen referentes netamente heterogéneos, como ocurre con la sirena, el centauro o ciertas figuras fabulosas de los surrealistas (Max Ernst, Dalí, Magritte), es más pertinente definir esta «condensación» (Freud) icónica heterogénea como una *relación de sutura* de las partes yuxtapuestas.

2. *Relación de contacto*: supone la articulación de los iconos figurando estar en contacto, pero sin fusionarse unitariamente como en el caso anterior (por ejemplo: sombrero sobre la cabeza, bastón en la mano).

3. *Relación de vecindad*: supone la articulación de los iconos figurando estar próximos entre sí, pero sin estar en contacto. Tal vecindad es, obviamente, una magnitud relativa a la naturaleza, situación y contexto de tales iconos: no es la misma para la representación de dos estrellas en el firmamento que para la de dos hormigas. La *relación de vecindad*, y la de *contacto* pueden contraerse de las tres formas que se exponen a continuación.

4. *Relación de lateralidad*: es la articulación derivada de la posición de un icono a la derecha o a la izquierda de otro.

5. *Relación de superioridad o inferioridad*: es la articulación derivada de la posición de un icono encima o debajo de otro.

6. *Relación de anterioridad o posterioridad*: supone la articulación de los iconos figurando una distribución sobre el espacio longitudinal a diferentes distancias del observador. Esta ilusión de alejamiento de los sujetos u objetos es el fundamento óptico de la perspectiva. Dentro de esta categoría entra señaladamente la *relación de traslazo*, consistente en la articulación de los iconos de tal modo que figuran estar superpuestos, interponiéndose el que simula estar más cerca del observador entre éste y los que simulan estar detrás de él.

En los casos 2, 3, 4, 5, y 6 los iconos conservan su autonomía ontológica, mientras que en la *relación de continuidad* se funden para configurar una nueva unidad ontológica. Todas estas articulaciones topofigurativas se pueden completar o matizar con sus valores cromáticos y/o tonales, como ocurre en la perspectiva aérea.” (Gubern, 1992)

Lo que sigue en este trabajo está dedicado al estudio de la lecturabilidad icónica de una imagen como su capacidad de comunicar un mensaje. Se analizará la utilización del lenguaje icónico como un apoyo didáctico sobre todo del uso de este lenguaje en la construcción de objetos de aprendizaje. Esta parte del trabajo pretende terminar con una propuesta de medición de lecturabilidades icónicas de imágenes relativas a un mensaje educativo contenido en un texto verbal. Se analizará aquí la metodología utilizada para la construcción del instrumento de evaluación requerido y los análisis hechos para el estudio de su confiabilidad.

CAPÍTULO 7. LECTURABILIDAD ICÓNICA DE UNA IMAGEN

7.1 Información semántica e información estética.

Abraham Moles hace una diferenciación entre los conceptos de información semántica e información estética. Afirma que se puede transmitir casi que la misma cantidad de información semántica por cualquier canal como la palabra, la escritura, la radio, la imagen; esto no sucede según Moles con la información estética que es siempre connotada. Las definiciones que Moles da para estos conceptos son: “-Información semántica, de lógica universal, estructurada, enunciable, traducible a una lengua extranjera que, según la concepción behaviorista, sirve para preparar acciones;

-Información estética, intraducible, y que se refiere, en vez de a un repertorio universal, al repertorio de conocimientos comunes a emisor y receptor, siendo teóricamente intraducible a otras «lenguas» o sistemas lógicos de signos, ya que esta otra lengua no existe. Se la puede aproximar al concepto de mensaje connotativo, como veremos en el capítulo siguiente a propósito del mensaje poético.” (Moles, 1976)

Esta posición es fuertemente criticada por Maltese (1972) cuando afirma que los enunciados de Moles tienen imperfecciones que son causadas por concepciones psicológicas como “una dicotomía aceptada habitualmente como sede psicológica entre proceso de percepción y proceso de valoración intelectual.” (Maltese, 1972) que en otras palabras, relega la captación de los mensajes especiales como los estéticos a los procesos perceptivos y los mensajes semánticos al intelecto pero se basa en los resultados de la psicología transaccional donde se ha descubierto que estos dos procesos no son separados ni secuenciales más específicamente dice: “(ver F. P. Kilpatrick, *Explorations in transactional psychology*, Nueva York, 1961), no existe un «salto» cualitativo entre los dos procesos, y ni siquiera quizá entre percepción y sensación, o bien no existen muchos y en orden gradual: la percepción es un proceso intelectual más simple e inmediato que el de la valoración conceptual, pero no es sustancialmente distinto.” (Ibíd.)

Específicamente sobre los conceptos de Moles, Corrado Maltese opina lo siguiente: “pero si observamos la formulación sostenida por Moles es fácil darse cuenta que el término «información semántica» es una tautología, y que una «información estética» que no se desdoble en un significante y un significado es un sinsentido, o más bien en cuanto significante que sólo se significa a sí mismo (la originalidad estética de la información estética), es también una tautología, y coincide exactamente con el «mensaje vacío», del que ya hemos hablado, a propósito de Jakobson.” (Ibíd.)

Pero Moles reconoce que existe un cierto nivel de continuidad entre los dos procesos diciendo que ellos son simplemente límites de alguna manera opuestos pero que aparecen conjuntamente en cualquier tipo de mensaje. La explicación de Moles es la siguiente: “En realidad, los mensajes de contenido puramente semántico y puramente estético, sólo representan los límites, los polos dialécticos. Todo mensaje real conlleva siempre, ligadas de manera íntima, una cierta proporción de uno y otro. Si la información semántica que se orienta hacia los aspectos universales de la estructura mental del individuo

es bastante fácil de medir y determinar objetivamente, lo que la hace más reconocible; la información estética, por el contrario, es aleatoria, específica del receptor puesto que, como hemos visto, varía según el repertorio de sus conocimientos de los símbolos y de las estructuras, *a priori*: se conoce mal y es difícil de medir.” (Moles, 1976)

En cuanto a la imagen fotográfica, Marzal Felici (2007) considera que el modelo predominante en el arte cuando apareció la fotografía es el arte realista que consideraba el arte como una representación exacta o muy fiel, un reflejo de la realidad o simplemente una mimesis. Precisamente, la fotografía hace representaciones verosímiles del mundo real por ser un proceso netamente mecánico a diferencia de la pintura donde la mano humana es fundamental. El carácter de reflejo de la realidad que tiene la fotografía es actualmente de reconocimiento universal por el uso documental que se le ha dado y por la proliferación de cámaras digitales de alta resolución y cámaras digitales en dispositivos móviles personales además de aplicaciones para autoeditar y compartir fotografías en las redes sociales desde los mismos dispositivos personales como *Instagram*.

Ese carácter de reflejo de la realidad de la fotografía y que con las nuevas tecnologías se está convirtiendo en un medio documental de uso masivo donde cualquier persona que esté cerca de un suceso importante puede registrarlo y enviar sus fotos antes que cualquier medio periodístico publique sus propias. El uso masivo de la fotografía en la actualidad, de cierta manera ha hecho que indirectamente e involuntariamente las personas van adquiriendo “habilidades” en su manejo e interpretación, es decir, que involuntariamente e indirectamente las personas reconocen el profundo carácter icónico de la fotografía.

Se puede decir que el grado de iconismo en una fotografía es muy grande tal como se expresa en la siguiente cita: “Puede hallarse el máximo iconismo en la «reproducción» fotográfica o escultórica de un modelo (nunca quedarían repetidas, obviamente, todas sus características), hasta mínimo iconismo en los esquemas, extremadamente simplificados y próximos a la abstracción, de los pictogramas neolíticos o actuales, pasando por toda la gama de símbolos apoyados en la ficción de semejanza. (En lo sucesivo, utilizaremos el término «codificación» visual en su sentido genérico, pues ya quedó dicho que, salvo en los casos de estricta institución de norma generativa-interpretativa -casos como el código de circulación, banderas, etc.- no existe código).” (Domínguez, 1996)

7.2 Funciones de relato y de acontecimiento en una imagen fotográfica.

Es una práctica común que la imagen y particularmente la fotografía se acompañe de texto ya sea como pie o incrustado dentro de la misma imagen. Tanto la imagen como un texto que la acompañe tienen funciones de relato o acontecimiento y también de comentario. Se pueden dar cuatro combinaciones que son para casos en que la imagen presenta un acontecimiento (AI), el texto presenta un acontecimiento (AT), la imagen muestra un comentario (CI) o el texto presenta un comentario (CT). Alonso Erausquin y Matilla (1990) resume estos hechos con los siguientes ejemplos:

Tabla 10 Representación de acontecimientos.

Representación de acontecimientos	
Imágenes (AI)	Textos (AT)
<ul style="list-style-type: none"> - Toma de vistas de los hechos. - Reconstrucción fiel de los hechos (dibujos documentados, mapas, gráficos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reproducción escrita de declaraciones de los protagonistas. - Relato de los hechos en narración de los testigos o informadores. - Datos complementarios no mostrados.

Tabla 11 Presentación de comentarios.

Presentación de comentarios	
Imágenes (CI)	Textos (CT)
<ul style="list-style-type: none"> - Imágenes de archivo más o menos relacionadas con el tema o con los personajes. - Ilustraciones de tipo interpretativo. Caricaturas. - Fotografías de los informadores autores de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de los hechos, desde la simple adjetivación a la selección de pasajes. - Enjuiciamiento y opinión sobre los hechos y sus circunstancias.

Las combinaciones posibles se explican de la siguiente manera:

AI + AT: Es un testimonio fotográfico con un texto que corresponde a declaraciones de los protagonistas o describe fielmente lo representado en la imagen.

AI + CT: La imagen presenta un hecho pero el texto no corresponde fielmente sino que presenta una apreciación subjetiva del hecho.

CI + AT: Se presenta un hecho mediante una imagen que no muestra el hecho en si sino es una alusión indirecta generalmente con una imagen antigua de algún archivo aunque el texto si se refiere directamente al hecho.

CI + CT: No hay información objetiva ni en la imagen ni en el texto ya que se supone que es conocida por el observador.

Alonso Erausquin y Matilla (1990) propone una escala de calificación tanto para la imagen como para el texto que la acompaña donde tanto el comentario como el acontecimiento que se evalúan son inversamente proporcionales, por ejemplo si la imagen se considera que tiene un 40% de acontecimiento, tendrá un 60% de comentario de igual manera si el texto tiene un 80% de acontecimiento, automáticamente tendrá un 20% de comentario. La media de las evaluaciones sería la evaluación conjunta o sea un indicador verboicónico del material analizado. El cuadro de evaluación corresponde a la siguiente imagen:

Tabla 12 Evaluación Acontecimiento - Comentario

Acontecim.	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	Acontecim.
Texto (t)												Acontecim.
Imagen (i)												Conjunto (c)
Comentario	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Comentario



Fig. 48 Acontecimiento - comentario en imagen - texto.

7.3 Mediciones matemáticas de la cantidad de información en una imagen.

En el caso de la información contenida en una imagen, se tienen varias teorías de su medición; una de ellas es la teoría matemática de la información donde unos de sus principales representantes son Claude E. Shannon y Warren Weaver que fundamentalmente se trata de hacer mediciones de la cantidad de información usando procesos estadísticos. La información que se trata de medir bajo estas técnicas se conoce como *información selectiva*. Ante una pregunta donde la respuesta solamente puede ser Falso o Verdadero, si las dos respuestas tienen la misma probabilidad de ser recibidas es decir 0.5, las dos tendrían la misma cantidad de información selectiva; pero para alguien que pregunta si su proceder en algún asunto fue honesto, este sujeto va a pensar que las respuestas Falso o Verdadero van a tener información incomparable que lo afecta de manera diferente. Para este sujeto el tipo de información sería *información sustantiva*, común o cotidiana. La teoría matemática de la información tiene muchos detractores tal como lo señala Max Black: "Algunos autores, que se han percatado claramente de la escasa aplicabilidad del concepto estadístico llamado "información selectiva", han emprendido estudios sobre lo que llaman "información semántica", que parece más útil para nuestro cometido.' Parece que la "información semántica", a diferencia de la información selectiva (estadística), se interesa por el "contenido" o significado de las representaciones verbales (enunciados, textos)." (Black, 1983)

Max Black considera que tratar de sustituir una imagen y específicamente una fotografía o una pintura con una traducción verbal completa de la misma para

poder hacer una medición de la información sustantiva que contiene es prácticamente imposible porque la inmensa cantidad de colores y formas que se pueden distinguir en una fotografía o una pintura lo impediría. Su opinión se expresa así: "En última instancia, parece que lo que se define de forma metafórica como "información" contenida en una fotografía o en un cuadro se reduce exclusivamente, y a nada más que a eso, a lo que entendemos cuando hablamos de "contenido" del cuadro o de "lo que éste muestra" (el tema mostrado)." (Ibíd.)

7.4 La importancia educativa de los esquemas.

Muy diferente a la expresión fotográfica son los esquemas. Se puede decir que los esquemas y la capacidad de esquematizar se empiezan a obtener desde los primeros contactos del niño con un medio de expresión gráfica. Esta etapa la describe Eisner (1995) de la siguiente manera: "El primer modo de actividad puede apreciarse si se observa a un niño muy pequeño hacer garabatos con un bolígrafo o pincel. Generalmente, sus esfuerzos no están dirigidos a articular de forma visual alguna imagen preconcebida, sino a estimularse por las huellas visuales que deja su lápiz o su pincel a medida que se mueve por la superficie del papel." (Eisner, 1995) Éste autor afirma que luego se pasa a una siguiente etapa donde aparece el esquema: "El segundo modo de actividad artística es y ha sido característico de los niños y de los artistas durante siglos. Este modo requiere la invención de un esquema o estructura que representará y, por lo tanto, ayudará a que se realice la intención del niño o del artista. ... Esta capacidad de producir significado visual mediante la invención y organización de la forma visual es análoga al desarrollo de un código visual. Los esquemas forman las letras y palabras de este código y de su composición, forman su sintaxis y su gramática." (Ibíd.)

El tratamiento del esquema no ha tenido mayor importancia para estudiosos de las artes visuales y menos para los historiadores de arte pero en realidad el esquema hace parte de la cultura visual del mundo actual y presenta un problema complicado que simplemente se reduce a que realizar representaciones icónicas o connotar mensajes con pocos rasgos y elementos no es fácil. "La propia noción de «monograma» -que es en sí mismo una imagen- incide en la estructura sintética y relacional de las cosas que deberían ser representadas y que podemos reconocer a partir de unos pocos rasgos. Pero, y esto es lo importante, la imagen se sitúa como elemento mediador entre el Sujeto y el Objeto, como «tercer elemento» que filtra los datos de la percepción para dejar pasar únicamente aquellas informaciones que pueden materializarse en un diseño susceptible de ser adaptado, hasta acoplarse, a los datos de los que -por innatismo o memoria, habría que verlo- ya disponemos." (Vitta, 2003)

En la siguiente figura se puede ver un dibujo de una silla de madera a la izquierda y del lado derecho un esquema de tres vistas, frente, lateral y arriba de la misma silla. El esquema con las tres vistas define la misma silla.

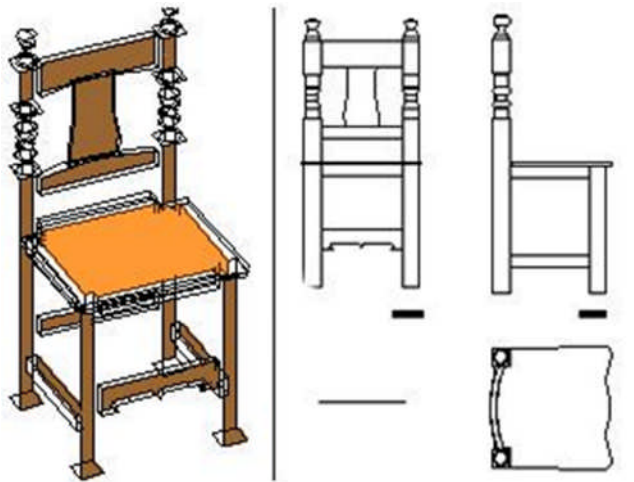


Fig. 49 Dibujo y Esquema de tres vistas de una silla de madera.

Para autores como Abraham Moles, el caso del esquema, el esquematismo y la esquematización es un medio de inteligibilidad del mundo. Define el esquema como una representación muy simple pero abstracta de un objeto del mundo real en una civilización que produce y consume esquemas. A su vez reconoce que existen diversos personajes de oficios y profesiones que su trabajo no tiene mucha relación con la producción y el uso de esquemas clásicos como los escritores, los pintores, los espatulistas y los poetas. Su visión sobre éstos elementos gráficos es: "Los esquemas son sistemas universales de pensamiento, normalizados, que existen en todos los niveles, desde la ilustración de un libro técnico hasta las representaciones vectoriales más abstractas; constituyen una herramienta permanente del espíritu humano en la aprehensión de lo real. Se ha dicho que "pensar es esquematizar" (Goblot) y toda una doctrina filosófica se construye sobre la idea misma de esquema: podemos efectivamente preguntarnos si la inteligencia no es sinónimo de la aptitud para hacer esquemas." (Moles, 1991)

7.5 La complejidad frente a la iconicidad en una imagen esquemática.

Moles considera que en los esquemas se debe considerar otra dimensión que consiste en la *complejidad* a diferencia de la iconicidad. Para Él un esquema connota un mensaje formado generalmente por elementos simbólicos en una composición con cierto orden. La complejidad es, según Moles, un derivado de la teoría de la información que como ya dijimos, tiene tratamiento matemático y que la define como "complejidad o tasa de información del esquema, que se encuentra correlacionada, en principio, a la complejidad del objeto o del fenómeno representado. Este aspecto ha sido repetidas veces desarrollado en el estudio de la complejidad de los organismos y de los sociogramas. De hecho, se trata de otra dimensión con el universo de los esquemas, independiente de la idea de iconicidad, la cual permite reordenar ese universo en función de la complejidad." (Ibíd.)

El concepto de codificación plástica es muy complejo y difícil de formalizar. Intentar construir una manera sistemática de plasmar información en un soporte visual no verbal de tal manera que pueda luego ser procesada y recuperada y que permita en ese formato visual razonamientos y deducciones válidas es muy complicado. Salto Alemany (1998) propone desde un punto de vista matemático una manera de hacer codificaciones plásticas: "Pues bien, desde un punto de vista formal, codificar es definir una función matemática que asigne unívocamente elementos de un conjunto a cuerpos de información. Podemos expresar formalmente la inscripcionalidad de la información plástica mediante una función de codificación cuyos valores no sean códigos verbales, sino regiones del espacio (bidimensional en el caso de los diagramas). El resultado es, desde un punto de vista formal, ya una codificación "plástica". Pero no nos basta con definir una función abstracta. El sentido de codificar es permitir representar información de modo que ésta sea procesable (eventualmente programable, almacenable, manipulable). Codificar es, en último término, transcribir en un lenguaje procesable." (Salto Alemany, 1998)

Como lo señala Gubern (1992), en experimentaciones con animales donde se pretende como objetivo estudiar la iconicidad decreciente mostrando a los animales señuelos o simulacros visuales de animales con representaciones visuales progresivamente abstractas de estímulos que los pueden afectar mucho como la imagen de la madre o del depredador han determinado los llamados umbrales de naturalismo imitativo (o de abstracción) en cada especie/estímulo, señalando en qué momento preciso la simplificación o el esquematismo formal hace perder la significación al estímulo, es decir que se ha perdido la iconicidad en el estímulo. Es por esto que propone una medición de la iconicidad mediante técnicas estadísticas de la siguiente manera: "Tal medición empírica ha de tomar en consideración dos variables perfectamente cuantificables:

1. El número de sujetos experimentales que identifica a una forma visual como una representación icónica determinada (factor porcentual al que denominaremos N).
2. El tiempo empleado en su identificación (factor al que promediado entre el número de sujetos de reacción positiva denominaremos T, medido en segundos).

$$\text{Tasa de iconicidad} = \frac{N}{T}$$

Cuanto mayor es N y más breve es T, mayor será la tasa de iconicidad de la forma propuesta, de modo que la fórmula permite una medida comparativa de la iconicidad de las formas, de valor estadístico y cultural en un grupo social dado." (Gubern, 1992)

7.6 Las convenciones utilizadas en la lectura y creación icónica.

Una de las conclusiones a que llega Umberto Eco es que a nivel icónico está claro que existen convenciones de lectura y composición, que no se puede encontrar una sola convención, en realidad se encuentran muchísimas, más que en las lenguas verbales. En los lenguajes verbales existen convenciones propias de cada escritor, de cada hablante y de cada cultura, pero en el mundo icónico la cantidad es exageradamente mayor. Eco sintetiza sus conclusiones con las siguientes aseveraciones: "La afirmación de que existen tantas lenguas como

mensajes es una afirmación límite. Puede ser reducida de la manera siguiente: a) existen tantas lenguas icónicas como estilos personales de un autor; b) existen tantas lenguas icónicas como estilos y maneras típicas de una escuela o de una época; c) si las distintas obras de arte icónicas tratan ambiguamente los códigos existentes (como sucede también con las obras verbales, por ejemplo en el caso de Joyce), los estilos icónicos no dedicados a usos estéticos siguen sistemas más previsibles; por ello, existen códigos icónicos reconocibles en las comunicaciones de masa, en los cómics, en la fotografía o en el cinema; d) por fin, los códigos icónicos existen y podrían individualizarse si no se reestructurasen con tanta facilidad de mensaje en mensaje; por ello, la imposibilidad de reconocerlos y de describirlos no es teórica sino práctica.” (Eco, 1986b)

Las anteriores observaciones de Eco, muestran que desarrollar una teoría sistemática general sobre la lectura icónica y la lecturabilidad icónica es casi imposible. Lo que consideramos es realizar una propuesta para formar una metodología de evaluación de la capacidad icónica o lecturabilidad icónica de una imagen que pertenece a un conjunto de imágenes semejantes en el sentido que ese grupo de imágenes, todas se refieren a un tema particular con el fin de seleccionar la más apropiada para construir con ella (que puede ir acompañada de texto) un objeto de aprendizaje lo más óptimo posible.

7.7 Lo icónico como un recurso didáctico.

Una de las razones de porqué el hombre crea u obtiene imágenes con diversos medios y por diversos medios, que no es solamente es por su fuerte componente visual en su interacción con su mundo exterior, ni por su gusto por la estética y el arte sino porque hay cosas que se escapan de nuestros sentidos, las que existe en el macromundo y en el micromundo que se salen de nuestras escalas dimensionales y nuestros rangos perceptivos. “En la práctica ¿para qué hacemos imágenes? Para tener una cierta percepción cristalizada de lo real: la fotografía de una nebulosa o de una célula biológica está más allá del alcance de nuestros sentidos; la imagen infrarroja, la reconstrucción de la tiroides con el radio de los radioisótopos, la imagen del radar, la placa holográfica, la radiografía, tantas prolongaciones de los sentidos más allá de lo visible, en el sentido humano del término, tantas imágenes construidas por la investigación científica que son, a su vez, materia prima de una observación, y que exigen una creación interpretativa de nuestra mente respecto de lo real, al alternar en un documento tomado como materia prima de un estudio.” (Moles, 1991)

7.7.1 Las imágenes en los textos escolares.

Muchas investigaciones se han hecho sobre la efectividad de las imágenes en la educación y particularmente cuando están presentes en los libros de texto. W. Howard Levie y Richard Lentz revisaron los resultados de 55 experimentos donde se comparó el aprendizaje mediante textos ilustrados frente a textos puros. Su investigación se relacionó con resultados obtenidos en estudios que involucran imágenes no figurativas, organizadores gráficos, dibujos hechos por los estudiantes concluyendo de su investigación lo siguiente:

In normal instructional situations, the addition of pictorial embellishments will not enhance the learning of information in the text.

When illustrations provide text-redundant information, learning information in the text that is also shown in pictures will be facilitated.

The presence of text-redundant illustrations will neither help nor hinder the learning of information in the text that is not illustrated.

Illustrations can help learners understand what they read, can help learners remember what they read, and can perform a variety of other instructional functions.

Illustrations can sometimes be used as effective/efficient substitutes for words or as providers of extralinguistic information.

Learners may fail to make effective use of complex illustrations unless they are prompted to do so.

Illustrations usually enhance learner enjoyment, and they can be used to evoke affective reactions.

Illustrations may be somewhat more helpful to poor readers than to good readers.

Learner-generated imaginal adjuncts are generally less helpful than provided illustrations³¹. (Levie y Lentz, 1982)

Las anteriores conclusiones obtenidas por Levie y Lentz (1982) son guías para aclarar el uso de las imágenes dentro de los textos escolares o para nuestro caso en los objetos de aprendizaje virtuales. Lo que se pretende generalmente cuando se ilustra un texto es que entre los dos medios, texto e imagen, se pueda lograr transmitir un mensaje eficientemente. Como son dos medios, se puede llamar a estos materiales *bi-media* que vienen siendo usados desde hace varios siglos. Como lo dice Moles: "La "ilustración" de un texto se propone conjugar la fuerza pregnante de la imagen y la ausencia de ambigüedad -al menos global- de lo escrito. Un mensaje ilustrado es un mensaje multimedia ya que recurre a dos sistemas diferentes de comunicación, cada uno con sus repertorios, códigos de coacciones, contexto cultural y retórica particular." (Moles, 1991) Las imágenes se suelen usar con diversas finalidades, algunas de las funciones de estos usos son presentadas por Perales y Jiménez (2002):

Decorar libros. Simplemente de manera que mejore su presentación estética y sin otros fines.

³¹ 1. En situaciones normales de instrucción, la adición de adornos pictóricos no mejorará el aprendizaje de la información en el texto.

2. Cuando las ilustraciones proveen información redundante a la del texto, Se facilita el aprendizaje de la información del texto contenida también en la imagen.

3. La presencia de ilustraciones texto redundantes ni ayuda ni entorpece el aprendizaje de la información contenida en el texto que no está ilustrado.

4. Las imágenes pueden ayudar a los alumnos a entender lo que leen, pueden ayudar a los alumnos a recordar lo que leen, y se pueden desempeñar una variedad de otras funciones de instrucción.

5. Las ilustraciones pueden algunas veces ser usadas como efectivos o eficaces sustitutos de palabras o como proveedoras de información extralingüística.

6. Los aprendices pueden fracasar al hacer uso efectivo de imágenes complejas a menos que ellos sean guiados al hacerlo.

7. Las ilustraciones generalmente pueden usarse para mejorar el aprendizaje placentero de los aprendices y ellas pueden ser usadas para provocar reacciones afectivas.

8. Las ilustraciones pueden ser algo más útiles para los malos lectores que para los buenos lectores.

9. Los dibujos hechos por los aprendices son menos útiles que las ilustraciones dadas.

Describir situaciones o fenómenos basándose en la capacidad humana de procesar la información visual.

Explicar las situaciones descritas. Generalmente mediante la connotación de mensajes en ellas.

Otra propuesta de funciones que cumplen las imágenes en los textos escolares nos la presenta Alzate Piedrahita (2000) de la siguiente manera:

“(a) Función de motivación. Es la fuerza de atracción de la imagen que juega un papel esencial: se trata entonces de las fotografías en color, cuyo tamaño y el blanco que las rodea juegan un papel importante. Estas imágenes sobre las cuales se plantea como prioridad la mirada tienen una relación estrecha con el texto.

(b) Función decorativa. La imagen es elegida según criterios estéticos y no por criterios pedagógicos. En este caso no mantienen más que una tenue relación con el texto. Este tipo de ilustraciones tiende hoy en día a desaparecer de los textos escolares.

(c) Función de información. La claridad, la legibilidad, es el aspecto más importante en esta función; por ello se privilegia el recurso al dibujo, que introduce el valor esencial; la polisemia es reducida por el anclaje o el montaje. La imagen es autónoma en relación al texto que completa o explicita.

(d) Función de reflexión. La imagen está acompañada de una leyenda interrogativa o de un verdadero cuestionario. Es objeto de reflexión y su lectura precede la del texto.

(e) Función de ejemplo. La imagen da un ejemplo, sin ser decorativa, produce una parafrase del texto y funciona como referente cultural.” (Alzate Piedrahita, 2000)

Comparando con las de funciones de Perales y Jiménez (2002), se puede decir que la anterior autora adiciona tres funciones:

Función de motivación

Función de reflexión

Función de ejemplo

Se puede resumir las funciones de la imagen en los textos escolares más sencillamente como lo hace Abraham Moles, claro es, que Él considera que la función estética está dentro de la función de comunicación y por lo tanto no la menciona en la siguiente reflexión suya: “De tal manera la imagen será tanto documento, materia prima del pensamiento; como comunicación, modo de trasmisión de este pensamiento. La imagen busca, según los casos, volverse lo más realista posible, erigirse como sustituto de la cosa que representa, o por el contrario, esquematizar lo real, y así facilitar las etapas para su comprensión.” (Moles, 1991)

7.7.2 Matriz de los usos de la imagen de Abraham Moles.

Moles presenta una Matriz funcional de los empleos de la Imagen, donde se enfrentan varios tipos de imágenes con las funciones que pueden desempeñar. La escala de calificación es gráfica y consiste en una colección de cinco círculos de diferente tamaño que se puede asociar a una escala de calificación de 1 a 5.

Este sería un ejemplo del uso de escalas cuantitativas para la valoración de imágenes, a las cuales varios expertos y autores consideran que no son

convenientes de utilizar prefiriendo hacer valoraciones cualitativas de las imágenes.

Esta opinión sobre la valoración cualitativa y cuantitativa de los objetos visuales consideramos que debe debatirse dependiendo del ámbito en que se desarrolle la valoración. Por supuesto, en un ámbito meramente artístico es entendible que debe haber una valoración cualitativa.

Funciones Naturaleza	Docu- mento	Percepción	Muestra	Demos- tración	Experiencia visual pregnante	Ilustración	Memori- zación
	Auténtico (en bruto)	●	●	●	●	●	●
Retocado: Mejoramiento del contraste, etcétera	●	●	●	●	●	●	●
Reconstruido a partir de elementos icónicos más simples	●	●	●	●	●	●	●
Variado: serie de ejemplos convergentes	●	●	●	●	●	●	●
Sobrecargado: adición de trazos o indicaciones	●	●	●	●	●	●	●
Experimental: exploración de los procedimien- tos fotográ- ficos	●	●	●	●	●	●	●
Conjunto: variedad de ejemplos diversificados	●	●	●	●	●	●	●

Fig. 50 Matriz funcional de los empleos de la Imagen. (Moles, 1991).

7.7.3 Condiciones que favorecen la eficiencia didáctica de las imágenes

Existen varios estudios que tratan de determinar los aspectos de las imágenes que favorecen su utilización en el campo educativo. Hemos encontrado algunas condiciones que pueden favorecer la eficiencia didáctica de las imágenes que las expone sintéticamente Perales (2006) en la siguiente Tabla:

Tabla 13 Condiciones que pueden favorecer la eficiencia didáctica de las imágenes. (Perales, 2006)

DISEÑO	COMPRENSIÓN
Prescindir de las imágenes con una función decorativa. Tampoco ayudan las muy simples, ya que pueden distraer la atención del texto escrito.	Las imágenes no deben analizarse superficialmente.
Las imágenes mejoran su rentabilidad cuanto más compleja es su capacidad de representar el contenido con que se relaciona (función representativa, organizativa, interpretativa y transformacional).	Los estudiantes noveles se benefician más de las imágenes que los expertos
Las imágenes ayudan más en los textos complejos que en los simples. En estos últimos, cuando son altamente concretos y atractivos favorecen fácilmente la imaginación visual y, por consiguiente, es improbable que la inclusión de imágenes produzca beneficios cognitivos adicionales.	Los niños deben ser alfabetizados visualmente igual que lo son con el lenguaje escrito. Ello implica la adquisición de habilidades básicas y las estrategias de procesamiento de la información adecuadas.
Las imágenes y el texto deben conformar un cuerpo de información coherente.	Para producir los máximos beneficios de las imágenes del mismo modo, por lo que se deberían tener en cuenta sus diferentes estilos de aprendizaje.
El uso nemotécnico de las imágenes puede ayudar al aprendizaje del texto.	No todos los estudiantes procesan las imágenes del mismo modo, por lo que se deberían tener en cuenta sus diferentes estilos de aprendizaje.
Las imágenes deben elegirse de acuerdo con la función que se desee que desempeñen a la luz de los resultados de aprendizaje deseados.	Igualmente deben tenerse en cuenta las preferencias cognitivas de los estudiantes (p.e. presentación visual sobre la verbal).
Las imágenes no pueden constituirse en el referente exclusivo para el conocimiento y manipulación de los objetos y fenómenos reales.	El procesamiento de la información textual y pictórica requiere de la activación del conocimiento previo relacionado, por lo que debe ser facilitado haciendo uso de símbolos, colores o iconos, más que mediante leyendas adicionales,
En el caso de <i>imágenes multimedia</i> , son más eficaces las que integran el texto (información	

verbal y visual simultáneas) que aquéllas en las que imagen y texto aparecen divididos o las que proporcionan sólo el texto.	
El orden de presentación de la información debería ser primero la pictórica y después la textual, antes que el inverso o la simultaneidad de ambos formatos.	
Asimismo son más eficaces aquéllas en las que el texto y la animación están próximos en la pantalla frente a cuando se presentan distantes.	
También lo son aquéllas en las que narraciones, sonidos y vídeos extraños son excluidos frente a cuando son incluidos.	
La animación y la narración conjuntas favorecen el aprendizaje frente a la animación y el texto sobreescrito en la pantalla.	
Asimismo resultan más eficientes cuando la narración y el texto sobreescrito en la pantalla poseen un estilo conversacional más que formal.	

Para los estudiantes existen problemas de lectura de imágenes cuando ellas son de carácter no figurativo por su alejamiento de la realidad debido al uso de códigos simbólicos en sus representaciones para los cuales el estudiante tiene que hacer un mayor esfuerzo mental.

Generalmente los editores encargan las imágenes o ilustraciones de un libro a un ilustrador, diagramador o diseñador gráfico cuando éstos muchas veces no entienden al 100% las connotaciones que el autor quiere que se impriman en las imágenes. Este tipo de profesionales son referenciados de la siguiente manera: "Hoy en día, los creativos publicitarios y los diseñadores gráficos son considerados los sofistas de la era de la imagen. A ellos corresponde la función de crear discursos visuales que intentan convencernos de que adquiramos un producto, contratemos un servicio, nos adhiramos a una causa o votemos a un candidato político. Los primeros elaboran el mensaje que se va a transmitir, y los segundos lo traducen en imágenes para multiplicar su poder persuasivo." (Gamonal Arroyo, 2006)

Hay contados casos en que los escritores, poetas o autores de libros de texto crean sus propias ilustraciones para sus obras. Lo correcto sería esto último pero en los casos, que son la mayoría, en que los autores de los textos son incapaces de producir sus propias imágenes, se debería hacer un trabajo conjunto, multidisciplinario que involucre no solo al autor, a los ilustradores sino también a un equipo de expertos en psicología y técnicas de la percepción, seducción y atención. "Una primera tesis sería: nadie mejor que el autor es capaz de ilustrar o

de hacer ilustrar sus obras. William Blake sería el más cercano a un arte válido total cuando realiza las imágenes de sus propios poemas, así como Wagner cuando pone en escena un texto musical que ha creado completamente. Es probable que esta tesis sea en la práctica notablemente limitativa, ya que el sentido gráfico y el sentido literario no están más que excepcionalmente ligados en el mismo individuo.” (Moles, 1991)

Una segunda consideración de Moles es que hay un orden en la creación entre los elementos texto e imagen lo que cambia completamente las relaciones entre el ilustrador, el editor y el autor donde el principio de una creación bi-media partiría desde el ilustrador. Moles lo expresa así: “La ilustración no va del texto a la imagen sino de las imágenes al texto; el escritor está ligado al artista, el escritor crea un vínculo semántico entre una serie de imágenes homogéneas, la ilustración es el factor inicial; el pensamiento visual precede al pensamiento literario” (Ibíd.) Moles reconoce esto como una dificultad y trata de plantear cómo se debe hacer el caso contrario, es decir, cómo adecuar una imagen a un texto tanto en lo denotado como en lo connotado que en el fondo es lo que pretende con este trabajo.

7.8 Lo icónico en los objetos de aprendizaje virtuales.

La gran cantidad de objetos de aprendizaje que se producen en el mundo es un pequeño reflejo del enorme volumen de información que se genera en todo el mundo cada año. Para tener una idea de la cantidad de información nueva que es producida cada año, debemos considerar las siguientes unidades de medición con ejemplos ilustrativos:

Tabla 14 Unidades de medida de la información. Datos de Lyman y Varian (2003)

UNIDAD	VALOR	EJEMPLO
Kilobyte (KB)	10^3 Bytes Aproximadamente: 1.000 Bytes	2KB una página escrita a máquina
Megabyte (MB)	10^6 Bytes Aproximadamente: 1.000.000 Bytes	5MB la obra completa de Shakespeare 10MB un minuto de sonido digital de alta calidad
Gigabyte (GB)	10^9 Bytes Aproximadamente: 1.000.000.000 Bytes	1GB una camioneta llena de libros 20GB la colección completa de las obras de Beethoven
Terabyte (TB)	10^{12} Bytes Aproximadamente: 1.000.000.000.000 Bytes	1TB equivalen a 50.000 árboles convertidos en papel impreso 400TB la base de datos de National Climactic Data Center (NOAA)
Petabyte (PB)	10^{15} Bytes Aproximadamente: 1.000.000.000.000.000 Bytes	2PB Todas las bibliotecas de investigación académica de USA 200PB Todo el material impreso existente
Exabyte (EB)	10^{18} Bytes Aproximadamente: 1.000.000.000.000.000.000 Bytes	2EB Toda la información producida en 1999 5EB Todas las palabras habladas por los seres humanos

De acuerdo con estas medidas, la producción mundial de información original en el año 2002 si es almacenada digitalmente sin comprimir y comprimida medida en Terabytes se estima en la siguiente tabla:

Tabla 15 Producción mundial de información original en el año 2002. Datos de Lyman y Varian (2003)

Medio de almacenamiento	Estimación en Terabytes sin comprimir para el año 2002	Estimación en Terabytes comprimida para el año 2002
Papel	1,634	327
Película	420,254	76,69
Magnético	4,999,230	3,416,230
Óptico	103	51
TOTAL	5,421,221	3,416,281

Esto significa que la producción mundial de información original en el año 2002 es de algo más de 5 Exabytes que es el dato que se cree que aumenta la producción cada año. El aumento de la producción de información original en el mundo desde 1999 al 2002 se estima que creció en un 69%. La comparación entre esta información que está almacenad en uno de los cuatro medios reseñados es relativamente poca frente a la información que circula en medios como el teléfono, radio, la televisión e internet: "Information stored on paper, film, optical, and magnetic media totals about 5 exabytes of new information each year; this is less than one third of the new information that is communicated through electronic information flows – telephone, radio and TV, and the Internet – which is about 17.7 exabytes."³² (Lyman y Varian, 2003) Los datos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 16 Información que circula en medios como el teléfono, radio, la televisión e internet. Datos de Lyman y Varian (2003)

Medio	Información que fluye en Terabytes para el año 2002
Radio	3,488
Televisión	68,955
Teléfono	17,300,000
Internet	532,897
TOTAL	17,905,340

Como se puede observar, es enorme la cantidad de información nueva que se genera cada año en el mundo y que se suma a la ya existente. Parte de esto es la cantidad de información correspondiente a imágenes y particularmente a objetos de aprendizaje basados en imágenes y texto que son los más sencillos de

³² La información almacenada en papel, película, medios magnéticos y ópticos, es alrededor de 5 exabytes de información nueva cada año, lo que es menos de un tercio de la nueva información que se comunica a través de los flujos de información electrónica - teléfono, radio y televisión, e Internet - que está a unos 17,7 exabytes.

construir ya que están a la mano de cualquier profesor sin profundos conocimientos técnicos siendo por esto los que más abundan en la red.

Un objeto de aprendizaje virtual basado en imagen y texto puede compararse de cierta medida con un tema específico en un libro de texto ilustrado, o guardando las proporciones, con un cartel publicitario pero con diferencias que lo hacen más rico en sus objetivos educativos. Las diferencias consisten en el tipo de imágenes que un objeto de aprendizaje virtual puede contener. Por ejemplo, imágenes de alta definición que permitan explorar detalles, imágenes que mediante etiquetas incrustadas, ayudan a centrar la atención del observador en partes importantes que connotan mensajes relevantes, esquemas que permiten interactivamente separar sus partes a manera de un objeto real que se puede desarmar, imágenes tridimensionales que permiten ver un objeto desde diferentes ángulos de observación, etc.

También hacen diferencias las características hipertextuales que se pueden incluir en un objeto de aprendizaje virtual basado en texto e imagen. En el caso de la lecturabilidad icónica de una imagen fija que está acompañada de un texto básicamente es la misma si esta dupla (imagen - texto) está impresa en papel o se muestra como parte de un objeto de aprendizaje virtual, pero esta lecturabilidad puede ser mejorada en el objeto de aprendizaje por la resolución y calidad de colores con que las pantallas modernas pueden mostrar las imágenes mucho mejor que el papel impreso. Imágenes de alta calidad en papel producen elevados costos de producción. Hay un aspecto que incide a favor de los objetos de aprendizaje virtuales basados en imagen y texto frente a materiales equivalentes impresos y es una atracción natural que ejercen los computadores y los dispositivos electrónicos personales en niños y jóvenes.

José Luis Rodríguez Diéguez opina que lo verbal ha de ser estudiado en cada comunidad lingüística y en cada medio de soporte en se presente, impreso o digital, pero el lenguaje icónico, según su apreciación, no debe cambiar cuando se presenta en soportes diferentes, impreso o en una pantalla, claro está contemplando diferencias culturales; “El lenguaje icónico se podría pensar que no está sujeto a tantas variantes. Se diría que el lenguaje de la imagen debería ser similar en cualquier entorno, y al margen del lenguaje verbal que utiliza cada comunidad.” (Rodríguez Diéguez, 1996)

En síntesis, si una imagen tiene una buena lecturabilidad icónica frente a un tema dado, su lecturabilidad en un objeto de aprendizaje virtual basado en imagen y texto es *igual o superior* (semejante al conector relacional *mayor o igual* en matemáticas), por razones tecnológicas, a que si el objeto de aprendizaje estuviera impreso. Es de anotar que esto es válido para imágenes fijas en tamaños manejables dentro de una pantalla de computador aunque ahora es posible manejar una imagen de gran tamaño en un área relativamente pequeña de la pantalla mediante las funciones que proporcionan los mouse (ratón del computador) correspondientes al *zoom de acercamiento y alejamiento* combinado con las funciones *drag and drop* (arrastrar y soltar) tal como se manejan los mapas en Google Maps o en Google Earth.

Hace dos décadas ya se anunciaban las potencialidades de dispositivos periféricos de los computadores tales como el ratón, los sistemas de tabletas con lápices electrónicos, los lápices ópticos y otros elementos de manipulación

asociados al computador han permitido la construcción de interfaces que permiten al usuario la inmediatez de tocar, arrastrar y manipular ideogramas visualmente atractivos. La inmediatez que se supone que hace de la interfaz de la computadora "natural" más que arbitraria. Y aunque la interfaz de escritorio estándar ha sido de dos dimensiones, los diseñadores están experimentando con versiones tridimensionales - los espacios virtuales en los que el usuario puede moverse dentro, alrededor y a través de la información. (Card, Robertson et al., 1991)

Una observación semejante relacionada con el potencial icónico que tiene el computador como herramienta de tratamiento y presentación de imágenes, usos que no se pensaron en las primeras décadas del desarrollo de estas máquinas y que en las dos últimas décadas ha adquirido suma importancia lo expresa Bolter y Grusin (2000) de la siguiente manera: "If even ten years ago we thought of computers exclusively as numerical engines and word processors, we now think of them also as devices for generating images, reworking photographs, holding videoconferences, and providing animation and special effects for film and television. With these new applications, the desire for immediacy is apparent in claims that digital images are more exciting, lively, and realistic than mere text on a computer screen and that a videoconference will lead to more effective communication than a telephone call."³³ (Bolter y Grusin, 2000)

Luego es posible afirmar que los resultados de los estudios de lectura y lecturabilidad icónica de la imagen, los cuales se han hecho fundamentalmente en medios impresos y algunos usando medios de proyección de imágenes fijas, son también válidos para aplicarlos a las imágenes contenidas en los objetos de aprendizaje virtuales ya que estos estudios se refieren a características de las imágenes y no implican a los medios en que están expuestas; el medio en que se distribuyen los objetos de aprendizaje virtuales (redes de computadores y dispositivos personales digitales) si bien en el peor de los casos conserva la lecturabilidad de la imagen, puede ser que la mejore en algo debido a la potencia de la tecnología.

7.9 Clasificación de formas representacionales icónicas en objetos multimedia.

Comenzando por la iconicidad en las formas usadas en los objetos de aprendizaje digitales, Michael May presenta una clasificación de formas representacionales icónicas basada en los estudios de Charles Sanders Peirce, aplicable a los elementos multimedia que se usan en los objetos de aprendizaje digitales, contradiciendo en cierta medida la concepción de iconicidad de Umberto Eco, del quien se refiere así: "The contextual nature of meaning does however not imply that the meaning of images, videos and multimedia objects are completely

³³ Si hasta hace diez años pensamos en los computadores exclusivamente como máquinas numéricas y procesadores de texto, que ahora pensamos en ellos también como dispositivos para la generación de imágenes, el retoque fotográfico, soporte para videoconferencias, y que proporcionan animación y efectos especiales para cine y televisión. Con estas nuevas aplicaciones, el deseo de la mediatez es evidente en las reclamaciones de que las imágenes digitales son más emocionantes, vivaces y realistas que el mero texto en una pantalla de computador y una videoconferencia dará lugar a una comunicación más efectiva que una llamada telefónica.

conventional or that 'the meaning of the image data can only emerge from the interaction with the user' [15]. Interestingly one of the founding fathers of modern semiotics, Umberto Eco, is used to make this radical claim about image meaning, but Eco was mistaking in his early conception of iconicity as purely conventional, as he himself has addressed later [6]. Eco's later view gives priority to a natural iconicity based on perception, but he now seems to understate the symbolic regulation of iconic meanings in abstract-iconic forms. This 'interleaved' determination of iconic and symbolic forms is an advanced aspect of the conceptions of iconicity and diagrammatic reasoning explored by C. S. Peirce.³⁴ (May, 2007).

May presenta dicha clasificación de los signos de acuerdo a las diferentes formas de iconicidad que van desde las formas concretas-icónicas de imágenes y mapas, pasando por las formas abstracto-icónicas de gráficos y diagramas, hasta las formas simbólicas de los símbolos y lenguajes. Estas formas se describen como sigue: las formas concretas-icónicas que se basan en la similitud de las propiedades, las formas abstracto-icónicas que se basan en la similitud de las relaciones y las formas simbólicas que se basan en una semejanza *inducida* de estructuras conceptuales. Este tipo de similitud corresponden a diferencias sistemáticas en la interpretación de las formas icónicas principales que se muestran en la siguiente figura y se explican así: imágenes y mapas son interpretados como una referencia a los objetos a través de una similitud de las propiedades, gráficos y diagramas se interpretan como una referencia a los objetos a través de una similitud de las relaciones y los lenguajes y los símbolos son interpretados como una referencia a los objetos a través de una similitud (metafórica) de las estructuras conceptuales. (Ibíd.)

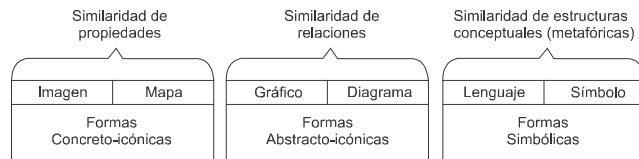


Fig. 51 Principales formas de iconicidad en objetos digitales multimedia (May, 2007).

7.10 El espejismo electrónico.

La percepción visual consta tanto del acto físico en sí de percibir mediante el sentido de la vista que es una forma especial de tacto como de operaciones

³⁴ La naturaleza contextual del significado no obstante, no implica que el significado de las imágenes, vídeos y objetos multimedia son completamente convencionales o que "el significado de los datos de la imagen sólo puede surgir desde la interacción con el usuario" [15]. Curiosamente uno de los fundadores de la semiótica moderna, Umberto Eco, se cita para hacer esta afirmación radical sobre el significado de la imagen, pero Eco estaba confundiendo en su concepción temprana de iconicidad como puramente convencional, como él mismo se tuvo que reformular más tarde [6]. El posterior punto de vista de Eco da prioridad a una iconicidad natural basada en la percepción, pero ahora parece subestimar la regulación simbólica de significados icónicos en formas abstracto-icónicas. Esta determinación "entrelazada" de formas icónicas y simbólicas es un aspecto avanzado de las concepciones de la iconicidad y el razonamiento diagramático explorado por C.S. Peirce.

neurológicas y mentales (conscientes e inconscientes). Varios autores hacen diferencias entre la percepción visual de una escena natural y aquella que se hace sobre una representación pictórica de la misma; ahora se añade un ingrediente más al problema: el *espejismo electrónico* que proporciona el computador mediante la imagen digital. "After fire and electricity, the digital image stands for the third prometheic instrument of artistic representation, that is, simulation. The highly advanced technology of the digital image and its potential for simulation through computer technology, give the individual unlimited access, unlimited possibilities to construct a new visual culture, a new democratic Renaissance.³⁵" (Weibel, 1999)

Hablamos de *espejismo electrónico* refiriéndonos a la *magia* posible con estos dispositivos para presentar diagramas dinámicos, gráficos que contienen información de procesos o fenómenos que se actualizan en tiempo real, o la *imagen infográfica* que combina imágenes convencionales con gráficos que presentan información en datos explícitos, *magia* para manipular imágenes fijas y en movimiento, navegar dentro de una imagen de grandes dimensiones, la posibilidad de observar una imagen en diferentes resoluciones, moverla, rotarla, sesgarla, inclinarla, aplicarle zoom positivo o negativo, alterar sus propiedades de color, tono, contraste, brillo; también convertirla a escalas de blanco y negro, grises o aplicar diferentes efectos. El *espejismo electrónico* aumenta con los computadores provistos de pantallas capaces de mostrar imágenes tridimensionales de operación multitáctil que potencia aún más la interactividad con el usuario. Todas estas funciones y propiedades se aprovechan en los objetos de aprendizaje sobre todo en los que tienen componentes basadas en imagen fija; ahora la apropiación de la información que contiene una imagen o el descubrimiento de sus mensajes connotados son más fáciles y agradables en los objetos de aprendizaje virtuales. Se puede decir que hoy la imagen no es meramente una representación del mundo real, sino que también puede originar mundos virtuales.

El tratamiento de la imagen digital no nace con la invención del computador sino que es posterior a esto después de que se empezó a utilizar los CRT (Tubos de rayos catódicos) como dispositivos de salida en los computadores. Estos dispositivos inicialmente no tenían buenas resoluciones para el tratamiento digital de imágenes tal como actualmente las pantallas LCD proporcionan. Pasaron varios años hasta que la tecnología produjo dispositivos capaces de soportar interfaces gráficas como la primera en el mundo de la empresa Apple. "Las primeras memorias de imágenes digitales datan de 1975 y se han basado en la conversión de la imagen analógica en un mosaico de puntos o unidades discontinuas y homogéneas, bautizados pixels (acrónimo de picture elements), que convertidos en números resultan fácilmente almacenables en una memoria y manipulables con un teclado alfanumérico a través de un ordenador. Esta técnica está en la base de la «teoría computacional de la visión) y en una aplicación concreta de la ingeniería informática, la visión artificial mediante ordenador, basada en la adquisición, procesamiento e identificación de imágenes por

³⁵ Después de fuego y la electricidad, la imagen digital representa el tercer instrumento prometeico de la representación artística, es decir, la simulación. La tecnología altamente avanzada de la imagen digital y sus posibilidades de simulación a través de la tecnología informática, dan a la persona acceso ilimitado, posibilidades ilimitadas para construir una nueva cultura visual, un nuevo Renacimiento democrático.

computador, mediante la discriminación de sus zonas de tono homogéneo, o la extracción de sus bordes (delimitación de la forma), etcétera.” (Gubern, 1992)

CAPÍTULO 8. RETÓRICA VISUAL Y LA RELACIÓN IMAGEN – TEXTO.

8.1 Retórica visual.

Aunque de retórica visual se viene hablando desde hace mucho tiempo, fue Douglas Ehninger quien dejó el campo abierto para que se pudiera tratar este tema sin el rechazo de los estudiosos de la retórica verbal. “The door to the rhetorical study of images swung open farther as rhetorical scholars such as Douglas Ehninger (1972), whose standing among traditional rhetoricians was undisputed, proposed a definition of rhetoric that did not privilege verbal symbols and was sufficiently broad to include the visual.”³⁶ (Foss, 2005) Ehninger definió la retórica como las formas en que los seres humanos pueden influir en el pensamiento y el comportamiento los demás a través del uso estratégico de los símbolos y sugirió como temas de estudios apropiados para el arte retórico, la arquitectura, la danza, y la moda dejando abierto el campo a la expansión de la retórica hacia las artes visuales.

Cuando se habla de retórica, la primera referencia que viene a la mente es la retórica de los antiguos griegos. Desde Platón y Aristóteles se planteaba la discusión si la retórica tenía como fin la persuasión o la manipulación, el primero como detractor y el segundo como defensor. La persuasión que trata de inducir el orador (*ethos*) mediante el mensaje (*logos*) en el público (*pathos*) deja un espacio de reflexión en éste último para que analice los razonamientos de orador, quien tiene la decisión final pero en la retórica usada como manipulación, el público no reacciona, ni piensa ni reflexiona pues es manejado por el orador a manera de títere mediante una distorsión malintencionada del discurso. Casualmente, en el caso de las imágenes digitales que potencialmente pueden ser usadas para la elaboración de objetos de aprendizaje virtuales, la *retórica visual* que ellas contienen, haciendo éstas el papel de orador, tiene también las dos connotaciones de poder ejercer en el observador una acción de persuasión o también una acción de manipulación. “Pero la manipulación tiene también una acepción útil para los creadores de mensajes visuales. Y es que manipular también significa el uso, el manejo y la modificación de algo mediante las manos o cualquier otro instrumento. En este sentido, la imagen digital es fácilmente manipulable mediante aplicaciones informáticas que permiten transformar su aspecto con la finalidad de aumentar su capacidad comunicativa.” (Gamonal Arroyo, 2006) La manipulación de la imagen digital puede también ser malintencionada y mediante técnicas digitales con el computador, incluir mensajes subliminales o simplemente engañar con retoques artísticos. La siguiente figura muestra la potencia del aplicativo *Photoshop* para retocar imágenes.

³⁶ La puerta hacia el estudio de la retórica de las imágenes se abrió más cuando estudiosos retóricos como Douglas Ehninger (1972), cuya reputación entre los retóricos tradicionales era indiscutible, propuso una definición de la retórica que no privilegio a los símbolos verbales y era lo suficientemente amplia para incluir lo visual.



Fig. 52 Tratamiento de una imagen usando Photoshop. Cantante Madonna.

Consideramos que la *retórica visual* de la imagen se puede asemejar al *discurso icónico* que tiene una imagen; en cambio para nosotros, la *lecturabilidad icónica* de la imagen es la medida en que ese *discurso icónico* puede influenciar en mayor o menor grado sobre los observadores. Unas recomendaciones para en la creación de una imagen, su discurso icónico sea persuasivo y no malintencionado son las siguientes:

“- El mensaje visual debe estar construido sobre la base de un concepto racional y lógico que haga que la imagen no sea simplemente algo bonito, sin utilidad o contenido. Forma y función son indivisibles en la imagen.

La Ética debe estar presente no sólo en el creador de la imagen como profesional, sino también en el propio mensaje visual.

El componente emocional y estético es indispensable en un discurso visual.

Aquello que no nos impacte o resulte estético no llamará nuestra atención.” (Ibíd.)

La invasión de imágenes en los espacios públicos ha generado el concepto de contaminación visual, lo que ha llevado en algunas partes del mundo a la regulación urbana del uso de imágenes, generalmente publicitarias tanto en su cantidad, tamaño y contenido. En el caso del contenido, las exageraciones, distorsiones de la realidad y tratamientos no muy éticos de mensajes, han provocado cierto tipo de censura en el campo publicitario. La retórica visual difícilmente se encuentra en imágenes no figurativas pero se puede afirmar que está presente en todas las imágenes figurativas con diferentes grados de efectividad persuasiva. “La poética visual es uno de los nombres que se ha dado a la rama de los Estudios de cultura visual que examina la retórica pictórica o visual. Podemos encontrar esta retórica en prácticamente todo tipo de imagen figurativa, pero es especialmente evidente en publicidad, caricaturas y propaganda y fotomontajes políticos.” (Walker y Chaplin, 2002) De todas maneras, tanto la retórica clásica como la visual, hacen uso de las mismas figuras como el símil, la metáfora, la metonimia, la sinécdoque,

la hipérbole, la personificación, los símbolos, la alegoría, la aliteración, la antítesis, la asonancia, la cita, la rima y la paráfrasis.

Muchos autores coinciden en que actualmente es un error estudiar la retórica solamente desde el punto de vista verbal dejando a un lado otros tipos de expresiones retóricas sobre todo la visual por el enorme impacto que en las últimas décadas la cultura visual ha tenido en la cultura contemporánea en general. "The study of visual imagery from a rhetorical perspective also has grown with the emerging recognition that visual images provide access to a range of human experience not always available through the study of discourse. Because theories of rhetoric have focused on and have been developed from the study of discursive symbols, they feature the dimensions of rhetorical processes that can be captured through discourse. Many human experiences, however, are unlike those captured by discursive symbols."³⁷ (Foss, 2005)

8.2 Clasificación de los modos de significar de Charles Morris.

Una clasificación de los modos de significar y los usos de los signos es propuesta por Charles Morris que la presenta Núñez Ladevéze (1979):

"Los cuatro usos que distingue Morris son: informativo, valorativo, incitativo y sistemático. De la combinación de los modos de significar con los usos de los signos se obtienen dieciséis posibles tipos de discurso. Lo normal es que un designativo se utilice para informar; un apreciador, para evaluar; un prescriptor, para incitar, y un formador, para construir.

Pero no es necesario que sea así, y de hecho los 'tipos' de discurso se clasifican a partir de esa posibilidad. Ofrecemos ahora el cuadro de los tipos de discurso de Morris:

«Ejemplos de los tipos mayores de discurso» de Morris

MODO	USO			
Informativo	Valorativo	Incitativo	Sistemático	
Designativo	Científico	De ficción	Legal	Cosmológico
Apreciativo	Mítico	Poético	Moral	Crítico
Prescriptivo	Tecnológico	Político	Religioso	Propagandístico
Formativo	Lógico-	Retórico	Gramatical	Metafísico
Matemático				

" (Núñez Ladevéze, 1979)

Éste autor considera que en la clasificación de Morris existen ambigüedades y ambivalencias entre tipos de modos y tipos de usos. "Pero el punto más débil de la teoría de Morris reside, a nuestro modo de ver, en su tratamiento del 'modo'. Pues, en efecto, no llega a saberse con claridad si los signos son distintos por su modo y si cada signo reúne simultáneamente los cuatro modos. Parece que esto

³⁷ El estudio de las imágenes visuales desde una perspectiva retórica también ha crecido con el reconocimiento emergente de que las imágenes visuales proporcionan acceso a una amplia gama de la experiencia humana que no siempre está disponible a través del estudio del discurso. Dado que las teorías de la retórica se han centrado en y se han desarrollado a partir del estudio de los símbolos discursivos, ellos caracterizan las dimensiones de los procesos retóricos que se pueden capturar a través del discurso. Muchas experiencias humanas, sin embargo, distintas de aquellas que fueron capturados por los símbolos discursivos.

último es así, pero combinado con un predominio de un modo fundamental de significar. Pero entonces, la modificación del modo depende del 'uso' y, en consecuencia, no queda clara la diferencia entre los modos y los usos. Lo cual también el propio Morris lo acepta cuando dice que hay una cierta correspondencia entre modos y usos, de manera que el modo designativo se corresponde con el uso informativo, el modo apreciativo con el uso valorativo, y así en los demás.” (Ibíd.)

Actualmente, el bombardeo de imágenes a que estamos sometidos, no solamente por los medios de comunicación de masas sino también por el ambiente en las calles, paulatinamente en un proceso de muchos años viene influyendo en mejoras inconscientes de la alfabetización visual de las personas y su cultura visual. Realmente con la invasión de imágenes, estamos entrenando inconscientemente el ojo, y también el cerebro, para *ver* mejor, es decir para leer imágenes. “Los lectores y los observadores no necesitan saber nombrar las figuras retóricas para captar el significado y disfrutar con textos e imágenes; sin embargo, tal conocimiento aumenta su apreciación y es de valor para escritores y artistas porque les hace más conscientes de sus recursos creativos y les permite manejarlos mejor.” (Walker y Chaplin, 2002)

8.3 El libro ilustrado y la relación imagen - texto.

El libro de texto clásico es un recurso didáctico que ha sobrevivido a nuevos recursos tales como el video, audio, la televisión, el cine y los actuales asistentes personales digitales. La importancia de este recurso se basa en algunas características propuestas por Carroll que se expresan así:

- a) Accesibilidad.- Este medio permite repetir la información cuantas veces se desee, adaptándose a las necesidades individuales de los alumnos en cada caso.
- b) Eficacia.- En cuanto a inversión de tiempo en el aprendizaje si se compara con otros recursos didácticos, ya que se tarda menos en leer que en escuchar.
- c) Permite un nivel de abstracción que difícilmente podría proveerse con otros medios.
- d) El libro de texto aporta experiencias mediatas, vicariales y abstractas esenciales en el aprendizaje.” (Colás Bravo, 1989)

La relación imagen – texto se fortaleció con la aparición del libro ilustrado y el cartel publicitario gracias a los rediseños que tuvo la imprenta de Gutenberg hasta llegar a las máquinas offset y las impresoras personales. La adición de imágenes a los textos, inicialmente se hizo con fines de ornato sin tener en cuenta el verdadero potencial de las expresiones gráficas para la comunicación de mensajes. “Ha sido precisamente nuestra cultura logocéntrica la que ha inventado ese producto llamado *libro ilustrado*, que ilustra antes que nada acerca de la subordinación de la imagen icónica al texto escrito, como su humilde servidora. No obstante, cuando casi toda Europa era analfabeta, la Iglesia no tuvo más remedio que recurrir a la imagen como medio sustitutivo de información y de conocimiento, en la famosa *Biblia pauperum*, cuya función era la de enseñar la historia sagrada mediante imágenes a las gentes que no sabían leer. Función degradada y sustitutiva, de todos modos, en relación con el verbo. Ocho siglos después del invento de la *Biblia pauperum*, el carácter logocéntrico de la cultura - por lo menos, de las culturas indoeuropeas que han desembocado en formaciones sociales industrializadas- ha relegado la expresión icónica a su periferia cultural, privilegiando sus usos y funciones como mercancía de consumo

y/o de esparcimiento mucho más que como medio de conocimiento científico.” (Gubern, 1992)

“El viejo libro ilustrado, tal como existió hasta hacia 1920, supuso una subordinación, a veces casi ornamental, de la imagen a la palabra. La práctica de colocar una frase, generalmente redundante, debajo de la ilustración de un libro de narrativa, suponía una birrepresentación, pues añadía a un texto narrativo una iconización del mismo episodio de la acción narrada. Pero esta subordinación conoció un vuelco y un desquite al aparecer el cine mudo, e incluso el cine sonoro, que invirtieron la relación de jerarquía entre palabra e imagen. Por otra parte, tampoco parece casual constatar que la decadencia del libro ilustrado a la vieja usanza coincidió con la gran expansión social de una nueva literatura dibujada, la del cómic, que conoció su edad de oro en el período de entreguerras.” (Gubern, 1992)

El cambio en la relación texto – imagen donde el elemento fundamental en esta dupla es la imagen, se dio con el cartel publicitario. Aquí la extensión de los textos se reduce hasta llegar a frases o simples palabras que refuerzan las connotaciones contenidas en la imagen. El cartel publicitario tiene su propia historia en la cual las técnicas publicitarias y de mercadeo lo han refinado para convertirlo en un medio impactante de mostrar o vender. “Sea entonces por ejemplo un anuncio o un cartel publicitario constituidos con base en el ensamblado de un texto y de una imagen. Admitiremos -lo cual es a menudo verdad- que el creador de la imagen adopta la estrategia de volver a decir a través de la imagen, visualmente, lo ya dicho por el texto de base, al constituir un mensaje bimedia y aumentar la redundancia global y, por ello, reducir la polisemia de la imagen, disminuir sus ambigüedades y hacer más fuerte y evocador el texto. El texto de base proporcionado al conceptualizador, general e imperativamente muy corto, puede ser fácilmente descompuesto en un ensamblado: (grupo nominal) + (predicado) como lo sugiere la lingüística. Ese texto de "base" que representa la intención de comunicación va a ser ahora "traducido" en los dos canales del mensaje; en primer lugar, en un texto literal en donde el grupo nominal será a menudo el nombre del producto o del objeto del que habla, y el "predicado" un verbo, un adjetivo, una calificación, una afirmación que viene a modificarlo ("es bueno, es nuevo, es para usted, es activo, etc.).” (Moles, 1991)

Colás Bravo (1989) considera que: “Los resultados de la investigación sobre libros de texto e ilustraciones pueden servir para orientar la forma en que estos materiales deben ser estructurados. Este objetivo se expresará manifiestamente y guiará la orientación de las últimas publicaciones (Willow y Houthon, 1987), tratándose de aunar la investigación y la práctica del diseño instruccional.” Como ya se había anotado anteriormente, los resultados de las investigaciones sobre lectura y lecturabilidad icónica de imágenes fijas hechas sobre soportes como papel o proyecciones de diapositivas, son válidos y aplicables a la lectura y lecturabilidad icónica de imágenes soportadas por objetos de aprendizaje basados en imagen y texto. Por esta razón hacemos a continuación un análisis de las relaciones imagen – texto sin importar el soporte en que estén.

El concepto de economía cognitiva se basa en el hecho que el cerebro para inferir conocimiento se basa tanto en percepciones exteriores como en datos y conclusiones que ya tiene almacenadas de acuerdo a sus experiencias anteriores con el fin de ahorrar esfuerzos y energía. El cerebro no vuelve a “repensar” algo si

ya lo tiene abstraído y usa su “base de datos” para reconfigurar lo que ya posee o para inferir nuevos conocimientos. Cuando se tiene una dupla imagen – texto, es posible que una de estas dos formas de presentación de información predomine sobre la otra dependiendo de qué tan fuerte sean las connotaciones de la imagen frente al texto. Una imagen de baja lecturabilidad icónica perderá atracción frente al mensaje verbal que la acompaña. El estudiante preferirá de las dos formas aquella que le represente menor esfuerzo cognitivo tomando la otra como refuerzo si es que es pertinente. (Schnotz, Bannert et al., 2002)

Estos autores definen la diferencia de hacer representaciones mentales tomando como base una imagen frente a las que se hacen tomando como base un texto. Según ellos, la imagen es más propicia para estas tareas que el texto pero dependiendo también de la complejidad de la imagen. “Constructing a mental model from a picture might be generally easier than constructing a mental model from a text, because understanding a picture requires only a process of structure mapping from one analog representation onto another analog representation. Text comprehension, on the contrary, requires a shift from a symbolic propositional representation to an analog representation. However, there can be differences with regard to the ease or difficulty of pictures.³⁸” (Ibíd.) Dos imágenes con información equivalente, pueden tener diferentes lecturabilidades icónicas. En las dos figuras siguientes que corresponden al mismo hecho, la posición de unos puntos geográficos y sus husos horarios, son informacionalmente equivalentes pero con diferentes formatos de presentación.

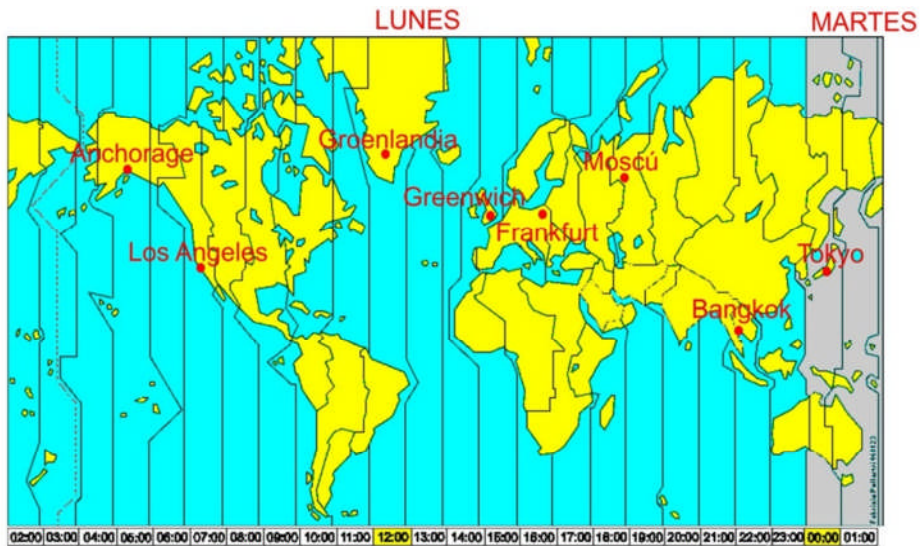


Fig. 53 Husos Horarios en presentación de carpeta.

³⁸ La construcción de un modelo mental desde una imagen puede ser en general más fácil que construir un modelo mental desde un texto, porque la comprensión de una imagen sólo requiere un proceso de mapeo de la estructura de una representación analógica hacia otra representación analógica. La comprensión de textos, por el contrario, requiere un cambio de una representación proposicional simbólico a una representación analógica. Sin embargo, puede haber diferencias con respecto a la facilidad o dificultad de las imágenes.

En la figura que presenta la información en forma de carpeta, se muestra de manera clara la relación este – oeste asociada a la relación derecha – izquierda y la relación norte – sur, asociada a la relación arriba – abajo de la figura que es mucho más sencillo entender para el estudiante que el diagrama circular.

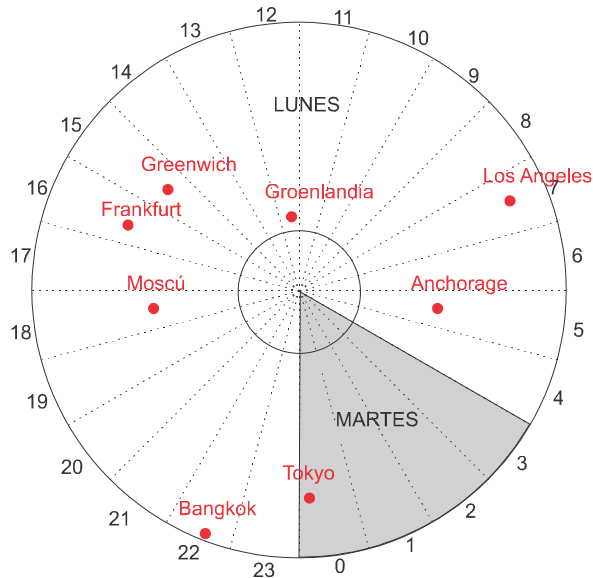


Fig. 54 Husos Horarios en presentación circular.

Aunque el diagrama circular es correcto, tiene dificultades para abstraer las posiciones relativas entre dos sitios geográficos; esto muestra que dos imágenes que son informacionalmente equivalentes, tiene lecturabilidades diferentes, una superior a la otra. Pero, hay que tener en cuenta que si se trata de un tema de circunnavegación en el hemisferio norte, mediante el trazo de una línea continua que represente la ruta, el diagrama circular sería muy apropiado a diferencia del plano.

Esto indica que la selección de una imagen para la construcción de un objeto de aprendizaje virtual, tiene que basarse en la lecturabilidad para obtener un objeto de mejor calidad. Cada tema requiere de un tipo especial de imagen (fotografía, diagrama, esquema, dibujo, etc.) y entre las imágenes de ese tipo de que se disponen relacionadas al tema, una de ellas tendrá la mejor lecturabilidad icónica. “Designers of instructional material do not only have to ask whether a picture should be used or not. They also have to ask which kind of picture should be used. There is often more than one way to illustrate a subject matter, so one has to decide which visualization seems to be best suited under the given circumstances. This question cannot be asked independently from the given task, because one picture may be more effective to solve a certain task whereas another picture is better suited to solve another task, even if the pictures contain the same information.”³⁹ (Ibíd.)

³⁹ Los diseñadores de material didáctico no sólo tiene que preguntar si una imagen se debe utilizar o no. También tienen que preguntar qué tipo de imagen debe ser utilizado. A

Los estudios que realizaron Wolfgang Schnotz, Maria Bannert y Tina Seufert utilizando diagramas como los mostrados en las dos figuras anteriores, asumiendo que una de ellas (diagrama plano) tiene mejor eficiencia educativa que la otra (diagrama circular) demostró que la teoría de la codificación dual es correcta y que de todas maneras una imagen ayuda a la comprensión acompañando a un texto. "According to the dual coding theory, texts combined with pictures lead to more elaborated cognitive structures than texts without pictures. As a consequence, learning from text with pictures leads to better memory for the learned information and to better performance in knowledge acquisition. The dual coding theory makes no assumptions about whether one kind of picture is better than another one, so it predicts that learners who received a text with carpet diagrams or with circle diagrams will perform better in solving time difference tasks than learners who received the text without pictures."⁴⁰ (Ibíd.)

8.4 Teoría de la codificación dual de Allan Paivio.

La teoría de codificación dual (DCT) a la que se refieren los anteriores autores es una teoría establecida de la cognición general que se ha aplicado directamente a la alfabetización. Esta teoría fue desarrollada originalmente para dar cuenta de las influencias verbales y no verbales en la memoria, pero se ha extendido a muchas otras áreas de la cognición a través de un programa sistemático de investigación a lo largo de muchos años. (Sadoski y Paivio, 2004).

Esta teoría fue desarrollada por Allan Paivio de la Universidad del Oeste de Ontario en 1971 quien la expresa así: "The most general assumption in dual coding theory is that there are two classes of phenomena handled cognitively by separate subsystems, one specialized for the representation and processing of information concerning nonverbal objects and events, the other specialized for dealing with language. In keeping with my earlier usage, I will often refer to the nonverbal (symbolic) subsystem as the imagery system because its critical functions include the analysis of scenes and the generation of mental images (both functions encompassing other sensory modalities in addition to visual). The language-specialized system will be referred to as the verbal system. The idea of separate subsystems means that the two systems are assumed to be structurally and functionally distinct. Structurally, they differ in the nature of representational units and the way the units are organized into higher order structures.

menudo hay más de una forma de ilustrar un tema, por lo que uno tiene que decidir que visualización parece ser el más adecuada dadas las circunstancias. Esta pregunta no puede ser hecha independientemente de la tarea encomendada, ya que una imagen puede ser más eficaz para resolver una determinada tarea, mientras que otra imagen es más adecuada para resolver otras tareas, incluso si las imágenes contienen la misma información.

⁴⁰ De acuerdo con la teoría de codificación dual, los textos combinados con imágenes conducen a aumentar las elaboraciones de estructuras cognitivas que los textos sin imágenes. Como consecuencia de ello, aprender de texto con imágenes conduce a mejorar la memoria para la información comprendida y un mejor rendimiento en la adquisición de conocimientos. La teoría de codificación dual no hace suposiciones acerca de si un tipo de imagen es mejor que otro, por lo que predice que los estudiantes quienes recibieron un texto con los diagramas planos o con diagramas circulares obtienen mejores resultados en el tiempo de solución de diferentes tareas que los estudiantes que recibieron el texto sin imágenes.

Functionally, they are independent in the sense that either system can be active without the other or both can be active in parallel. At the same time, they are functionally interconnected so that activity in one system can initiate activity in the other. The structural and functional distinctions combine to produce qualitative differences in the kinds of processing for which the two systems are specialized.⁴¹ (Paivio, 1990)

Cuando Paivio se refiere a unidades representacionales, asume que existen unidades o bloques cognitivos que en el sistema verbal los llama *logogens* y en el sistema no verbal los llama *imagens*. Estos términos no son más que una jerga para referirse a la forma en que el cerebro representa los diferentes tipos de información, pero la teoría de la codificación dual supone que son concretos como opuestos en lugar de ser abstractos y amodales. Los términos no tienen por objeto dar a entender unidades estáticas. Aunque las representaciones de memoria tienen cierta permanencia, están mejor consideradas como desarrolladas y flexibles, tal como la forma en que nuestro conocimiento del vocabulario es enriquecido constantemente al experimentar palabras en diferentes contextos o la manera en que las imágenes que son generalmente de escenas nuevas pero compuestas de elementos familiares. (Sadoski y Paivio, 2004).

Estos entes, *logogens* e *imagens* son descritos de esta manera: “los *imagens* incluidos dentro de un sistema de almacenamiento / proceso de imágenes y representaciones gráficas; y los *logogens*, almacenados como elementos discretos en el sistema verbal como palabras y oraciones.” (Martín Iglesias, 2007) Este autor considera que los dos sistemas el verbal y el visual interactúan gracia a los siguientes aspectos:

Conexiones de representación que actúan como vínculos entre ambos sistemas y el estímulo. Cuando se recibe un estímulo verbal, por ejemplo el *logogen* “árbol” puede desencadenar inmediatamente la imagen mental del objeto.

Conexiones referenciales dentro del mismo subsistema. El *logogen* “árbol” puede desencadenar otros *logogens* como verde, pino, perenne, etc.

⁴¹ El supuesto más general en la teoría de codificación dual es que hay dos clases de fenómenos cognitivos manejados por subsistemas separados, uno especializado para la representación y el procesamiento de la información relativa a los objetos no verbales y eventos especializados, el otro para tratar con el lenguaje. De acuerdo con mi anterior concepción, a menudo refiero al subsistema no verbal (simbólico) como el sistema de las imágenes debido a que sus funciones fundamentales incluyen el análisis de escenas y la generación de imágenes mentales (ambas funciones abarcan otras modalidades sensoriales, además de las visuales). El sistema de lenguaje especializado se conoce como el sistema verbal. La idea de subsistemas separados significa que los dos sistemas se suponen que son estructuralmente y funcionalmente distintos. Estructuralmente, difieren en la naturaleza de las unidades representacionales y la manera en que las unidades están organizadas en estructuras de orden superior. Funcionalmente, son independientes en el sentido de que cualquiera de los sistemas pueden estar activos sin el otro o ambos pueden estar activos en paralelo. Al mismo tiempo, están funcionalmente interconectados de manera que la actividad en un sistema puede iniciar la actividad en el otro. Las diferencias estructurales y funcionales se combinan para producir diferencias cualitativas en los tipos de procesamiento para los cuales los dos sistemas están especializados.

Estructuras asociativas directamente relacionadas con la activación o proceso de la información contenida en cualquiera de los dos sistemas. De tipo paralelo o de sincronización en el sistema visual, y secuencial en el verbal.

La siguiente figura ilustra el modelo general de la teoría de la codificación dual:

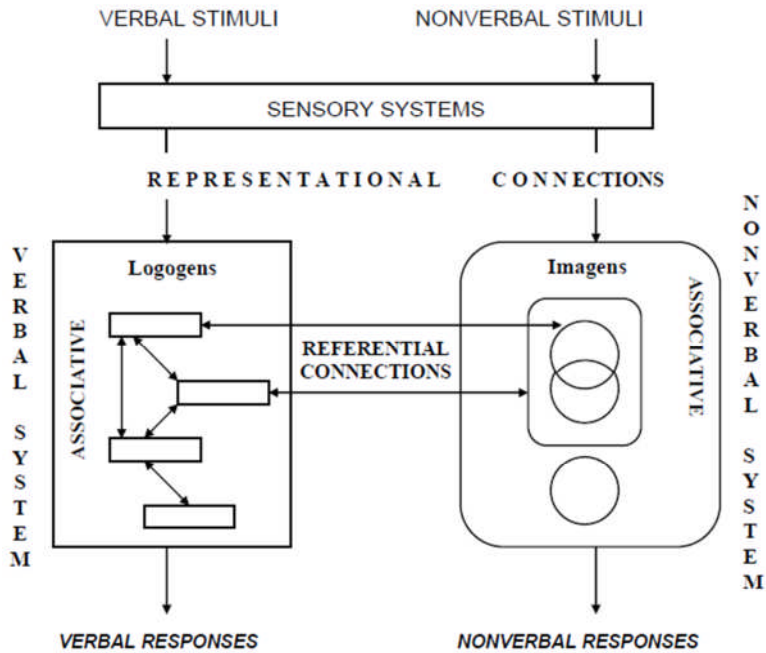


Fig. 55 Modelo general de la teoría de la codificación dual. Sadoski y Paivio (2004).

Varias investigaciones sobre esta teoría enfocada al aspecto educativo han producido resultados favorables como por ejemplo: "Instructing learners to form images during reading further enhances reading comprehension and vocabulary learning. Combining pictures, mental imagery, and verbal elaboration is even more effective in promoting understanding and learning from text by students ranging from grade school to university level. For example, consistent with DCT, Purnell and Solman (1991) reported additive effects of text and illustrations on the comprehension of technical material by high school students⁴²" (PAIVIO 2006) o como se expresa a continuación: "The research demonstrates that concreteness,

⁴² Instruir a los alumnos para formar las imágenes durante la lectura mejora aún más la comprensión de esta y el aprendizaje de vocabulario. La combinación de imágenes, imágenes mentales, y la elaboración verbal, es aún más eficaz en la promoción de la comprensión y el aprendizaje a partir del texto por alumnos que van desde niveles primario hasta la universidad. Por ejemplo, en consonancia con la teoría de la codificación dual, Purnell y Solman (1991) reportaron efectos aditivos de texto y las ilustraciones en la comprensión de material técnico por estudiantes de secundaria.

imagery, and verbal associative processes play major roles in various educational domains: the representation and comprehension of knowledge, learning and memory of school material, effective instruction, individual differences, achievement motivation and test anxiety, and the learning of motor skills. DCT also has important implications for the science and practice of educational psychology - specifically, for educational research and teacher education.⁴³ (Clark y Paivio, 1991)

8.5 Relaciones entre el sistema verbal y el no verbal.

Las relaciones entre los dos sistemas, el verbal y el sistema no verbal o sistema de formación de imágenes, contribuyen a la abstracción para la formación del conjunto de imágenes mentales que almacena el cerebro. La cooperación entre los dos sistemas es compleja. Los *images* ayudan a refinar y cualificar los conceptos abstraídos. “Los sistemas verbales y no verbales están separados pero conectados y pueden funcionar de forma independiente, o a través de una red de interconexiones. De esta forma, la formación de imágenes mentales ayuda a limitar y especificar el grupo de probabilidades por medios no verbales. Ésta se vuelve un compañero inestimable en la reducción de la incertidumbre y la construcción y formación del significado. La formación de imágenes no se contempla como una condición absoluta para la comprensión lingüística sino como un proceso útil para traer a escena un referente perceptivo para el lenguaje.” (Ávila López, 2001)

La teoría de la codificación dual permitió el estudio de las relaciones imagen – texto inicialmente para tareas de alfabetización lingüística, como ya se había dicho y que se ha ampliado a otras actividades educativas. Son relaciones que fueron al principio estudiadas sobre materiales impresos, que luego se han extendido hacia materiales electrónicos, digitalizados soportados por máquinas como los computadores. La aparición de estos nuevos materiales ha dado lugar a una discusión entre los que es hipertexto y multimedia, encontrándose diversas posiciones conceptuales sobre estos dos términos, desde los que consideran que los hipertextos como un subconjunto de los materiales multimedia y los que piensan que son dos expresiones con sus diferencias. Sonia Pérez Marco en su tesis doctoral nos provee de una visión histórica de las diferentes conceptualizaciones que han existido de estos dos términos; particularmente, estamos de acuerdo con la concepción de ésta autora, de ver la multimedialidad

⁴³ La investigación demuestra que la concreción, la imaginación y procesos asociativos verbales juegan un papel importante en diversos ámbitos educativos: la representación y la comprensión de conocimientos, el aprendizaje y la memoria del La investigación demuestra que la concreción, la imaginación y procesos asociativos verbales juegan un papel importante en diversos ámbitos educativos: la representación y la comprensión de conocimientos, el aprendizaje y la memoria del material escolar, la enseñanza eficaz, las diferencias individuales, la motivación del logro y la ansiedad ante los exámenes, y el aprendizaje de las habilidades motoras. La teoría de la codificación dual también tiene importantes implicaciones para la ciencia y la práctica de la psicología de la educación - en concreto, para la investigación educativa y formación docente, material escolar, la enseñanza eficaz, las diferencias individuales, la motivación del logro y la ansiedad ante los exámenes, y el aprendizaje de las habilidades motoras. La teoría de la codificación dual también tiene importantes implicaciones para la ciencia y la práctica de la psicología de la educación - en concreto, para la investigación educativa y formación docente.

como una característica del hipertexto. Lo afirma sí: “Como conclusión, diremos que la multimedialidad es una característica del hipertexto como estructura textual, y que son éstas las que son o no multimedia. De ahí que consideramos que sólo oscurece las cosas hablar de hipermedia como un hipertexto multimedia. Preferimos considerar que el hipertexto es siempre, o puede ser, multimedia: agrupación de diferentes formatos digitalizados que se visualizan a través del ordenador.” (Pérez Marco, 2003)

Los materiales impresos que contienen texto e imagen como los materiales digitales pueden enfocarse de dos maneras, aquellos donde la preponderancia del texto predomina sobre la imagen y viceversa. Cuando la imagen es el elemento importante en el documento, como en el caso de la imagen fotográfica en medios como la prensa o el cartel. En la relación Imagen – texto donde quien tiene la mayor importancia es la imagen, Barthes hace las siguientes reflexiones: “La primera es ésta: el texto constituye un mensaje parásito, destinado a comentar la imagen, es decir, a «insuflar» en ella uno o varios significados secundos. Dicho en otras palabras, y con una inversión histórica importante, la imagen ya no ilustra a la palabra; es la palabra la que se convierte, estructuralmente, en parásito de la imagen; esta inversión tiene un precio: era costumbre, en la «ilustración», que la imagen funcionara como un retorno episódico a la denotación, a partir de un mensaje principal (el texto) que se sentía como connotado, desde el momento en que, precisamente, se le hacía necesaria una ilustración;” (Barthes, 1986)

Barthes también piensa que el efecto que puede tener un texto que acompaña a una imagen en el sentido de potenciar su mensaje depende de la posición de éste con respecto a la imagen y más precisamente, la cercanía o lejanía del texto respecto del elemento icónico más relevante contenido en la imagen. Son los casos de una fotografía importante en un periódico o en una revista con respecto al titular, el artículo y el pie de comentario de la fotografía. El titular y el artículo se alejan convenientemente de la imagen para guardar un poco su importancia de tal manera que la denotación y connotación de la imagen no los opaque tanto, pero generalmente el texto del pie de la imagen, pierde fuerza por su cercanía, por lo que es usado para explicaciones de la denotación de la fotografía. Las connotaciones del texto puede contradecir las connotaciones de la imagen, algo que puede ser intencional por parte del autor del material o simplemente un error del autor, pero ciertas contradicciones entre las connotaciones de texto e imagen pueden ser usadas para mediar entre ellas.

Roland Barthes en su famoso artículo "Rhétorique de l'image." Publicado en la revista Communications en 1964, hizo por primera vez la identificación de las funciones del mensaje lingüístico frente a los mensajes icónicos (connotados y denotados) cuando se presentan juntos en una misma imagen. Hace este análisis basado en carteles publicitarios ya que afirma en este mundo de comunicaciones de masas, el mensaje lingüístico está siempre presente en todas las imágenes. Según este autor, estas funciones son de dos tipos, como anclaje, función más frecuente y como relevo o relé o conmutación. Particularmente dice: “En fait, seule la présence du message linguistique compte, car ni sa place ni sa longueur ne semblent pertinentes (un texte long peut ne comporter qu'un signifié global, grâce à la connotation, et c'est ce signifié qui est mis en rapport avec l'image). Quelles

sont les fonctions du message linguistique par rapport au message iconique (double)? Il semble qu'il y en ait deux: d'ancrage et de relais⁴⁴ (Barthes, 1964).

8.6 Funciones que cumple un texto contenido en una imagen.

Las dos funciones del mensaje lingüístico frente al icónico en una misma imagen que señala Barthes, las resume de manera sencilla Gubern de la siguiente manera: "1) La de anclaje, en la que el mensaje lingüístico reduce la polisemia de la imagen a la monosemia, determinando su sentido y orientando su lectura. Función que, años más tarde, Michel Rio calificará de represiva de la polisemia de las imágenes icónicas. 2) La función de relé (o de conmutación), en cambio, aparece cuando el mensaje lingüístico complementa a las imágenes, generalmente con función diegética o narrativa, como ocurre en las locuciones y diálogos de los cómics, las fotonovelas y el cine." (Gubern, 1992)

Como anteriormente se citó, Barthes formula dos funciones que cumple el texto que acompaña a una imagen, la de anclaje y la de relevo. Estas dos funciones las toma Aparici Marino y García Mantilla adicionando una tercera, como acciones que se deben hacer para reforzar la connotación monosémica de la imagen: "Una de las formas de darle un sentido unívoco a la imagen es incorporarle una leyenda a un texto. El texto puede utilizarse para:

1. Reducir las posibilidades significativas de la imagen (función de anclaje);
2. Complementar la imagen conformando una unidad signica (función de relevo);
3. Ofrecer un significado distinto al del propio registro fotográfico." (Aparici Marino y García Mantilla, 1989)

Otra visión de lo que significa el procesamiento de la información verbal e icónica lo podemos encontrar en la siguiente figura:

⁴⁴ De hecho, sólo cuenta la presencia del mensaje lingüístico, pues ni su ubicación ni su longitud parecen pertinentes (un texto largo puede no contener más que un significado global, gracias a la connotación, y es este significado el que precisamente está relacionado con la imagen). ¿Cuáles son las funciones del mensaje lingüístico respecto del mensaje icónico (doble)? Aparentemente dos: de anclaje y de relevo (relais).

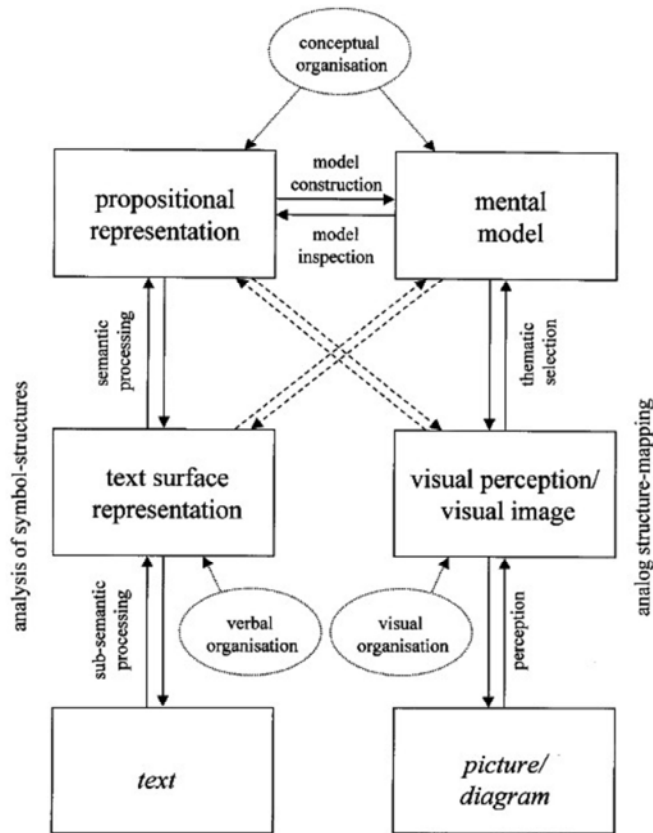


Fig. 56 Modelo integrado de comprensión de texto y de imagen. Tomado de (Schnotz, 2002).

La figura anterior muestra un modelo integrado de procesamiento del texto y de la imagen que según Perales Palacios se deduce que la lectura correcta de una imagen supone: "a) una representación de su estructura superficial, esto es, la percepción visual de la misma; b) un modelo mental, es decir, el establecimiento de una correspondencia entre sus características estructurales y las referencias que posee el individuo previamente; c) una representación proposicional o, lo que es lo mismo, una conversión del modelo mental en términos de proposiciones lingüísticas; d) un nivel comunicativo, esto es, el contexto en el que tiene lugar el procesamiento de la imagen; y e) una representación de nivel general, es decir, que engloba el tipo de imagen de que se trata y las funciones que desempeña." (Perales Palacios, 2006)

8.7 Ventajas de la combinación de lenguajes verbales e icónicos.

Las ventajas de la combinación de lenguajes verbales e icónicos se pueden catalogar como visuales, fisiológicos y cognitivos. Las ventajas visuales se pueden encontrar en muchos conceptos que son más fáciles de describir y por tanto comprender si están expresados en términos de imágenes adecuadas como por ejemplo, demostraciones geométricas pueden ser más intuitivas cuando se usa una imagen en reemplazo de una rigurosa prueba en lenguaje simbólico

matemático, como el teorema de Pitágoras (Ver siguiente figura) En concreto, esta ventaja se expresa sí: “Visuales: se refiere a la ventaja de presentar las ideas, puntos de vista y solución de problemas por medio de modos de representación basados más en la significación gráfica que en la lingüística. Intuitivamente, podemos percibir que hay algunas cosas que se explican mejor de forma visual que verbal.” (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2009)

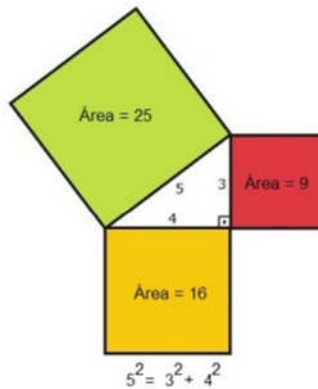


Fig. 57 Comprobación gráfica del Teorema de Pitágoras.

La ventaja fisiológica de la combinación de lenguajes verbales e icónicos se basa en la asimetría funcional de los dos hemisferios cerebrales que permite procesamientos en paralelo de la información verboicónica. Mediante diferentes técnicas de estudio como el análisis metabólico, eléctrico, funcional, etc. se ha probado la asimetría cerebral por ejemplo, que el flujo sanguíneo medio del hemisferio derecho es mayor durante una tarea de completar figuras (incompletas de Thurstone) y en el hemisferio izquierdo al efectuar una tarea de analogías verbales. El izquierdo procesa preferencialmente la información de tipo verbal mientras que el derecho procesa la información de tipo no-verbal o visuoespacial. Cognitivamente, el hemisferio izquierdo realiza el procesamiento analítico-secuencial, siguiendo una lógica racional, mientras que en el hemisferio derecho se procesa el procesamiento holístico (sintético-aposicional)-simultáneo siguiendo una lógica intuitiva basada en un pensamiento perceptivo-visual. (Estévez González, 1992). La siguiente tabla muestra las diferentes actividades especializadas de cada hemisferio cerebral.

Tabla 17 Actividades de cada Hemisferio cerebral. (Estévez González, 1992)

Hemisferio Izquierdo	Hemisferio Derecho
1. Lenguaje <ul style="list-style-type: none"> • Percepción-análisis-verbal-simbólico • Secuenciación motora del habla • Nominación visual 	1. Habilidades espaciales <ul style="list-style-type: none"> • Gnósica-constructiva y pictórica • Análisis espacio exterior • Percepción profundidad, horizontalidad, verticalidad

<ul style="list-style-type: none"> 2. Habilidades manuales 3. Asimilación-manejo de información ya conocida o familiar 4. Control vigilia (consciencia) (1) <ul style="list-style-type: none"> • Estado lingüístico-ideacional de reposo 5. Cálculo <ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento aritmético • Percepción dígitos 6. Memoria verbal <ul style="list-style-type: none"> • A largo plazo 7. Lectura <ul style="list-style-type: none"> • Textos 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación corporal en el espacio • Apreciación relaciones espaciales táctiles (propiocepción) • Categorías visuales • Generación-rotación de imágenes 2. Habilidades musicales <ul style="list-style-type: none"> • Acordes musicales • Melodías • Memoria musical-procesos neuromotores, canto • Prosodia del lenguaje 3. Atención (1) <ul style="list-style-type: none"> • Proceso de atención e intención 4. Aspectos de la emoción <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia subjetiva • Expresión externa emotiva • Modulación afectiva de la prosodia y gestos • Apreciación emociones de otras personas 5. Funciones vegetativas de supervivencia 6. Asimilación de nueva información 7. Estímulos no-verbales <ul style="list-style-type: none"> • Ruidos familiares • Visuales no familiares 8. Memoria espacial
<p>(1) Discrepado por Gazzaniga, 1987.</p>	

La tercera ventaja, la cognitiva, corresponde a la mejora en la comprensión mediante la combinación de lo verbal con lo icónico, como por ejemplo en la lectura de esquemas, los mapas o los diagramas. “Estas serían, muy brevemente, las ventajas de utilizar mensajes que combinen elementos verbales e icónicos; gran parte de ellas derivadas del aprovechamiento de las características peculiares de cada uno de los dos tipos de códigos. Sin embargo, y desde un punto de vista didáctico, estas ventajas no sólo parecen estar dependiendo de los propios códigos en sí, sino de otros elementos tales como: el contenido que se pretende comunicar, las características de los propios sujetos que trabajarán con los materiales, el tipo de tarea que se habría de realizar con ellos, e incluso la experiencia previa de los sujetos en relación con estas formas peculiares de representación.” (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2009)

8.8 Distribuciones de texto e imagen en objetos bimedia.

En cuanto al diseño de los libros, Moles hace una crítica a los libros ilustrados que concentran páginas de solo imágenes por no aprovechar la potencialidad de la relación imagen - texto: “Muchas veces se agrupan en páginas de ilustración 'por razones del precio de fabricación, pero de esta manera pierden una parte de su valor de contrapunto, un juego entre la aprehensión global de un estímulo y la digestión lineal de un texto ya sea escrito o hablado, eventualmente en beneficio de algunas nuevas asociaciones creadas por el acercamiento.” (Moles, 1991) Actualmente, se ha corregido en gran medida el diseño estructural de los libros,

de cierta manera tomando ideas de las publicaciones electrónicas que circulan en la red.

Moles (1991) describe algunas estructuras de distribución de texto e imagen que ilustran la manera cómo el ojo del lector las recorre donde generalmente las lecturas inician en una imagen alternando inmediatamente al texto asociado o a su etiqueta; cuando la explicación del texto es suficientemente satisfactoria, generalmente la atención vuelve a la imagen antes de pasar a otro segmento verboicónico. (En las siguientes figuras, el círculo representa una imagen, el rectángulo rayado representa un segmento de texto, los pequeños rectángulos grises las leyendas y la línea roja es la probable navegación del ojo del observador):

Estructura Atomizada. Aquellas con texto acompañado de una o dos imágenes. Es un segmento donde el ojo fija primero una imagen para luego leer la parte textual asociándola a la otra imagen para posteriormente pasar al siguiente segmento.

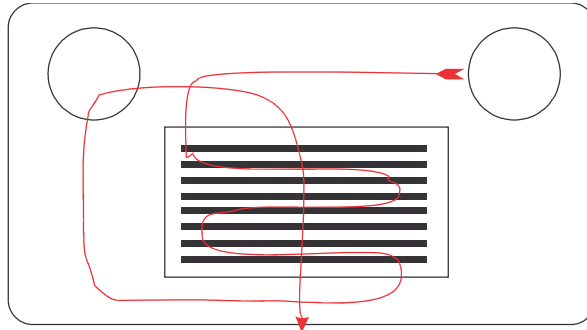


Fig. 58 Estructuras atomizadas.

Segmentos múltiples irregulares. Lo que generalmente sucede es que hay alternancia entre imagen y texto cuando el ojo recorre el documento.

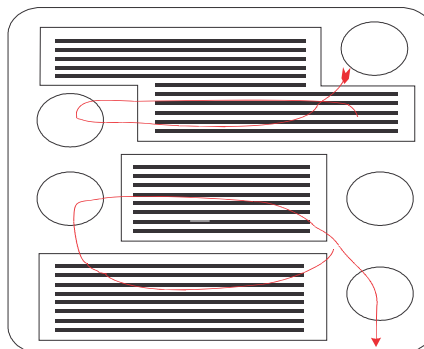


Fig. 59 Segmentos múltiples irregulares.

Estructura coherente de ritmo simple. Son estructuras de fácil lectura pero con cierta monotonía.

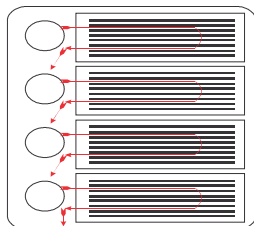


Fig. 60 Estructura coherente de ritmo simple.

Estructuras coherentes con ritmo de alternancia. Estructuras con una distribución regular que son más atractivas.

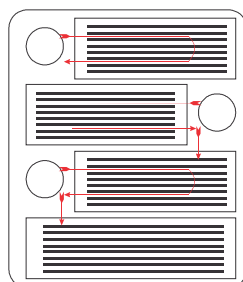


Fig. 61 Estructuras coherentes con ritmo de alternancia.

Estructuras con leyendas. La imagen atrae la atención fuertemente alternando entre las secuencias imagen – texto, imagen – leyenda y posiblemente texto – leyenda.

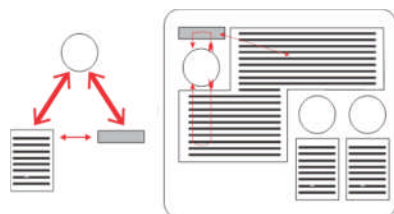


Fig. 62 Estructuras con leyendas.

Las siguientes son algunas técnicas de ilustración o arreglo de texto e imagen en una publicación.

Contrapunto. La distribución se hace en dos líneas texto e imagen con un flujo de lectura en alternancia entre texto e imagen. En la siguiente figura, el diseño del flujo comienza por la línea de texto.

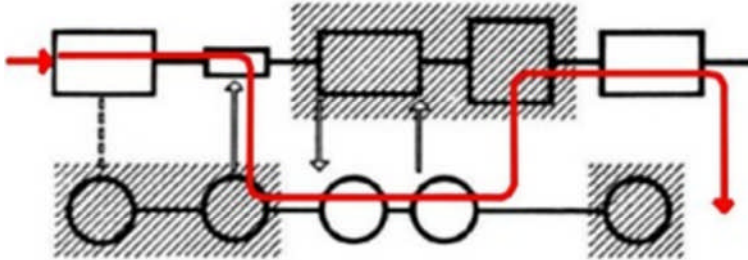


Fig. 63 Contrapunto.

Complemento. La línea principal es de texto con imágenes como complemento acompañadas en algunos casos de leyendas.

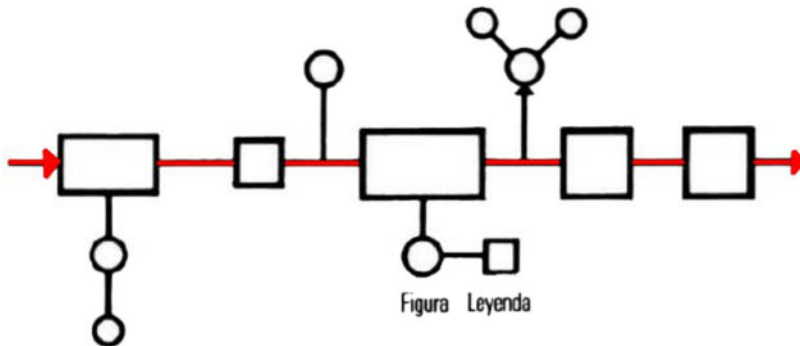


Fig. 64 Complemento.

Suplemento. La línea principal es de texto pero solamente algunos poseen imágenes complementarias con una de ellas como principal y las demás subordinadas a esta.

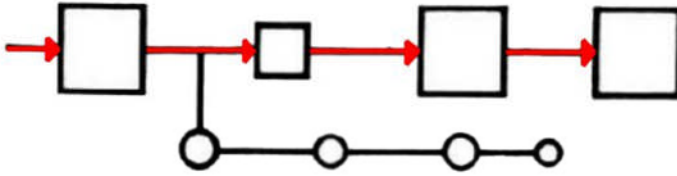


Fig. 65 Suplemento.

El Texto scripto-visual. En el texto scripto-visual, el texto y las imágenes complementarias con sus pies de ilustración constituyen una continuidad con iguales niveles de importancia para construir un conjunto coherente.

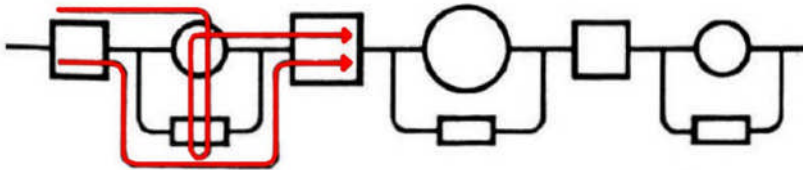


Fig. 66 Texto scripto-visual.

La Profusión Mosaica. Exige mayor esfuerzo al lector con el peligro de que éste se canse. El lector es el encargado de recomponer una buena secuencia de lectura texto – imagen.

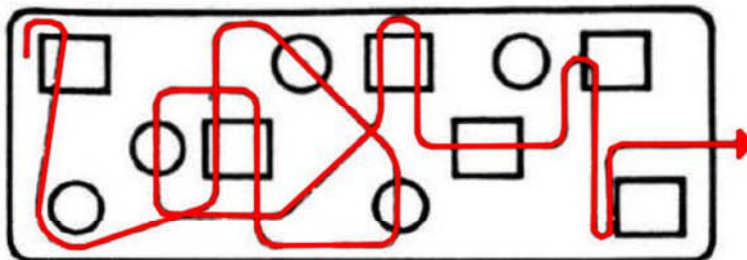


Fig. 67 Profusión Mosaica.

8.9 Evolución de los diferentes tipos de soporte de los objetos bimedia (imagen y texto)

La evolución desde el libro, hasta los objetos de aprendizaje virtuales, comienza por los libros hechos a mano, la masificación que impulsó la imprenta, el rediseño del libro con la aparición de la imprenta de tipos móviles, la riqueza pictográfica en los libros con el offset, el texto electrónico y el hipertexto posibilitados por los computadores, los objetos de aprendizaje virtuales y su difusión global mediante Internet. “El modelo de libro estático, inalterable, físicamente reproducible, con costes marginales crecientes en función de su consumo, se tambalea ante el empuje de estas nuevas formas comunicativas por una parte y la desaparición de algunas de las barreras existentes para su consumo por otra, expandiendo su área de influencia hacia ámbitos estrictamente comerciales, como demuestra el incremento de la oferta de títulos y la ampliación de catálogos que los editores han puesto a disposición de los usuarios. En gran parte este fenómeno es deudor del éxito de dispositivos de lectura como Ilead, el Kindle de Amazon, o el Nook de Barnes y Noble vinculados a empresas editoriales o de distribución que ponen a disposición de sus usuarios miles de títulos directamente descargables en los mismos.” (Cordón García, Alonso Arévalo et al., 2010)

El uso de estos materiales, ha pasado del recorrido lineal en un libro tradicional pero que también tiene connotaciones espaciales y temporales: “Además, la lectura de un libro no involucra solamente su espacialidad, sino la dimensión temporal: al tiempo de lectura se le suman otros -el tiempo de la historia, el subjetivo, la apelación a nuestra propia biografía- que “resuenan” cuando un fragmento convoca otro, en una relación que Verón no duda en llamar hipertextual. Para este autor, el libro, con sus mecanismos intertextuales como punto de pasaje de sentido en una cadena infinita es red y no encadenamiento de palabras sin más (Verón, 1999: 15-27).” (Rocha Alonso, 2010); Luego de la lectura lineal en textos convencionales se pasó a los saltos que un lector hace cuando elementos icónicos llaman su atención y por último, la navegación no lineal en los hipertextos y la interactividad.

La forma cómo evolucionó el libro hacia materiales electrónicos tiene sus bases en nuevas concepciones de diseño gráfico, apoyadas por estudios psicológicos para cautivar la atención de los lectores. El libro electrónico puede definirse como sigue: “We can also look at characteristics in other ways: the book is portable, it has random access to its contents, especially if the book has an index; the book can also be a multimedia object, in that it may contain not only text, but also graphics, drawings and photo reproductions; it is also conveniently accessible in that once you have the book, you need no other artefact in order to read it (except perhaps a pair of spectacles!), and its energy demands are minimal.”⁴⁵ (Wilson, 1997) Otra definición de libro electrónico es: “eBooks can be defined most broadly as books available in digital format. Within this definition, there are several sub-categories: books that are written purely for electronic media, books that are

⁴⁵ También podemos analizar las características de otras formas: el libro es portable, tiene un acceso aleatorio a su contenido, especialmente si el libro tiene un índice, el libro también puede ser un objeto multimedia, ya que pueden contener no sólo texto, sino también gráficos, dibujos y reproducciones fotográficas; es también de fácil acceso una vez que usted tiene el libro, no necesitan ningún otro artefacto con el fin de leerlo (¡excepto tal vez un par de gafas especiales!), y sus demandas de energía son mínimas.

published in both print and electronic media, out of print books that have been digitized for archival purposes, and books that are out of print but are printed or supplied in electronic format. At the time of our last study, eBooks seemed to be a technology to consider closely for the future. In 2001, only 180,000 e-books were sold worldwide (almost a hundred-thousandth of U.S. book sales alone). At the most basic level, eBooks did not do well because of a preference for paper. But a number of other factors also influenced the growth of this technology.⁴⁶ (Lyman y Varian, 2003)

La cantidad de información que se viene digitalizando y en particular los libros electrónicos es enorme. Una dimensión de este fenómeno nos la proporciona Lee, Guttenberg y otro afirmando que: "According to the recent research result, over 93% of new information produced is being created in digital format. Due to this increasing volume of digital contents, there is a growing interest in an electronic book (eBook). Specifically, dedicated reading devices for eBooks that are relatively new forms of reading apparatus have been designed⁴⁷" (Lee, Guttenberg et al., 2002)

Los formatos de libros electrónicos. Se pueden catalogar en formatos abiertos y formatos cerrados o propietarios. Los formatos abiertos son aquellos de dominio público, permitiendo a los lectores y productores leer y crear libros electrónicos de manera gratuita sin restricciones. Ejemplos de estos formatos son: TXT, PDF, DOC, RTF, EPUB, HTML, XML, MATHML, DJVU, etc. Los formatos cerrados o propietarios son formatos de Editoriales o empresas dedicadas a la producción y comercialización de libros electrónicos, como por ejemplo el formato AZW de la empresa *Amazon*, que se leen en sus dispositivos *e-book reader Kindle* y en computadores con el software *Kindle for PC* de *Amazon*. Hoy en día existe software que convierte formatos propietarios a formatos abiertos y viceversa. Cuando se incluyen los derechos de autor en el libro o *Digital rights management (DRM)*, el libro solamente puede ser leído por su propietario como en el caso de los libros publicados y vendidos por *Digital Editions* de la empresa *Adobe*. Después de adquirir el libro en la tienda virtual, el propietario tiene la opción de descargarlo (realmente tiene tres oportunidades de descarga) con lo que el libro que baja al computador se encripta con las características de la cuenta del

⁴⁶ Los libros electrónicos se pueden definir en términos generales como libros disponibles en formato digital. Dentro de esta definición, existen varias sub-categorías: los libros escritos exclusivamente para los medios electrónicos, libros que se publican en los dos medios: impresos y electrónicos, los libros impresos que han sido digitalizados con fines de archivo y los libros que no son llevados a imprenta pero se imprimen o se suministra en formato electrónico en cualquier instante. En el momento de nuestro último estudio, los libros electrónicos que parecía ser una tecnología a tener muy en cuenta para el futuro. En 2001, sólo 180.000 libros electrónicos se vendieron en todo el mundo (casi una cien milésima parte de las ventas de libros de Estados Unidos solos). En el nivel más básico, los libros electrónicos no tuvieron mucho éxito debido a la preferencia por el papel. Sin embargo, una serie de otros factores también influyeron en el crecimiento de esta tecnología.

⁴⁷ De acuerdo con el resultado de la investigación reciente, más del 93% de la nueva información producida se está creando en formato digital. Debido a este creciente volumen de contenidos digitales, hay un creciente interés en un libro electrónico (eBook). Especialmente, los dispositivos de lectura dedicadas a libros electrónicos que son formas relativamente nuevas de aparatos de lectura que vienen siendo diseñados.

propietario y su computador con lo que se impide que el libro sea leído en otra máquina mediante copia; también hay el control de los derechos de autor por hardware. Actualmente existen dispositivos e-book reader que permiten el marcado, subrayado e incluir comentarios en los libros electrónicos.

Aprovechando la tecnología actual de los teléfonos inteligentes (*smartphones*), las tabletas (*tablets*) e Internet ha surgido una idea de un nuevo concepto de libro multimedia que combina el libro tradicional en papel con posibilidades multimedia mediante las tecnologías citadas, a diferencia de los anteriores libros multimedia distribuidos en un formato electrónico exclusivamente.

Esto da lugar a que los lectores de libros tradicionales continúen su práctica de lectura en el ejemplar en papel o también para quienes son lectores de libros electrónicos y multimedia recurrir a complementos que amplían, aclaran o reforan los contenidos de texto puro impresos en el papel. Esto se logra mediante códigos de barras bidimensionales o QR⁴⁸ impresos en las páginas del libro junto a secciones de texto donde se pretende ofrecer más información sobre el contenido escrito (Ver siguiente figura) y que mediante un teléfono inteligente o una tableta con capacidad para leer estos códigos, una conexión a internet, se accede a los complementos multimedia que acompañan al libro tradicional de manera virtual. Los complementos pueden estar conformados por fotografías adicionales en alta resolución, mapas interactivos, diagramas, nuevos documentos, sonidos, videos, etc.



Fig. 68 Nuevos libros multimedia.

⁴⁸ “Un código QR (quick response code, «código de respuesta rápida») es un módulo útil para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional creado por la compañía japonesa Denso Wave, subsidiaria de Toyota, en 1994. Se caracteriza por los tres cuadrados que se encuentran en las esquinas y que permiten detectar la posición del código al lector. La sigla «QR» se deriva de la frase inglesa Quick Response (Respuesta Rápida en español), pues los creadores (Joaco Retes y Euge Damm1) aspiran a que el código permita que su contenido se lea a alta velocidad. Los códigos QR son muy comunes en Japón y de hecho son el código bidimensional más popular en ese país.” (WIKIPEDIA 2012)

CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DEL MENSAJE ICÓNICO

En anteriores secciones hemos enunciado características o condiciones del estudiante o persona observadora para que haga una buena lectura icónica. También hay que considerar características o condiciones de quien crea el mensaje icónico para tratar de atraer la atención del observador con el fin de que reciba las connotaciones inmersas en su creación (imagen). El autor de un mensaje icónico tiene dos necesidades que satisfacer: “- la necesidad de motivar al destinatario, de llamar su atención hacia el mensaje, de interesarlo, de introducirle el deseo de saber o comprender; - la necesidad de comprobar, de dar pruebas irrefutables del hecho descrito.” (Colle, 1999) Estimamos la primera necesidad como la de mayor importancia, pues sin el cumplimiento de ella, la segunda sería superflua.

Consideramos muy importante tener en cuenta las diez observaciones que hace Perales (2006) para la valoración de las imágenes en textos escolares de ciencias pero que se adaptan perfectamente a cualquier área del conocimiento y también a tener en cuenta para el diseño del mensaje icónico.

“1) No existen pruebas experimentales que puedan atribuir a las imágenes un efecto positivo genérico debido a la motivación. Aunque a las personas en general les atraen las ilustraciones, no se puede esperar de esto ningún efecto positivo sobre el aprendizaje.

2) Existen evidencias de que los textos explicativos que describen un sistema en términos de relaciones causales entre sus diversos componentes se benefician de las ilustraciones siempre que éstas estén acompañadas de etiquetas verbales y muestren las relaciones existentes entre los diversos elementos. La mejora es más notable si las imágenes muestran secuencias de los diversos estados del sistema. Por el contrario, deberían eliminarse los textos e ilustraciones extraños a las relaciones causales establecidas.

3) También existen evidencias de que aquellos textos que describen las relaciones entre conceptos se benefician de su representación espacial aunque éstos no posean dimensiones espaciales.

4) Las imágenes mixtas deberían incorporar una separación explícita de los planos realista y simbólico, como primer paso para la enseñanza de los códigos propios de este segundo plano por parte de los profesores y autores de libros de texto y para evitar la tendencia de los estudiantes a priorizar la importancia de los elementos realistas sobre los simbólicos.

5) En la utilización que habitualmente hacen los libros de texto de las ilustraciones, abundan las irrelevantes o las cargadas de ambigüedad, debiéndose explicitar la información no compartida por los estudiantes y el ilustrador así como eliminar todo elemento accesorio y símbolos sinónimos o polisémicos.

6) El pensamiento analógico también se beneficia de las representaciones pictóricas pero sólo cuando se dan ciertas condiciones que permiten la transferencia del dominio fuente al dominio destino (p.e., que la fuente posea mayor dificultad que el destino).

7) Respecto a las características de las imágenes, son preferibles las sencillas, ya que el exceso de detalles puede dificultar su comprensión, a menos que la complejidad del conocimiento que representan lo requiera.

8) Es imprescindible dirigir el proceso de exploración de las ilustraciones mediante etiquetas verbales o tareas que obliguen a los lectores a extraer información de las mismas. La concurrencia adecuada de las imágenes y las palabras que las acompañan es un factor determinante en el aprovechamiento del potencial didáctico de una ilustración. Existen evidencias de que, sin estas condiciones, las ilustraciones se observan superficialmente sin afectar al lector.

9) Las ilustraciones deberían estar destinadas a aprendices con un bajo nivel de conocimiento previo, lo que garantizaría su accesibilidad a la mayoría de los lectores.

10) El uso de las ilustraciones en el aula debe estar marcado por actividades específicas, tales como la clarificación de los propios signos gráficos, la adecuada correlación con el texto escrito, la simultaneidad de las observaciones de los planos real y simbólico, la corrección de errores, la producción de imágenes por parte de los alumnos y su integración efectiva en la evaluación del aprendizaje.” (PERALES 2006)

9.1 El diseño de mensajes.

El diseño de mensajes en general, como anteriormente hemos señalado, es una actividad interdisciplinar donde no solamente está el autor de la idea a comunicar sino que también otros profesionales que concretan la idea en un documento y en algún soporte. “Message design is an interdisciplinary field of knowledge. It encompasses influences and facts from more than fifty established disciplines and areas of research. The main areas of research may be divided into the following six groups with “base disciplines”. However, also other groupings are possible⁴⁹” (Pettersson, 2007)

Los seis grupos a los que se refiere Pettersson como parte del diseño de mensajes son descritos con algunos ejemplos a continuación:

Disciplinas del lenguaje. Drama, diseño gráfico, lingüística, retórica, semiología/semiótica, lenguajes verbales, lenguajes visuales y alfabetización visual.

Arte y disciplinas estéticas. La estética, la computación gráfica, el cine y la cinematografía, la iconografía, la iconología, ilustración y fotografía.

Disciplinas de la información. Ciencias de la computación, procesos de información, ciencias de bibliotecología e información.

Disciplinas de la comunicación. Teoría de la comunicación, tecnología educativa, diseño de información, tecnología de la información, diseño instruccional, diseño de mensajes instruccionales, tecnología instruccional, periodismo, estudios de medios, diseño persuasivo, planeamiento de la comunicación, televisión y video.

Disciplinas del comportamiento y la cognición. Ciencia cognitiva, didáctica, ergonomía de la información, pedagogía, psicología, sociología y sus sub áreas.

Disciplinas de la tecnología de negocios y medios de producción. Administración y economía de negocios, información económica, administración de la información, derecho, tecnología de la producción y distribución de diferentes medios. (Ibíd.)

⁴⁹ El diseño del mensaje es un campo interdisciplinario del conocimiento. Abarca influencias y hechos de más de cincuenta disciplinas establecidas y áreas de investigación. Las principales áreas de investigación se pueden dividir en los siguientes seis grupos con “disciplinas básicas”. Sin embargo, también son posibles otras agrupaciones.

El modelo que propone Pettersson (2007) para el diseño de mensajes se muestra en la siguiente figura (D.M. significa Diseño de Mensajes) del que se deduce que todas las disciplinas del Lenguaje, Arte y estética, Comunicación, Información y cognición no son excluyentes sino que poseen cosas comunes entre ellas.

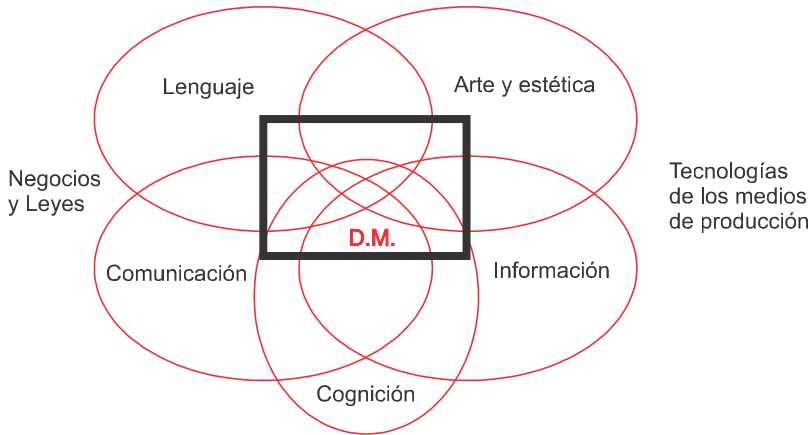


Fig. 69 Modelo de diseño de mensajes.

9.2 El diseño de la persuasión.

Para Pettersson (2007), el Diseño de la persuasión es también interdisciplinario e incluye los aspectos principales de la comunicación planificada, la comunicación persuasiva, la publicidad y la propaganda. El diseño de la persuasión cuenta con estudios sobre las actividades de información cuidadosamente planificadas, donde los objetivos están relacionados con algún tipo de cambio en el comportamiento de los receptores. A los receptores se los induce a que hagan algo. Se puede pedir que voten, que vayan a la iglesia, o que dejen de fumar. A menudo, la intención es convencerlos de que compren un servicio específico, un producto, o pedirles actitudes suyas. Nótese en la siguiente figura que en el diseño de la persuasión hay disciplinas disjuntas como el lenguaje y la información o el arte y estética con la cognición (D.P. significa Diseño de la Persuasión).

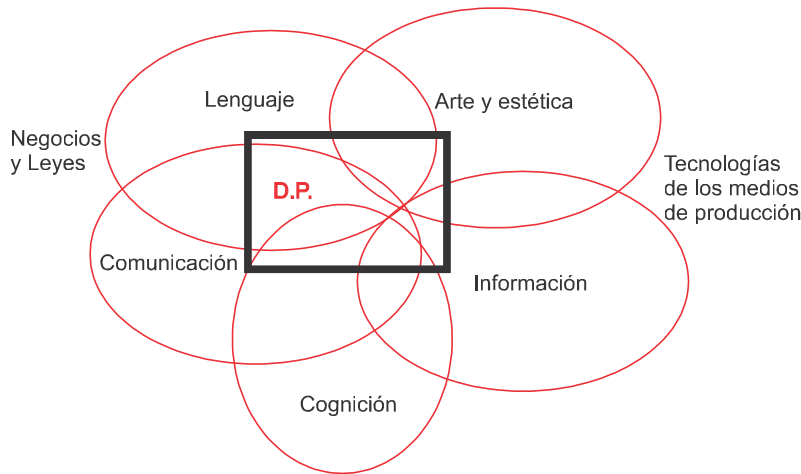


Fig. 70 Modelo de diseño de la persuasión.

9.3 El diseño de la información.

Éste autor maneja un concepto particular de lo que es el Diseño de la Información enfocado a la manera cómo se presentan los datos que el usuario necesita teniendo en cuenta diferentes aspectos. El término diseño de la información está usado en su artículo como un término general con el que se expresa la forma en que las áreas relacionadas entre sí aportan información. El diseño de información se puede definir de la siguiente manera: A fin de satisfacer las necesidades de información de previstos receptores el diseño de la información comprende el análisis, planificación, presentación y comprensión de un contenido del mensaje, el lenguaje y la forma. Independientemente del medio seleccionado, un material de información bien diseñado va a satisfacer lo estético, económico, ergonómico, así como los requisitos en la materia. El diseño de información incluye partes de la ilustración técnica, ilustración científica, redacción técnica, la comunicación técnica, el diseño informativo, la presentación lexico-visual, el diseño de comunicación, diseño de la interfaz visual, alfabetización visual, y las partes de la ergonomía de la información, así como el diseño de interfaces gráficas de usuario. En el diseño de información, el objetivo principal es proporcionar materiales de información necesitados por parte del intérprete con el fin de realizar tareas específicas. El intérprete de la información puede ser visto como un "hacedor". El/los intérprete(s) pueden desarrollar nuevas habilidades, conocimientos y experiencias. (Ibíd.) En la siguiente figura se puede observar que las esferas de la Cognición y el Arte y estética son disjuntas.

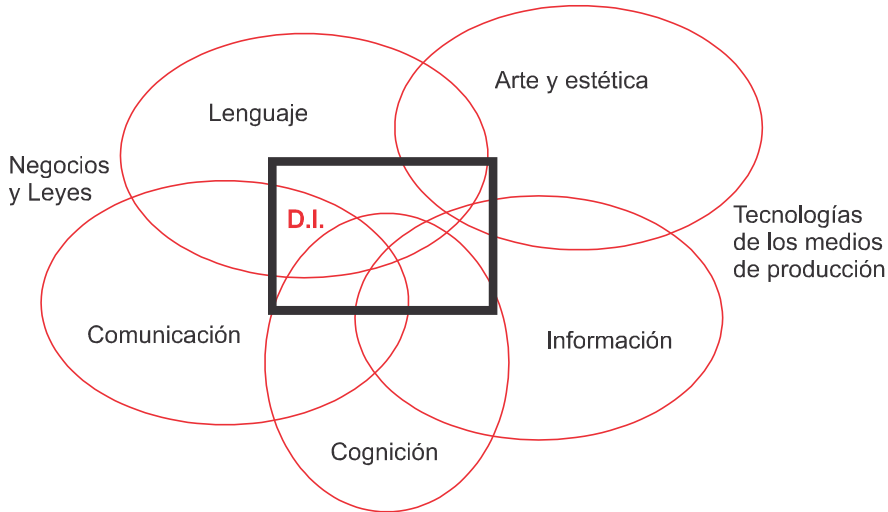


Fig. 71 Modelo de diseño de la información.

9.4 El diseño de la instrucción.

El Diseño de instrucción puede ser visto como un nuevo ámbito del conocimiento. Es interdisciplinario e incluye los aspectos principales de diversas áreas que se ocupan de la enseñanza y el aprendizaje, pero desde diferentes perspectivas, y con un énfasis diferente. Dentro de cada área las diversas definiciones y descripciones han cambiado con el tiempo de tal manera que a veces se confunden. El Diseño de instrucción incluye parte de la enseñanza audiovisual, la tecnología educativa, la tecnología instruccional, la alfabetización visual, el diseño instruccional en sí, el diseño de mensajes de instrucción, y el diseño de materiales didácticos. No parece haber ninguna diferencia importante entre estas áreas, y todos ellos están estrechamente relacionados con el diseño de la información. Las diferentes áreas de instrucción son, sin embargo, más estrechas que en el diseño de información. Los principales propósitos son proporcionar lecciones de cursos y materiales destinados al aprendizaje. El/los intérprete(s) pueden desarrollar nuevos conocimientos, la experiencia, la comprensión, la profundidad en el conocimiento, comprensión cambiando el paradigma de la enseñanza por el del aprendizaje. En la siguiente gráfica se puede observar que hay tres pares de esferas disjuntas. Las esferas cognición y arte y estética, igualmente lenguaje e información y comunicación con arte y estética.

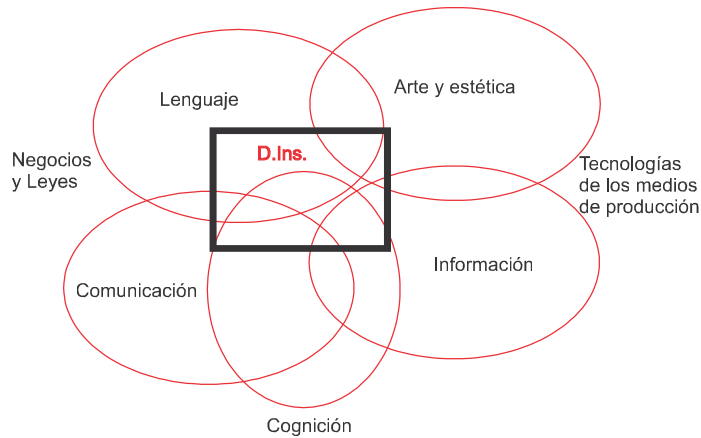


Fig. 72 Modelo de diseño de instrucción.

9.5 Objetivos del diseño de mensajes.

Los objetivos en el desempeño o en el cambio de comportamiento del receptor del mensaje deben ser medibles y observables y deben estar expresados en términos de verbos con iguales características. Los objetivos que se pretenden conseguir en el diseño de mensajes se pueden sintetizar de la siguiente manera de acuerdo con las disciplinas que intervienen en este proceso: “In **graphic design** the main intentions are to provide functional, aesthetic, and organised structure to all kinds of information sets. The interpreter/s may develop new views, relaxation, emotions, attention, understanding, and awareness.

In **mass design** the main intentions are to provide news, views, and entertainment. The interpreter/s may develop views, relaxation, emotions, and awareness.

In **persuasion design** the main intentions are to provide advertising or propaganda in order to persuade interpreters to buy a product or a service, or to change behaviour. The interpreter/s may develop new prejudices, apprehensions, willingness to buy, beliefs, reinforced attitudes, emotions, opinions, and views.

In **information design** the main intentions are to provide information materials needed by the interpreter in order to perform a specific task. The interpreter/s may develop new skills, understanding, and experience.

In **instruction design** the main intentions are to provide courses and learning materials needed by the interpreter in order to modify behaviour with respect to learning. The interpreter/s may develop new understanding, experience, comprehension, knowledge, insight, and finally wisdom.⁵⁰” (Pettersson, 2007)

⁵⁰ En el **diseño gráfico** las intenciones principales son proporcionar una estructura funcional, estética, y organizada a todas las clases de conjuntos de información. El/los intérprete(s) puede(n) desarrollar nuevos puntos de vista, la relajación, las emociones, atención, comprensión y conciencia.

Finalmente Pettersson concluye que tanto la alfabetización visual y diseño de los mensajes son conceptos amplios, cada uno con una larga historia. Los investigadores con diferentes tipos de formaciones han mostrado interés en la alfabetización visual. Esto también es cierto para el diseño de mensaje, que se puede dividir en varias categorías. Varias áreas de diseño tienen objetivos diferentes y los materiales de información están fuera del alcance de los diferentes grupos de individuos receptores. Se puede concluir que la alfabetización visual y el uso de la imagen son importantes para el diseño de mensajes. También se puede concluir que el diseño de mensaje es importante en la alfabetización visual ya que los conceptos de alfabetización visual y diseño de mensajes en parte se superponen entre sí. En muchas situaciones, sin embargo, no basta con estudiar sólo lo visual. Tenemos que considerar y estudiar combinadamente los mensajes verbo-visuales, no textos únicamente ni imágenes solamente cuando se estudian las situaciones de comunicación y la comunicación en sí. (Ibid.)

9.6 Sistemas de códigos para el análisis de mensajes icónicos.

Para el análisis del mensaje icónico, se utilizan sistemas de códigos o sistemas de reglas que dependen de las condiciones socio – culturales del observador y que permiten descubrir las relaciones entre los elementos de una imagen para deducir el/los mensaje(s) inmerso(s) en ella. Estos sistemas pretenden establecer relaciones entre expresiones y contenidos que puedan traducir al lenguaje verbal los mensajes connotados en la imagen. “La tipología de los códigos puede repercutir en los propios parámetros compositivos de la imagen. De este modo cuando se analiza una imagen, siguiendo los criterios semiológicos, se puede hablar de distintos tipos de códigos que atañen a la elaboración figurativa:

- *Los códigos espaciales* aluden a las posiciones de los objetos y personales.
- *Los códigos fáticos* son los encargados de interpretar la proximidad (contacto) de los objetos y personajes.
- *Los códigos focalizadores* se utilizan para hablar del punto de vista utilizado.
- *Los códigos morfológicos* aluden a la utilización de las formas.

En el **diseño de masas** o diseño del entretenimiento, las intenciones principales son proporcionar noticias, opiniones y entretenimiento. El/los intérprete(s) puede(n) desarrollar puntos de vista, la relajación, las emociones y la conciencia.

En el **diseño de la persuasión** las intenciones principales son ofrecer la publicidad o propaganda con el fin de persuadir a los intérpretes a comprar un producto o un servicio, o para cambiar el comportamiento. El/los intérprete(s) puede(n) desarrollar nuevos prejuicios, temores, la disposición para comprar, creencias, actitudes reforzadas, emociones, opiniones y puntos de vista.

En el **diseño de la información** de las intenciones principales son proporcionar los materiales de información necesitados por el intérprete con el fin de que realice una tarea específica. El/los intérprete(s) puede(n) desarrollar nuevas habilidades, conocimientos y experiencia.

En el **diseño de la instrucción** de las intenciones principales son ofrecer cursos y materiales didácticos necesarios para el intérprete, a fin de modificar el comportamiento con respecto al aprendizaje. El/los intérprete(s) puede(n) desarrollar nuevas interpretaciones, la experiencia, la comprensión, el conocimiento, comprensión y el saber finalmente.

- *Los códigos semánticos* sirven para conocer el significado de las imágenes.
- *Los códigos sintácticos* marcan cuál es la estructura que fija el contenido.
- *Los códigos simbólicos o retóricos* se utilizan para interpretar el valor connotativo de las imágenes.
- *Los códigos estereotipados* configuran categorías o entidades específicas en función de criterios establecidos.
- *Los códigos asociativos* son los encargados de relacionar o agrupar asociaciones icónicas bajo diversas perspectivas.
- *Los códigos narrativos* se utilizan para conocer si existe secuencialidad en las imágenes.
- *Los códigos descriptivos* son los que se encargan de describir las escenas.
- *Los códigos heurísticos* sirven para conocer la capacidad creativa que posee la imagen en su conjunto.
- *Los códigos cromáticos* aluden al tipo de color utilizado.
- *Los códigos escenográficos* se utilizan para conocer los recursos de puesta en escena.
- *Los códigos expresivos* interpretan las cualidades emotivas que ofrece una imagen.
- *Los códigos estilísticos* sirven para encuadrar la imagen dentro de una determinada estética propia de una escuela, género o movimiento, o bien saber si ofrece planteamientos novedosos o inclasificables.” (Gómez Alonso, 2001)

9.7 Modos de análisis de mensajes icónicos.

Según Walker y Chaplin (2002) los modos de análisis de los mensajes icónicos se clasifican en dos tipos, centrados en la *forma* o centrados en el *contenido*. Estos autores concretan la diferencia que existe entre los términos *tema* y *contenido* que muchos los usan como sinónimos. Para ellos, el tema es un concepto más general que el contenido que resulta ser específico; la explicación de esto la exponen claramente con el siguiente ejemplo: “Las palabras «contenido» y «tema» a menudo se usan como sinónimas, pero entre ellas podemos distinguir una diferencia; el tema de la colección de arte del Museo Imperial de la Guerra, de Londres, es la guerra en general; el contenido de cada una de las imágenes es más específico: por ejemplo, la batalla del Somme.” (Walker y Chaplin, 2002)

El análisis de contenido generalmente se hace mediante técnicas de conteo es decir, son técnicas cuantitativas de medición. Panofsky identifica tres tipos de significado incluyendo el contenido en uno de ellos: “The meaning thus discovered may be called the *intrinsic meaning* or *content*; it is essential where the two other kinds of meaning, the *primary* or *natural* and the *secondary* or *conventional*, are phenomenal. It may be defined as a unifying principle which underlies and explains both the visible event and its intelligible significance, and which determines even the form in which the visible event takes shape. This intrinsic meaning or content is, of course, as much above the sphere of conscious volitions as the expressional meaning is beneath this sphere.”⁵¹ (Panofsky, 1972) El primer

⁵¹ El significado descubierto de esta manera puede llamarse *significado intrínseco* o *contenido*, que es esencial pero las otras dos clases de significado, el *primario* o *natural* y el *secundario* o *convencional* pertenecen al dominio del fenómeno. Esto puede ser definido como un principio unificador que subyace y explica a la vez el evento visible y su significado inteligible, y determina incluso la manera en que el hecho visible toma forma.

nivel corresponde al reconocimiento de objetos y formas conocidas de acuerdo con la experiencia y cultura del observador, es decir es un nivel denotativo. “Panofsky dividía el primer nivel en A, «objetivo», y B, «expresivo». Con «objetivo» quería decir el reconocimiento de que una manzana pintada era realmente una manzana, y por «expresivo», se refería al modo cómo estaba pintada. Aquí Panofsky reconocía la parte que juega el manejo, la técnica o el estilo en la comunicación del significado. (En algunas pinturas modernas de Frank Auerbach y Lean Kossoff, el pigmento es tan denso y la pincelada tan enfática que los objetos y las figuras son difíciles de distinguir.)” (Walker y Chaplin, 2002)

El segundo nivel del significado de Panofsky es el nivel de la interpretación iconográfica mediante las relaciones, personificaciones y atributos que se dan entre los elementos identificados en el primer nivel. “La iconografía empieza propiamente con el nivel dos, el tema secundaria o convencional, es decir al entender que la figura femenina que sujeta la manzana dorada (un atributo) en la Alegoría del triunfo de Venus de Bronzino (fig. 10) no es simplemente una mujer, sino la personificación de Venus, la diosa romana del amor y la belleza; que el joven alado que lleva una aljaba y que la besa es su hijo Cupido, otro dios romano del amor; y que el anciano que retira la cortina es una personificación del Padre Tiempo; y así sucesivamente.” (Ibíd.)

El tercer nivel lo describe Panofsky de la siguiente manera: “It is apprehended by ascertaining those underlying principles which reveal the basic attitude of a nation, a period, a class, a religious or philosophical persuasion-unconsciously qualified by one personality and condensed into one work. Needless to say, these principles are manifested by, and therefore throw light on, both 'compositional methods' and 'iconographical significance.’⁵²” (Panofsky, 1972)

Según Abraham Moles, la lectura del mensaje icónico se puede hacer desde unos parámetros que corresponden a cómo se construye el discurso icónico a manera de traducción desde el discurso verbal aunque también se hace en sentido inverso. Moles ilustra unos ejemplos de retórica visual como se ilustra a continuación:

Tabla 18 Elementos de retórica visual. (Moles, 1991)

El “predicado verbal”:	El “predicado visual” (sobre un rectángulo)
“He aquí...”:	Delimitación del contorno-marco-plataforma-flecha-mano indicadora fondo aerografiado-en la cima de una pirámide-solo y pequeño;
“Igualdad entre ...”:	<ul style="list-style-type: none"> • yuxtaposición de A y B • superposición de A y B • signo = entre las A y B • continuidad de la forma, B prolonga A;

Este significado *intrínseco* o *contenido* está, por supuesto, por encima de la esfera de las voliciones conscientes como el significado *expresivo* está por debajo de ella.

⁵² Esto se percibe estableciendo aquellos principios subyacentes los cuales revelan la actitud básica de una nación, un periodo, una clase, una creencia religiosa o filosófica cualificados inconscientemente por una personalidad y condensados en un trabajo pictórico. Es superfluo decir que esos principios son manifestados y por lo tanto, esclarecidos por ambos, los 'métodos compositivos' y por la 'significación iconográfica'.

“Hay ...”: (pertenecer a un conjunto)	<ul style="list-style-type: none"> • subrayado • multiplicidad con delimitación del contorno • flecha en el conjunto dirigida hacia el elemento del conjunto;
“Hay muchos ...”:	<ul style="list-style-type: none"> • muchos elementos idénticos • una serie decreciente • muchos elementos poco variados (es claro su carácter de comunidad);
“Antes/después ...”:	<ul style="list-style-type: none"> • lo que está “maltratado”, “tachado”, o lo que está atrás es adelante • contrastes entre colores suaves (antes), brillantes (después) • desvanecido con aerógrafo en el “antes” • las dos mitades de una imagen; horizontal, vertical, diagonal • reloj que indica la hora • calendario que indica la fecha • página levantada a punto de ser pasada, por la esquina inferior derecha;
“Antiguamente/ahora ...”:	<ul style="list-style-type: none"> • calendario • página levantada • página girada, de “antiguamente a actualmente” • sello para fechar • velo sobre “antiguamente”;
“A Y B actúan sobre C ...”:	<ul style="list-style-type: none"> • C personaje humano: A y B dos visiones cada una sobre un ojo • A Y B en un embudo hacia C • A Y B dirigidas con flechas hacia C
“Hace mucho tiempo ...”:	<ul style="list-style-type: none"> • velos sobre ... • polvo (ejemplo: vinos) • en la cava ... • en el sótano ...
“Serie de etapas temporales ...”:	<ul style="list-style-type: none"> • historieta con dibujos $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \square & \square & \square & \square & \square \end{matrix}$ • composición de cuadros de acuerdo con una lectura impuesta: <ul style="list-style-type: none"> a) descendente b) ascendente;
“Variaciones sobre ...”:	<ul style="list-style-type: none"> • grupo centrado • colores diferentes para variaciones de un conjunto reconocible.

9.8 Los mensajes subliminales.

Los mensajes en las imágenes que son connotados por los creadores se pueden presentar en dos formas, una para que los observadores los descubran mediante sus procesos mentales voluntarios, es decir usando su conciencia, pero también se pueden esconder mensajes que los observadores los reciben de manera inconsciente. Según García Mantilla (1990), hay consenso en que el doctor O. Poetzle, psiquiatra alumno de Sigmund Freud fue el pionero en realizar experimentos subliminales. En sus estudios concluyó que de las aproximadamente 100.000 fijaciones que hacen los ojos en un día, solo una

pequeña cantidad de la información recibida es captada conscientemente y que el resto, la gran mayoría se hace inconscientemente. “En su ‘teoría de la exclusión’ el psicólogo afirma que los sueños están compuestos por este material recibido subconscientemente. En muchos casos los detalles excluidos de nuestra percepción consciente son aquellos que nos podrían provocar angustia o temor y que, según Poetzle, si los liberamos por la noche, eliminaremos gran parte de su carga negativa al convertirlos en ‘cosa soñada’ ...” (García Mantilla, 1990)

El profesor Wilson Bryan Key considera que esta época se caracteriza por las técnicas de control subliminal aplicadas a diversos campos como en los medios de comunicación, la publicidad, los relacionistas públicos, la industria, el comercio y los gobiernos. A pesar que hoy se sabe que existen estas técnicas, en muchos profesionales que tendrían que estar atentos a estas prácticas como los sociólogos no hay mayor interés en estudiar sus efectos y para la mayoría de la gente importa casi nada o simplemente desconocen su existencia. El mensaje subliminal puede llegar a través de diversos sentidos, tacto, olfato, oído, gusto pero nuestro interés son los que llegan por medio de la vista y entre ellos existe una jerarquía señalada así: “Filogenéticamente, las sensaciones olfativas, gustativas y táctiles preceden a las visuales y auditivas, por ello están más cargadas de emotividad que estas últimas.” (García Mantilla, 1990). El profesor Key llama a esta época La era de la manipulación y lo sustenta así: “The manipulative motives of advertising and public relations produce images for momentary conscious perception, repression, and unconscious memory storage. They are created to be unacknowledged, consciously insignificant audience experiences. This, indeed, can be termed the Age of Manipulation.”⁵³ (Key, 1993)

Las imágenes que contienen mensajes escondidos de recepción inconsciente se conocen como subliminales, definidas por así: “Imágenes subliminales son aquellas que aun no siendo aparentemente captadas por el individuo, llegan hasta su cerebro y se registran en él de forma inconsciente, imposibilitando cualquier filtraje crítico. Las técnicas subliminales intentan influir en las decisiones de los consumidores sin que éstos sean capaces de percibir ningún tipo de manipulación subyacente en el mensaje que se somete a su consideración. Se trata, por tanto, de un proceso sensorial, que se desarrolla bajo el umbral de la percepción humana.” (Alonso Erausquín y Mantilla, 1990)

La sospecha de que existen estímulos de diversos tipos pero que no son percibidos por nuestros sentidos. Estos hechos fueron expuestos por Demócrito, Platón y Aristóteles como nos relata Dolores Sutil Martín: “Las primeras observaciones de este hecho nos vienen desde hace 400 años antes de Cristo, realizadas por Demócrito que dice que hay muchas más cosas perceptibles de las que nosotros podemos percibir. Platón también menciona este suceso en su libro Timeo. Aristóteles en ‘Parva Naturalie’ apunta la idea de que hay estímulos que no los percibimos aunque si llegan a nuestro cerebro.” (Sutil Martín, 1991) Pero sospechas de que hay estímulos que se perciben de manera inconsciente se conocen hace algunos siglos como lo que afirmó en el siglo XVII el matemático

⁵³ La manipulación de motivos de anuncios publicitarios y las relaciones públicas producen imágenes para la percepción consciente momentánea, represión y almacenamiento de la memoria inconsciente. Ellos se crearon para ser una experiencia sin acuse de recibo, deliberadamente percepciones insignificantes. Esto, de hecho, se puede llamar la era de la manipulación

alemán Leibnitz: “Hay incontables percepciones, que apenas notamos y que no se distinguen lo suficiente para ser percibidas o recordadas pero que se pueden llegar a conocer a través de consecuencias, y de nuevo, en una palabra, es una gran fuente de error el creer que no hay percepción en el alma sino de aquello que es consciente” (Ibid.)

Las investigaciones y aplicaciones de la publicidad subliminal datan desde hace varias décadas atrás. De acuerdo con lo que dice García Mantilla (1990), la primera evidencia documentada del uso de mensajes subliminales data de 1956 al aparecer en el diario británico London Sunday Times un artículo titulado: *Ventas a través del subconsciente: ‘anuncios invisibles’*. Tal como se dijo en el apartado 2.3.1 Teoría de la inferencia, la construcción de cronómetros más precisos permitió el invento del taquistoscopio que tiene la capacidad de proyectar una imagen en una fracción de segundo. Este aparato fue usado para realizar un experimento en un cine de New Jersey en 1957 que dirigió el psicólogo social James Vicary. García Mantilla (1990) lo describe de la siguiente manera: “durante las seis semanas que duró la exhibición de la película Picnic. En este periodo, se insertaron a través de una máquina especial (taquistoscopio) sincronizada con el proyector, flashes lanzados a una velocidad de 1/3000 de segundo, con los mensajes: ‘¿Tienes hambre? Come palomitas’, y ‘Bebe Coca-cola’. El total de la muestra fue de 45.699 individuos, sobre los que se realizó el estudio de efectividad. La publicidad subliminal se incluía en días alternos, para así poder comprobar las diferencias en el comportamiento de los consumidores. Los resultados establecieron un incremento en la venta de palomitas del 57,7% en los días en los que se incluían los mensajes subliminales y también un aumento de un 18% en las consumiciones de Coca-Cola. Los expertos echaron la culpa de lo menor eficacia en las invitaciones a consumir la bebida al mal tiempo y consideraron que con el apoyo de la frase ‘Hace calor’ o ‘Tengo sed’ se hubieran incrementado aún más las ventas del popular refresco.” (García Mantilla, 1990)

Los mensajes subliminales creados intencionalmente existían hace más de cincuenta años y no era de dominio público su conocimiento. Cuando se inició las investigaciones y uso comercial de este tipo de mensajes por parte de empresas expertas en vender productos al público, estos hechos eran escondidos y las pruebas y resultados secretos. Así lo relata Vance Packard en su libro “The hidden persuaders” quien llama a los investigadores y ejecutores de estas prácticas “*depth boys*” o muchachos de la profundidad. En su investigación, tuvo mucha resistencia por parte de algunas de esas empresas para conocer en detalle dichos procedimientos. En cambio otras colaboraron sin sentir ningún escrúpulo tal como lo cuenta Packard: “Others, particularly from the research organizations, were so frank and detailed about their findings and operations that while I admired their candor I at times wondered if they had become insensitive to some of the inhumanistic implications of what they were doing. Some were so cooperative in providing me with remarkable case material and explanations that I now find it embarrassing to try to relate in cold print some of what they told me. However, I shall do so and hope they will not be too offended. In justice perhaps I should add that the trade journals of the persuaders occasionally publish soul-searching commentaries on some of the manipulative practices of colleagues.”⁵⁴, (Packard, 1980)

⁵⁴ Otros, en particular los de las organizaciones de investigación, hablaron con tal franqueza y profusión de detalles de sus hallazgos y operaciones que, aunque admiraba su

9.9 Ejemplos del uso de mensajes subliminales en la imagen fija.

Tanto el sexo como la muerte han sido usados como elementos para mensajes subliminales. Técnicas publicitarias como presentar un hombre con prendas femeninas acompañado de una mujer con prendas masculinas, lo que generalmente representa un choque mental por nuestra cultura, que inicialmente puede pasar por alto, pero nuestro inconsciente ya lo ha captado directamente y ejercerá desde allí su rechazo.

Key afirma sobre la manipulación subliminal mediante aspectos sexuales o sobre la muerte lo siguiente: "... the unconscious portion of the brain is highly sensitive to dissonant elements of a picture, event, or scene which do not add up logically or which violate cultural taboos. This sensitivity is easily demonstrated in hypnosis. Unconscious perceptual sensitivity appears most acute when the stimuli involves a cultural taboo in subject areas of reproductive behavior (sex) and death.⁵⁵" (Key, 1976)

A continuación se muestran algunos ejemplos de imágenes con mensajes subliminales de contenido sexual como aparentar posiciones o acciones sexuales que en realidad no lo son, incrustar la palabra SEX o SEXO en la imagen, incluir semiocultos en la imagen órganos sexuales, etc.



Fig. 73 Posiciones o acciones sexuales inexistentes.

sinceridad, me preguntaba hasta qué punto se habían insensibilizado a la deshumanización que representaba su tarea.

Algunos demostraron tanto afán por proporcionarme explicaciones y ejemplos que ahora me veo en aprietos para relatar en frías letras de molde algo de lo revelado. Sin embargo, lo haré, y espero que ellos no se ofendan demasiado. Debería quizás agregar en justicia que las revistas especializadas de los persuasores publican en ocasiones penetrantes comentarios sobre algunas de las manipulaciones de los colegas.

⁵⁵ la parte inconsciente del cerebro es muy sensible a los elementos disonantes de una imagen, evento o escena que no se adicionan lógicamente o que violan los tabúes culturales. Esta sensibilidad se demuestra fácilmente en la hipnosis. La sensibilidad perceptiva inconsciente parece más grave cuando el estímulo implica un tabú cultural en las áreas temáticas de comportamiento reproductivo (el sexo) y la muerte.

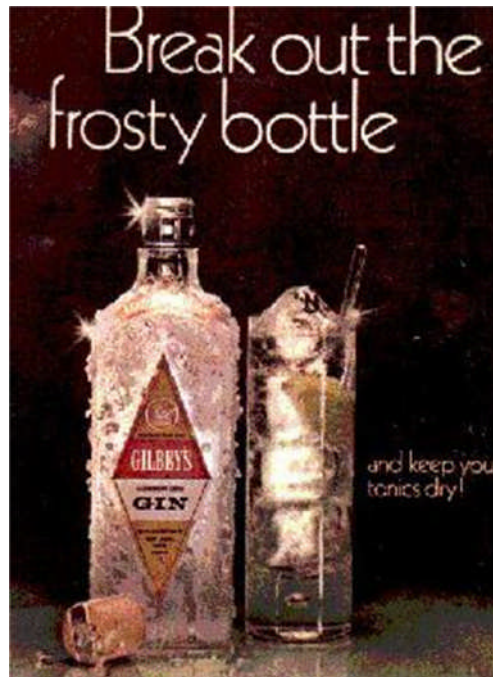


Fig. 74 La palabra “SEX” aparece dentro los cubos de hielo en el vaso.



Fig. 75 Hay parte de la figura de una mujer masturbándose. Se nota claramente cuando se invierte la imagen.



Fig. 76 Imagen de un ojo que inconscientemente se recibe como una vulva.



Fig. 77 La palabra SEX en tres cuadros sucesivos.

La figura 84 fue publicada en la revista Play Boy en 1971 y luego usada por el profesor Wilson Bryan Key, quien la cual considera subliminal, para hacer un estudio con cerca de mil jóvenes donde probó que la imagen produjo "sentimientos como 'satisfacción', 'sensualidad', 'romance', 'estímulo', 'excitación',

'agitación', y varios jóvenes tuvieron sensaciones que interpretaron como de 'lujuria'." (García Mantilla, 1990)

En el caso del escándalo sexual con prostitutas protagonizado por algunos miembros del servicio secreto de los Estados Unidos que protegían al Presidente Obama en la ciudad de Cartagena de Indias (Colombia) quien participaba en La Cumbre de las Américas del año 2012, fue aprovechado por la empresa aérea Spirit quien publicó una imagen en su sitio web para publicitar viajes turísticos a Cartagena.

La imagen que es presentada a continuación, como se puede observar, tiene contenido subliminal. Las mujeres semidesnudas y el hombre vestido de negro y con lentes oscuros representando un agente del servicio secreto de los Estados Unidos provocan una asociación subliminal al turismo sexual.



Fig. 78 Imagen con contenido subliminal de la empresa Spirit.

9.10 Técnicas de los mensajes subliminales.

El profesor Wilson Bryan Key quien publicó el libro "Subliminal seduction" en 1973 a revelado varias técnicas de dominación subliminal, muchas usando contenidos sexuales. El profesor Key no solamente se ha dedicado a divulgar estas técnicas sino también a prevenir y advertir sobre los peligros de estas prácticas indiscriminadas. Por ejemplo, afirma que: "The books were intended as exposes, critiques, revelations about the most dangerous affront to sanity, freedom, and survival that now threatens the earth's population. Subliminal indoctrination may prove more dangerous than nuclear weapons. The substitution of cultural fantasies for realities on a massive, worldwide scale threatens everyone in this precarious period of human evolution. Present odds appear to favor total devastation."⁵⁶ (Key, 1993)

⁵⁶ Los libros fueron pensados como expone, las críticas, las revelaciones acerca de la afrenta más peligrosa a la cordura, la libertad, y que ahora amenaza la supervivencia de la población del planeta. El adoctrinamiento subliminal puede ser más peligroso que las armas nucleares. La sustitución de las fantasías culturales por realidades en una escala

Las estrategias para lograr implantar en el subconsciente una idea que luego sea asociada a un objeto o producto se hace tratando de burlar los sentidos, pasando por encima de la percepción consciente para llegar a uno de los dos siguientes niveles después de la consciencia. “Está claro el mecanismo que se pretende desencadenar con los mensajes subliminales. Tras burlar el filtro inicial de los sentidos, se trataría de llegar directamente al subconsciente y allí dejar que el mensaje subliminal se adhiera a la idea o al producto que nos interese. De esta forma podríamos provocar deseos o angustias y, en resumen, manipular la voluntad de los seres humanos, colocando cargas de profundidad dentro de sus cerebros que se accionarían en las circunstancias preestablecidas.” (García Mantilla, 1990)

Dolores Sutil Martín para su investigación utiliza la definición del término *inconsciente* que dan Shevrin y Dickman expresada como sigue: “... la definición de Shevrin y Dickman (1980): El inconsciente es el preconsciente fisiológico de los procesos que no tienen representación fenoménica y que se caracterizan por los siguientes aspectos:

- a) Así como el nivel consciente tiene sus propias características y procesos, el nivel inconsciente también tiene los suyos.
- b) Los procesos inconscientes, pueden influir en el desarrollo de la conducta y de la experiencia.
- c) Los procesos inconscientes no siempre tienen que seguir las leyes de los procesos conscientes. Tienen sus propias leyes.” (Sutil Martín, 1991)

Vance Packard establece tres niveles de la consciencia y no solamente dos: la consciencia y la subconsciencia; llama la nueva ciencia del análisis o investigación motivacional, M. R. por sus siglas en inglés, a las investigaciones relacionadas con los niveles después de la consciencia. Afirma que: “the first level is the conscious, rational level, where people know what is going on, and are able to tell why. The second and lower level is called, variously, preconscius and subconscious but involves that area where a person many know in a vague way what is going on within his own feelings, sensations, and attitudes but would not be willing to tell why. This is the level of prejudices, assumptions, fears, emotional promptings and so on. Finally, the third level is where we not only are not aware of our true attitudes and feelings but would not discuss them if we could. Exploring our attitudes toward products at these second and third levels became known as the new science of motivational analysis or research, or just plain M.R.”⁵⁷ (Packard, 1980)

masiva, en todo el mundo amenaza a todos en este período precario de la evolución humana. Probabilidades actuales parecen estar a favor de una devastación total

⁵⁷ El primer nivel es el consciente y racional, en el cual la gente sabe lo que está pasando y puede decir por qué. El segundo nivel, más profundo se llama preconsciente o subconsciente, e involucra el área en que una persona puede conocer de manera incierta. lo que está pasando en sus propios sentimientos, sensaciones y actitudes, pero no está dispuesta a decir por qué. Es el nivel, de los prejuicios, suposiciones, temores, incitaciones emotivas, etc. Por último, está el tercer nivel en el que nosotros no sólo no nos damos cuenta de nuestras verdaderas actitudes y sentimientos sino que tampoco los discutiríamos en caso de poder hacerlo. La exploración de nuestras actitudes hacia los productos en el segundo y tercer nivel se denomina la nueva ciencia del análisis o investigación motivacional, o simplemente I. M.

Éste autor hace un análisis de la manera como los publicistas y empresas comerciales incluyendo la televisión, han manipulado subliminalmente la mente de los niños norteamericanos para que influyan en sus padres en las compras. Inicialmente como niños los han convertido en consumidores con influencia sobre sus padres para dentro de unos años recibirlos como compradores. Citamos ahora unas frases clásicas sobre la manipulación de los niños presentadas por Vance Packard:

La de Joseph Seldin: "La manipulación religiosa o política de la mente infantil provocaría una tormenta por parte de los padres y una erupción de investigaciones por parte del Congreso. Pero en el mundo del comercio los niños son caza permitida y presa legítima." (Ibíd.)

Herb Sheldon, astro de la televisión de la época de los cincuentas: "Los niños son registros vivos y parlantes de lo que les decimos todos los días." (Ibíd.)

En el Informe del Social Research: "Ofrezcan un poquito más a los padres... La sugestión de que se puede convencer a los niños para que compren cualquier cosa ... irrita a los padres. Pequeños cambios como los indicados pueden evitar ofensas sin perder el atractivo ejercido en los niños." (Ibíd.)

A raíz de las evidencias de prácticas publicitarias subliminales, el gobierno de los Estados Unidos tomó medidas para prohibir las citadas prácticas, aunque éstas se siguen haciendo disfrazadas como educativas o científicas. Otros organismos como el National Council of Teachers of English (NCTE) emprendieron investigaciones para identificar casos de malos usos de los publicistas con el lenguaje: "El Consejo Nacional de Profesores de Inglés de Estados Unidos (NCTE), aprobó en 1971 una resolución para «investigar y estudiar los usos ilícitos e inhumanos que los publicistas dan al lenguaje y a la literatura, hacer públicas dichas agresiones y proponer técnicas escolares para preparar a los niños a enfrentarse con la propaganda de tipo convencional»." (Alonso Erausquín y Mantilla, 1990) De estas y otras investigaciones, se logró determinar un Modelo de evaluación de la percepción publicitaria por el profesor de literatura Hugh Rank que se ilustra en la siguiente figura:



Fig. 79 Modelo de evaluación de la percepción publicitaria. Tomada de Alonso Erausquin y Matilla (1990)

Este modelo es válido para evaluar en la comunicación, la atracción que se ejerce sobre el observador y la publicidad o propaganda en general. Se puede describir el modelo como *Intensificar – Minimizar* ya que estas dos acciones son utilizadas por quienes elaboran materiales visuales para connotar mensajes. La intensificación es la que hace resaltar el mensaje por medio de técnicas asociativas, repetitivas o por composiciones estéticas muy bien logradas y conjuntamente se minimiza intencionalmente o no, algunos elementos para fortalecer la monosemia de la imagen.

9.11 Aspectos a tener en cuenta en la lectura de mensajes contenidos en imágenes.

Los anteriores autores consideran que el observador debe hacerse unas preguntas para no caer en las trampas incrustadas por los profesionales de la persuasión: “Todo individuo puede enfrentarse mejor a esta persuasión tan bien organizada, aprendiendo a reconocer los medios típicos por los que la comunicación resulta intensificada o minimizada y a considerar *quién está diciendo qué a quién, con qué fin y con qué resultado.*” (Ibíd.) Ejemplos de lo que se intensifica o se minimiza en la publicidad comercial se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 19 Ejemplos de productos y/o servicios y sus características que se maximizan o se minimizan. Tomada de Alonso Erausquin y Matilla (1990)

PRODUCTO /SERVICIO	LOS PUBLICITARIOS INTENSIFICAN	LOS PUBLICITARIOS MINIMIZAN
Tabaco Bebidas Golosinas para niños	<ul style="list-style-type: none"> • El placer. • El triunfo, la conquista, las relaciones sociales • La posibilidad de entrar en el círculo de los que saben elegir. • El valor de los premios. 	<ul style="list-style-type: none"> • El riesgo para la salud. • Los efectos retardados. • La dependencia. • Los peligros de abuso por parte de los niños que desean ganar los premios.
Tarjetas de crédito Ventas a plazos	<ul style="list-style-type: none"> • La comodidad y la seguridad, el prestigio. • La posibilidad de comprar en todo el mundo sin dinero con sólo una firma. • El pago de cantidades mínimas mensuales. • La utilización inmediata del producto. • La facilidad de obtención de las tarjetas y los amplios plazos que se ofrecen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los considerables intereses. • El elevado coste total del producto. • El endeudamiento progresivo que para numerosos compradores supone el uso en cadena de la venta a plazos.
Productos de similares características	<ul style="list-style-type: none"> • Las diferencias (en numerosos casos inexistentes). 	<ul style="list-style-type: none"> • La semejanza básica.

Este autor propone un sistema de evaluación de la codificación de mensajes en una imagen. Los tipos de codificación para el análisis son los siguientes:

Descripción y reconocimiento, Código espacial, Código gestual, Código escenográfico, Códigos gráficos, Código lumínico, Código simbólico, Relaciones y Síntesis. El análisis de ejemplo contenido en la siguiente tabla está hecho sobre la esta imagen.

La posición de un elemento importante en una imagen puede facilitar o no la decodificación de un mensaje. En la investigación desarrollada por Dolores Sutil Martín para su tesis doctoral donde analizó mensajes subliminales en la intención de compra de una marca de cerveza y la atracción sexual en una marca de colonia, encontró que el mensaje subliminal pictórico es más fuerte que el verbal en el asunto sexual y que si el mensaje subliminal pictórico está ubicado en la parte inferior derecha de la imagen, tiene mayor efecto tanto para la intención de compra de la cerveza como para la atracción sexual en el caso de la colonia. (Sutil Martín, 1991)



Fig. 80 Fotografía de un clérigo. Tomada de Alonso Erasquin y Matilla (1990).

Tabla 20 Evaluación de diferentes codificaciones. Alonso Erasquin y Matilla (1990).

Acción de la codificación en la creación de sentido	
Descripción y reconocimiento	Plano medio largo, algo contrapicado de clérigo sobre 50 a. en pie y semiperfil, brazo flexionado y mano y dedos abiertos irregularmente. En primer término, antebrazo y mano izq. apareciendo por ang. inf. izq. cuadro sin referencia de pertenencia, presentando de frente palma e interior dedos estirados, con 70° inclinación hacia arriba y derecha, y con pulsera o cadena metálica de reloj no ajustada. Fondo de

	pared lisa de color claro y prácticamente uniforme, ligeras sombras junto a figura princ. y ángulo sup. der. Presente en 4 lados con 100% arriba y derecho.
Código espacial	El encuadre aísla a la figura principal, a la que dota de autoridad por posición cámara y por situación central y enfrentada. La mutilación del brazo aporta inquietud que se presenta visualmente con potencia, por punto de vista y situación cercana.
Código gestual	El gesto del protagonista es de firmeza, tensión y rotundidad negativa, dentro de la moderación. Rigidez en el fondo. Obstrucción protectora en el gesto de la mano del primer término.
Código escenográfico	El clérigo parece vestir sotana (aunque en otras fotos se observa que no es cierto), lo cual aporta un matiz de ortodoxia tradicionalista. Gafas y calva refuerzan intelectualidad y autoridad, también subrayada por el anillo. Austeridad por desnudez en fondo y en primer término.
Códigos gráficos	La falta de plena nitidez en la mano del primer término aporta una movilidad de algún modo nerviosa. La focal contribuye a reforzar los efectos de relación por integración del conjunto.
Código lumínico	El contraste lumínico aporta rotundidad al gesto y realza el protagonismo de la figura central. Claridad de planteamientos, sin términos medios.
Código simbólico	El clérigo como representante de la Iglesia (institución) recibe un apoyo laico fragmentario pero decidido.
Relaciones	Protagonismo de la figura central y cierto aislamiento y atrincheramiento que dan al conjunto una dimensión de potencia, pero en actitud defensiva. Como indicábamos, la cohesión viene ayudada por la influencia del objetivo.
Síntesis	Negativa firme, sólida y rotunda, protagonizada por un clérigo, quien, en su aislamiento, cuenta con un apoyo laico parcial pero decidido, que introduce desasosiego sobre la claridad y la moderación.

SEGUNDA PARTE

CAPÍTULO 10. PROPUESTA DE EVALUACIÓN DE LECTURABILIDADES ICÓNICAS

10.1 Escalas de iconicidad

Los niveles de la lectura icónica están condicionados por varios factores, uno de ellos es la iconicidad, grado de realidad o grado de abstracción, entendiendo que se admite generalmente que el grado de realidad es inversamente proporcional al grado de abstracción. Como se dijo anteriormente, Moles fue el primero quien propuso una escala de iconicidad y que posteriormente se han formulado diferentes escalas, las cuales, según Villafañe (2006) difieren en dos aspectos fundamentales que son:

- “1. El número de niveles, cada uno de los cuales representa un determinado valor de iconicidad o abstracción.
2. Los criterios utilizados para adscribir a cada nivel el grado de iconicidad correspondiente.” (Villafañe, 2006)

A continuación se analizarán diferentes escalas de iconicidad para hacer comparaciones entre ellas y poder definir una escala de iconicidad que pueda ser utilizada en el instrumento de evaluación de lecturabilidades icónicas que esta investigación pretende desarrollar.

10.1.1 Escala de iconicidad de Abraham Moles.

A continuación se presenta la escala de iconicidad decreciente de Abraham Moles que consta de trece niveles de clasificación:

Tabla 21 Escala de iconicidad decreciente de Moles.

Clase	Escala de iconicidad decreciente		
	Definición	Criterio	Ejemplos varios
12	El objeto mismo para designarse como especie.	Puesta eventual en el sentido de Husserl.	El objeto en la vitrina de la tienda, la exposición. El tema del lenguaje natural de Swifa Laputa.
11	Modelo bi o tridimensional a escala	Colores y materiales arbitrarios.	Exhibiciones artificiales.
10	Esquema bi o tridimensional reducido o aumentado. Representación concebida bajo la anamorfosis.	Colores y materiales escogidos según criterios lógicos.	Mapas de tres dimensiones, globo terrestre, mapa geológico.
9	Fotografía o proyección realista sobre el plano.	Proyección perspectiva rigurosa (medias tintas y sombras).	Catálogos ilustrados, carteles.

8	Dibujo o fotografía llamados "derivados" (operación visual del universal aristotélico). En dibujo los perfiles.	Criterios de "continuidad" del contorno y de "cerrazón" de la forma.	Carteles, catálogos, prospectos, fotografías técnicas.
7	Esquema anatómico o de construcción	Apertura del carácter o del sobre. Respecto de la topografía de valores arbitrarios, cuantificación de elementos y simplificación.	Corte anatómico. Corte de un motor de explosión. Plano de cableado de un receptor de radio, mapa geográfico.
6	Vista "deslumbrada"	Disposición perspectiva y artificial de las piezas según sus relaciones de vecindad topológica.	Objetos técnicos en manuales de ensamblado o de reparación.
5	Esquema de principio (electricidad y electrónica).	Reemplazo de los elementos por símbolos normalizados. Paso de la topografía a la geometrización.	Plan esquematizado del metro de Londres. Plan de cableado de un receptor de TV o de una parte de radar. Esquema de un solo hilo en electrónica.
4	Organigrama o bock esquema.	Los elementos son cajas negras funcionales, unidades a través de conexiones lógicas. Análisis de funciones lógicas.	Organigrama de una empresa. <i>Flow</i> de un programa de computadora. Serie de operaciones químicas.
3	Esquema de formulación.	Relación lógica y no topológica en un espacio no geométrico entre elementos abstractos. Los vínculos son simbólicos; todos los elementos están visibles.	Fórmulas químicas desarrolladas. Sociogramas.
2	Esquema de espacios complejos.	Combinación, en un mismo espacio de representación, de elementos esquemáticos (flecha, recta, plano, objeto), pertenecientes a sistemas distintos.	Fuerzas y posiciones geométricas sobre una estructura metálica: esquema de estática gráfica, polígono de Crémone, representaciones sonográficas.
1	Esquema de vectores en los espacios puramente abstractos.	Representación gráfica en un espacio métrico abstracto de relación entre magnitudes vectoriales.	Gráficas vectoriales en electrotécnica: triángulo de Kapp, polígono de Blondel para un motor de Maxwell, triángulo de las

			vocales.
0	Descripción en palabras normalizadas con formas.	Signos puramente abstractos sin conexión imaginable con el significado	Ecuaciones y fórmulas; textos.

La escala de Moles si no es la más conocida y citada es una de las que mayormente se citan. Villafañe (2006) hace una crítica a esta escala diciendo: “La escala de iconicidad más conocida es, sin duda, la de Moles (1975), sin embargo, tengo serias dudas respecto a la utilidad de una escala que identifica determinado nivel de iconicidad con «el tema del lenguaje natural de Swift en Laputa», o indica que su nivel 8 se corresponde a «la operación visual del universal aristotélico». La de Moles es una escala que puede servir para la clasificación de esquemas y símbolos normalizados, pero que resulta bastante ineficaz cuando se aplica a la imagen.” (Villafañe, 2006).

Si bien en la traducción al castellano del libro *L’image: communication fonctionnelle* de Moles hecha por Gastón Melo Medina donde se expresa: “el tema del lenguaje natural de Swifa Laputa” (Moles, 1991) (al parecer hay un error de imprenta en la palabra Swifa), lo que afirma Villafañe, es que Moles se refiere al intento de eliminación del lenguaje verbal en la tercera parte de la novela *Los Viajes de Gulliver* de Jonathan Swift donde el protagonista viaja a le lleva a Laputa, Balnibarbi para encontrarse con muchos proyectos curiosos. El pasaje de la novela en concreto es: “Fuimos luego a la escuela de idiomas, donde tres profesores celebraban consulta sobre el modo de mejorar el de su país. El primer proyecto consistía en hacer más corto el discurso, dejando a los polisílabos una sílaba nada más, y prescindiendo de verbos y participios; pues, en realidad, todas las cosas imaginables son nombres y nada más que nombres.

El otro proyecto era un plan para abolir por completo todas las palabras, cualesquiera que fuesen; y se defendía como una gran ventaja, tanto respecto de la salud como de la brevedad. Es evidente que cada palabra que hablamos supone, en cierto grado, una disminución de nuestros pulmones por corrosión, y, por lo tanto, contribuye a acortarnos la vida; en consecuencia, se ideó que, siendo las palabras simplemente los nombres de las cosas, sería más conveniente que cada persona llevase consigo todas aquellas cosas de que fuese necesario hablar en el asunto especial sobre que había de discurrir. Y este invento se hubiese implantado, ciertamente, con gran comodidad y ahorro de salud para los individuos, de no haber las mujeres, en consorcio con el vulgo y los ignorantes, amenazado con alzarse en rebelión si no se les dejaba en libertad de hablar con la lengua, al modo de sus antepasados; que a tales extremos llegó siempre el vulgo en su enemiga por la ciencia. Sin embargo, muchos de los más sabios y eruditos se adhirieron al nuevo método de expresarse por medio de cosas: lo que presenta como único inconveniente el de que cuando un hombre se ocupa en grandes y diversos asuntos se ve obligado, en proporción, a llevar a espaldas un gran talego de cosas, a menos que pueda pagar uno o dos robustos criados que le asistan. Yo he visto muchas veces a dos de estos sabios, casi abrumados por el peso de sus fardos, como van nuestros buhoneros, encontrarse en la calle, echar la carga a tierra, abrir los talegos y conversar durante una hora; y luego, meter los utensilios, ayudarse mutuamente a reasumir la carga y despedirse.” (Swift, 1992). A lo que Moles se refiere citando este ejemplo es que un sistema de

comunicación como el relatado en la novela de Swift, alcanzaría el grado más alto de iconización pero evidentemente es totalmente impráctico.

La segunda parte de la crítica de Villafañe (2006) a la escala icónica de Moles, es que Moles “indica que su nivel 8 se corresponde a «la operación visual del universal aristotélico».” Pero es que para Aristóteles el mejor camino que permite llegar al conocimiento son las sensaciones ya sea como acto de sentir (tocar, palpar, gustar, oler) o como acto de percibir las cualidades de un objeto sin contacto con su materia, lo que para Aristóteles es la visión. Como lo plantea Arnheim, “Aristóteles afirma que un objeto nos es real a través de su naturaleza verdadera y duradera, no a través de sus propiedades accidentales y cambiables. Su carácter universal es directamente perceptible de por sí como su esencia, antes que indirectamente recopilado a través de la búsqueda de los elementos comunes en los varios especímenes de una especie o género.” (Arnheim, 1986)

10.1.2 Modificaciones propuestas por Raymond Colle.

Colle (1999) introduce una modificación a la escala de iconicidad decreciente de Abraham Moles, agrupando sus elementos en partes y a cuyos límites llama *umbrales*. Cada *umbral* indica una característica de transición entre grupos de niveles en la escala de Moles tal como lo expresa Colle diciendo: “En esta escala, hemos introducido divisiones que corresponden a cinco umbrales: primero -entre 12 y 11- el de la sustitución del referente por una representación que recurre a componentes con función simbólica (indicandos); luego -entre 10 y 9- el del paso de lo tri a lo bidimensional; seguidamente -entre 6 y 5- el abandono de la analogía para pasar a utilizar símbolos arbitrarios aunque manteniendo la lógica del espacio; luego -entre 3 y 2- el abandono de la base espacial concreta para pasar a espacios abstractos; el último salto pasando al uso de un lenguaje matemático de base verbal y luego al idioma.” (Colle, 1999). Este autor considera que se deben eliminar los niveles 12 y 0 por considerarlos impropios. En la siguiente tabla se ilustra con líneas rojas las transiciones que caracterizan los umbrales:

Tabla 22 Umbrales en la escala de iconicidad decreciente de Moles. (Colle, 1999)

Nivel	Definición y ejemplo	Umbral
12	El referente físico del mismo. Objeto en vitrina o en exposición.	Substitución del referente por una representación que recurre a componentes con función simbólica (indicandos)
11	Modelo bi o tridimensional a escala. Reconstrucción ficticia, maqueta.	
10	Esquema bi o tridimensional reducido o aumentado. Mapa en tres dimensiones, globo terráqueo	Paso de lo tri a lo bidimensional
9	Fotografía o proyección realista en un plano. Catálogos ilustrados, afiches.	
8	Dibujo, fotografía de alto contraste. Fotografías técnicas.	
7	Esquema anatómico. Corte de un motor.	

6	Representación “estallada”. Objetos técnicos en manuales de ensamble.	El abandono de la analogía para pasar a utilizar símbolos arbitrarios aunque manteniendo la lógica del espacio
5	Esquema de Principio. Mapa esquematizado del metro.	
4	Organigrama o “esquema block”. Organigrama de una empresa.	
3	Esquema de formulación. Fórmulas químicas desarrolladas.	El abandono de la base espacial concreta para pasar a espacios abstractos
2	Esquema en espacios complejos. Fuerzas y posiciones geométricas en una estructura metálica.	
1	Esquema de vectores en espacios puramente abstractos. Gráficos vectoriales en electro – técnica.	Pasando al uso de un lenguaje matemático de base verbal y luego al idioma
0	Descripción en palabras normalizadas o fórmulas algebraicas.	

Colle (2006) también considera que en la escala decreciente de iconicidad de Moles no se contemplan ciertas categorías. Este autor hace un análisis de identificación de códigos con iconicidad creciente como sigue:

Códigos señaléticos. Son imágenes que tienen función simbólica sin que el espacio que ocupen tenga importancia. Ejemplo: Las manecillas de los relojes analógicos, las banderas marinas, algunas señales de tránsito como la de prohibido el paso.

Códigos ideográficos. Son fundamentalmente basados en siluetas de comprensión universal. Ejemplo: la señal de aeropuerto, la señal de tránsito que indica zona escolar.

Códigos gráficos. Son gráficos que presentan más cantidad de información, en algunos casos compleja para algunos observadores no capacitados aunque tratan de conservar el principio de la monosemia. Ejemplo: las redes o gráficos de relaciones entre elementos, los diagramas estadísticos y los mapas sencillos.

Códigos pictóricos. Son elementos gráficos con mayor información que los anteriores y con más precisión analógica. Ejemplo: mapa topográfico, las pinturas realistas, gráficos de anatomía.

Códigos icónicos secuenciales. Conjuntos de imágenes que se leen en secuencia con componente temporal en los mensajes, con su propia gramática icónica y que pueden incluir textos cortos. Ejemplo: las fotonovelas y el comic.

10.1.3 Escala de iconicidad de Justo Villafañe.

Villafañe (2006) asegura que las escalas de iconicidad no son suficientes explicaciones para la iconicidad/abstracción de una imagen, pues solamente permiten valorar algunas de sus características y particularmente afirma que “El grado de iconicidad/abstracción es un elemento más de definición icónica, en

ningún caso suficiente por sí mismo. Del grado de iconicidad de una imagen depende, a veces, la mayor o menor idoneidad de ésta para desempeñar determinada función pragmática” (Villafañe, 2006)

Particularmente estamos de acuerdo con este concepto que tendremos en cuenta para la propuesta de medición de las iconicidades relativas de imágenes que se refieren a un tema determinado. La escala que propone Villafañe es la siguiente:

Tabla 23 Escala de iconicidad para la imagen fija-aislada. (Villafañe, 2006)

Grado	Nivel de realidad	Criterio	Ejemplo
11	La imagen natural.	Restablece todas las propiedades del objeto. Existe identidad.	Cualquier percepción de la realidad sin más mediación que las variables físicas del estímulo.
10	Modelo tridimensional a escala.	Restablece todas las propiedades del objeto. Existe identificación pero no identidad.	La Venus de Milo.
9	Imágenes de registro estereoscópico.	Restablece la forma y posición de los objetos emisores de radiación presentes en el espacio.	Un holograma.
8	Fotografía en color.	Cuando el grado de definición de la imagen esté equiparado al poder resolutivo del ojo medio.	Fotografía en la que un círculo de un metro de diámetro situado a mil metros, sea visto como un punto.
7	Fotografía en blanco y negro.	Igual que el anterior.	Igual que el anterior.
6	Pintura realista.	Restablece razonablemente las relaciones espaciales en un plano bidimensional.	Las <i>meninas</i> de Velázquez
5	Representación figurativa no realista.	Aún se produce la identificación, pero las relaciones espaciales están alteradas.	El Guernica de Picasso, una caricatura de Peridis.
4	Pictograma.	Todas las características sensibles, excepto la forma, están abstraídas.	Siluetas. Monigotes.
3	Esquemas motivados.	Todas las características sensibles abstraídas. Tan sólo restablecen las relaciones orgánicas.	Organigramas. Planos.
2	Esquemas arbitrarios.	No representan características sensibles. Las relaciones de dependencia entre sus elementos no siguen	La señal de circulación que indica «ceda el paso».

		ningún criterio lógico.	
1	Representación no figurativa.	Tienen abstraídas todas las propiedades sensibles y de relación.	Una obra de Miró.

10.1.4 Escala de iconicidad de Corrado Maltese.

Corrado Maltese propone una escala de iconicidad partiendo de un estudio de estímulos tanto táctiles como visuales de los objetos que son susceptibles de transformarse en señales para la comunicación y particularmente para la iconización de un objeto. Maltese dice que la construcción de un *repertorio* de estímulos transformables en señales es una necesidad primaria y lo define así: “En conclusión, es necesario fijar un repertorio de todos los estímulos transformables en señales por parte del receptor. Bien entendido que el modelo de receptor que se acaba por construir así no es un receptor cualquiera ni un receptor estadísticamente «medio», sino un receptor-límite, en cierto modo el receptor capaz de comprender a todos los otros receptores posibles.” (Maltese, 1972)

En analogía con el repertorio de estímulos de un receptor, Maltese (1972) considera que se deben constituir dos tipos de repertorios eventuales: el repertorio de significados y el repertorio de señales. El repertorio de significados lo define como: “no es otra cosa que un repertorio de las posibilidades asociativas comparativas y selectivas del receptor y que, por tanto, variando de un caso a otro y de cultura a cultura, sólo puede ser objeto de estudios particulares y, naturalmente, dando siempre lugar a un «elenco abierto».” (Ibíd.) En el caso del repertorio de señales que como el anterior también depende de las características culturales, es descrito por Maltese así: “desde el momento en que cada señal no es otra cosa que la materialización de un desnivel de tensión entre el «no común» y el «común»: el emisor «señala» (provocando energías estimulantes apropiadas) lo que siendo para él o continuando siendo para otros no común trata de comunicar, y se recibe la señal cuando él aparece en el campo del receptor como «no común», y, por tanto, estimulante a los fines de la atención y, por tanto, de la atribución de un significado a los signos que el emisor ha incorporado a la señal o liga a ésta.” (Ibíd.)

Según Maltese, un repertorio de signos equivale a una colección de procedimientos de codificación que permitan realizar equivalencias con los objetos representados o en otras palabras son técnicas de codificación clasificables como reductivas-duplicativas y reductivas-sustitutivas. Específicamente afirma: “¿Y los signos? ¿Es posible un «repertorio» suyo en cuanto «significantes» separados, aunque sólo sea momentáneamente, por una señal y por un «significado»? Es evidente -y ya lo hemos visto- que pedir un repertorio de signos es lo mismo que pedir un repertorio de procedimientos para instituir equivalencias entre una parte y un todo y entre un conjunto definido y un conjunto llamado a sustituirlo. En suma; es lo mismo que pedir un repertorio de procedimientos de codificación -en el caso específico de los mensajes objetuales-, un repertorio de las técnicas empleadas para instituir aquellas equivalencias.” (Ibíd.)

Las propiedades de los objetos, son clasificadas por Maltese en Táctiles y Visuales. Las Táctiles son: Forma en el espacio, Tamaño, Peso y Dureza; las Visuales son dos: Forma de los contrastes de clarooscuro y Forma de los contrastes cromáticos. De acuerdo con estas propiedades la comunicación objetual para Maltese se realiza por varios caminos, el primero por Vía Cinética inmediata que equivale a que el observador vea y palpe con sus manos el objeto real original; la segunda, es la duplicación de la experiencia táctil, mediata de las experiencias táctiles que definen por completo el objeto lo cual es más difícil porque se tendría que construir un duplicado idéntico o casi idéntico en todos sus aspectos y propiedades del objeto real original.

En la duplicación de la experiencia visual, Maltese advierte que se tiene que realizarse un perfecto trabajo con las formas y la luz y en el caso de la luz tener en cuenta la forma como las superficies reflejan las luces, los contrastes de clarooscuro y la luminosidad de los colores aunque es posible hacer algunas sustituciones de ciertas propiedades. Maltese piensa que la eficiencia en la transmisión de significados, poder comunicativo o como lo preferimos llamar *la lecturabilidad icónica* “no puede ser medio por el grado de iconicidad, sino por la función en el contexto al que se liga el signo.” (Ibíd.) Con estas consideraciones, Éste autor propone su Escala de iconicidad (también decreciente):

Tabla 24 Escala de iconicidad de Corrado Maltese (1972)

	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
0	Objeto de referencia.	Cualquier objeto original
1	Duplicado.	Comunicación de 6 propiedades sobre 6 de la experiencia visivo-táctil del objeto de referencia
2	Reproducción.	Comunicación directa de 5 propiedades sobre 6
3	Facsímil/modelo.	Comunicación directa de 4 propiedades sobre 6: peso y dureza pueden ser, por ejemplo, considerados no interesantes
4	Representación plana óptica a colores.	Comunicación directa de 2 propiedades sobre 6 y reducción a 2 dimensiones de la propiedad 1
5	Representación plana óptica en negro.	Comunicación directa de una propiedad sobre 6 y reducción a 2 dimensiones de la propiedad 1
6	Proyecciones geométricas.	Comunicación sustitutiva o indirecta de las propiedades 1 y 2: por ejemplo, una proyección ortogonal de Monge. Si completadas por el color representan sustitivamente también las 5 y 6
7	Representación simbólica plana íntegra.	Un disco rojo pintado sin tener en cuenta las dimensiones, pero reproduciendo el «arañazo»: comunicación sustitutiva de las propiedades 1, 5 y 6
8	Representación simbólica plana sumaria.	Disco rojo en clarooscuro, sin tener en cuenta las dimensiones ni el «arañazo»: comunicación sumaria sustitutiva de las propiedades 1 y 6
9	Representación simbólica plana	Disco rojo plano, sin tener en cuenta las dimensiones ni el «arañazo»: comunicación esquemática

	reducida.	sustitutiva de las propiedades 1 y 6
10	Representación simbólica plana esquemática.	Un simple circuito: comunicación esquemática sustitutiva de sólo la propiedad 1. Naturalmente, son posibles parecidas matizaciones intermedias; pero es importante observar que el parámetro polar icónico-aicónico, que así hemos indicado, puede consentir un ulterior paso:
11	Abstracción sígnica.	Una pequeña cara circular negra: no comunica específicamente e intencionalmente la propiedad 1, pero también puede comunicarla si las expectativas perceptivas del receptor lo requieren. Esta puede ser de nuevo tridimensionalizada y sustituida, por ejemplo, por un anillo o una esfera absolutamente diferente e independiente de la precedente

10.1.5 Escala de iconicidad propuesta.

Proponemos una escala de iconicidad decreciente con diez clases de clasificación donde se parte del nivel más alto de iconicidad en imágenes fijas con las que contamos en la actualidad:

10. Foto 3D / + Signos. Este es el grado de iconicidad más elevado por su nivel de realismo. En todos los casos de la escala de iconicidad, su grado se aumenta por la presencia de otros signos como los textuales u otros símbolos icónicos que refuerzan el mensaje connotado en la imagen.

Estas imágenes son visibles con el uso de dispositivos especiales como pantallas y/o gafas adecuadas. Actualmente existen dispositivos como las consolas Nintendo 3DS que tienen pantallas para visión directa de imágenes 3D.

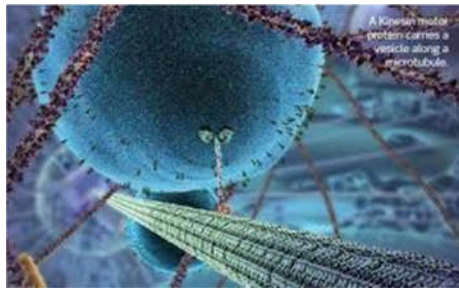


Fig. 81 Grado de iconicidad 10: Foto 3D / + Signos.

9. Foto a color / + Signos. Fotografía a color con alto reflejo de la realidad o imágenes obtenidas electrónicamente que tienen esta característica. Esta clase la define Villafañe como: "Cuando el grado de definición de la imagen esté equiparado al poder resolutivo del ojo medio." (Villafañe, 2006)

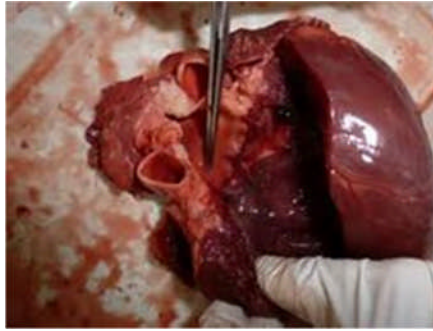


Fig. 82 Grado de iconicidad 9: Foto a color / + Signos.

8. *Foto en Blanco y Negro / + Signos*. Categoría semejante a la anterior pero que tiene menor grado de iconicidad por la ausencia del color.

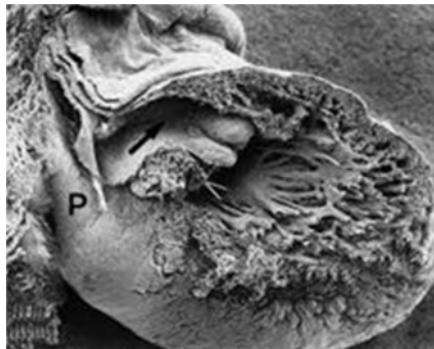


Fig. 83 Grado de iconicidad 8: Foto en Blanco y Negro / + Signos.

7. *Pintura o dibujo figurativo / + Signos*. Son representación gráficas de objetos reales tratando de mostrar algunas características importantes que pueden estar etiquetadas. "Representan acciones o magnitudes inobservables en un espacio de representación heterogéneo... Incluye aquellas ilustraciones en las que se representa figurativamente una situación y a su lado se representan algunos aspectos relevantes mediante signos normalizados" (Perales y Jiménez, 2002)

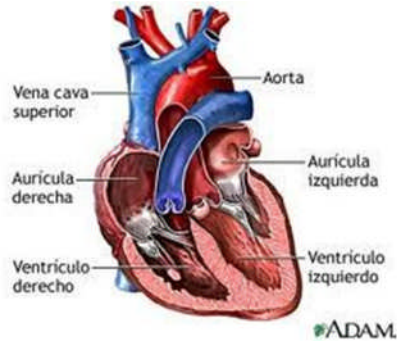


Fig. 84 Grado de iconicidad 7: Pintura o dibujo figurativo / + Signos.

6. *Esquema anatómico o de construcción* / + Signos. Corresponden a planos gráficos de las partes componentes de un objeto mostrando su estructura, construcción o armado. "Apertura del carácter o del sobre. Respecto de la topografía de valores arbitrarios, cuantificación de elementos y simplificación." (Moles, 1991)

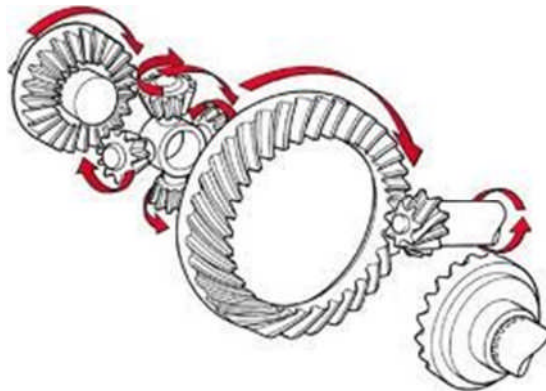


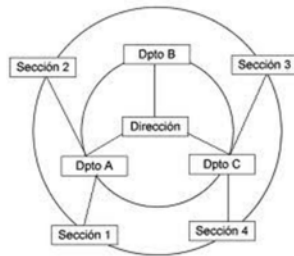
Fig. 85 Grado de iconicidad 6: Esquema anatómico o de construcción / + Signos.

5. *Esquema de principios* / + Signos. Son esquemas que pretenden explicar gráficamente una ley o principio. Se evalúa se manera semejante que el anterior. "Reemplazo de los elementos por símbolos normalizados. Paso de la topografía a la geometrización." (Moles, 1991)



Fig. 86 Grado de iconicidad 5: Esquema de principios / + Signos.

4. *Organigrama o esquema de relaciones / + Signos.* Gráficos que presentan la organización de una entidad con las relaciones entre sus componentes. "Los elementos son cajas negras funcionales, unidades a través de conexiones lógicas. Análisis de funciones lógicas." (Moles, 1991)



Fuente: Introducción a la Administración de Organizaciones, De Elie Rahier de Zuari (3)

Fig. 87 Grado de iconicidad 4: Organigrama o esquema de relaciones / + Signos.

3. *Esquema de formulación / + Signos.* "Relación lógica y no topológica en un espacio no geométrico entre elementos abstractos. Los vínculos son simbólicos; todos los elementos están visibles. Fórmulas químicas desarrolladas, Sociogramas" (Moles, 1991)

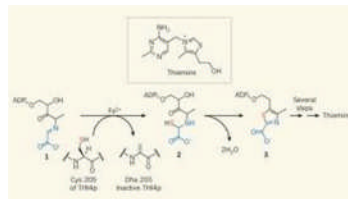


Fig. 88 Grado de iconicidad 3: Esquema de formulación / + Signos.

2. *Esquemas matemáticos o físicos / + Signos.* "Representación gráfica en un espacio métrico abstracto de relación entre magnitudes vectoriales. ...Gráficas vectoriales en electrotécnica: triángulo de Kapp, polígono de Blondel para un motor de Maxwell, triángulo de las vocales." (Moles, 1991)

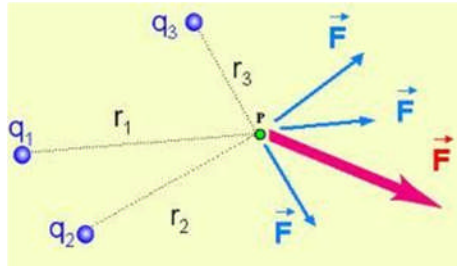


Fig. 89 Grado de iconicidad 2: Esquemas matemáticos o físicos / + Signos.

1. *Descripción en signos.* "Signos puramente abstractos sin conexión imaginable con el significado" (Moles, 1991) "Constituye un espacio de representación homogéneo y simbólico que posee reglas sintácticas específicas." (Perales y Jiménez, 2002)

$$\partial_t T + \nabla^2 T = 0$$

$$\partial_t T + \nabla \cdot (\mathbf{u}_T \cdot T) = 0$$

$$\mathbf{u}_T = -\alpha \frac{\nabla T}{T}$$

Fig. 90 Grado de iconicidad 1: Descripción en signos.

10.2 Evaluación de imágenes por diferencial semántico.

Las características evaluables en una imagen están determinadas por un estudio de Rodríguez Diéguez (1978) basado en el esquema formal del diferencial semántico de Charles E. Osgood sobre los procesos lingüísticos mediante la evaluación de las connotaciones implícitas en la palabra tomada como símbolo a través de variables bipolares. Éste autor en su estudio encontró veinte variables bipolares para la evaluación de imágenes:

1. Contraste de colores / homogeneidad.
2. Legibilidad / ilegibilidad.
3. Linealidad / globalismo.

4. Presentación / asociación.
5. Simplicidad / complicación.
6. Naturalidad / artificiosidad.
7. Dinamismo / estatismo.
8. Originalidad / vulgaridad.
9. Información máxima / mínima.
10. Claridad / confusión.
11. Coordinación imagen-texto / incoordinación.
12. Mensaje icónico-abierto / icónico-cerrado.
13. Mensaje verbal-abierto / verbal-cerrado.
14. Definición de público-objetivo / indefinición.
15. Implicación participativa / pasividad.
16. Racionalidad / afectividad.
17. Definición de objetivo / indefinición.
18. Estructura en plano / perspectiva.
19. Adecuación al producto / inadecuación.
20. Predominio atencional / informativo.” (Rodríguez Diéguez, 1978)

Una breve descripción las características evaluables en una imagen en términos de variables bipolares de acuerdo a lo planteado por Rodríguez Diéguez es como sigue:

Tabla 25 Las características evaluables en una imagen en términos de variables bipolares. (Ibid.)

1. Contraste de colores / homogeneidad.	Contraste	Es la oposición, contraposición que marca una diferencia notable entre elementos de la imagen por sus colores, tamaños o por enfoque.
	Homogeneidad	Se da por estructuras uniformes o por diferencias muy sutiles en color o tamaños. Se conoce también como bajo contraste.
2. Legibilidad / ilegibilidad.	Legibilidad	De fácil percepción o lectura de la componente verbal
	Ilegibilidad	De difícil percepción o lectura del mensaje verbal. Estos parámetros están determinados por: la cantidad de caracteres, características tipográficas, contraste con el fondo y tamaño relativo texto-imagen.
3. Linealidad / globalismo.	Linealidad	Se puede distinguir en la imagen elementos individuales pero con una relación de secuencialidad donde el mensaje se forma de varias unidades de información.
	Globalismo	La imagen tiene una estructura total que amarra a todos sus elementos con una fuerte interacción entre ellos. El mensaje

		se capta globalmente de manera rápida.
4. Presentación / asociación.	Presentación	Es la exhibición pura de un objeto real o su simbolización que no deja lugar a dudas.
	Asociación	Se establece una relación indirecta con un objeto mediante la propia imagen o el texto sin que el objeto se exhiba.
5. Simplicidad / complicación.	Simplicidad	Hay muy pocos elementos de imagen y texto dando facilidad a la lectura. Además los elementos existentes tienen un grado de sencillez elevado.
	Complicación	Exceso de elementos que dificultan la interpretación. Los elementos no tienen sencillez.
6. Naturalidad / artificiosidad.	Naturalidad	Presentación sin trucajes de un objeto tal y como es. Hay fidelidad en la representación.
	Artificiosidad	Uso de trucajes que modifican, distorsionan el objeto o lo sofistican o embellecen.
7. Dinamismo / estatismo.	Dinamismo	Existe una sensación subjetiva de movimiento en la imagen ya sea por el tipo de escena o por elementos simbólicos que connotan movimiento.
	Estatismo	Se aprecia una sensación subjetiva de quietud generada por la clase de objetos que componen la escena.
8. Originalidad / vulgaridad.	Originalidad	Esta característica se logra por la creatividad que sorprende al observador con elementos, situaciones o convenciones no usuales.
	Vulgaridad	Conformaciones de elementos de manera tradicional o común que no capta la atención del observador.
9. Información máxima / mínima.	Información máxima	La cantidad de información en la imagen es exagerada de tal manera que dificulta leerla toda.
	Información mínima	La cantidad de información es poca de tal manera que se facilita su interpretación.
10. Claridad / confusión.	Claridad	Se capta el mensaje y la información fácilmente.
	Confusión	El mensaje no es claro, deja dudas o da lugar a varias interpretaciones.

11. Coordinación imagen-texto / incoordinación.	Coordinación imagen-texto	Perfecta fusión de imagen y texto muy adecuada al mensaje.
	Incoordinación imagen-texto	La asociación entre imagen y texto es débil y constituye un factor perturbador para la lectura del mensaje.
12. Mensaje icónico-abierto / icónico-cerrado.	Mensaje icónico-abierto	Se permite a los observadores interpretaciones personales que llevan a aumentar la característica polisémica de la imagen.
	Mensaje icónico-cerrado	Característica propia de la imagen monosémica. No hay lugar a dudas sobre la unicidad del mensaje.
13. Mensaje verbal-abierto / verbal-cerrado.	Mensaje verbal-abierto	La parte textual de una imagen permite varias interpretaciones.
	Mensaje verbal-cerrado	La parte textual de la imagen comunica un solo mensaje.
14. Definición de público-objetivo / indefinición.	Definición de público-objetivo	Claramente se percibe la clase de público al que va dirigido el mensaje. Hay restricciones a los observadores.
	Indefinición de público-objetivo	No hay diferenciación ni restricciones para los potenciales observadores.
15. Implicación participativa / pasividad.	Implicación participativa	Se pretende que el observador haga un ejercicio mental creador con respecto a la imagen mostrada para completar y finalmente comprender el mensaje.
	Pasividad	No se pide ningún tipo de actividad mental creadora al observador. Éste no tiene que hacer esfuerzos adicionales para captar el mensaje que es demasiado explícito.
16. Racionalidad / afectividad.	Racionalidad	O bien hay una argumentación lógica o aparecen términos de dominio científico o también pseudocientíficos.
	Afectividad	Se trata de afectar la sensibilidad del observador y despertar en él emociones.
17. Definición de objetivo / indefinición.	Definición de objetivo	Hay convergencia en la parte icónica y la parte textual hacia un solo objetivo del mensaje.
	Indefinición de objetivo	No hay coherencia en el enfoque icónico y textual con respecto a determinar un solo mensaje final.
18. Estructura en plano / perspectiva.	Estructura en plano	No existe ninguna sensación de profundidad.

	Estructura en perspectiva	Aparece la perspectiva por técnicas de convergencia de líneas, diferencia de tamaños, gradientes, sombras, etc.
19. Adecuación al producto / inadecuación.	Adecuación al producto	Relación directa entre los elementos icónicos y/o textuales en la imagen con el mensaje que se quiere transmitir y el objeto referente.
	Inadecuación al producto	No hay relación entre el producto y el mensaje transmitido.
20. Predominio atencional / informativo	Predominio atencional	Está reforzada la imagen para ser muy llamativa y captar la atención del observador.
	Predominio informativo	Se trata de transmitir información sin dar mayor importancia a una estética que llame la atención de los observadores.

10.3 Ejemplos de imágenes con características opuestas en variables bipolares.

Las siguientes figuras muestran ejemplos de imágenes que cumplen con las variables bipolares descritas anteriormente en características opuestas.



Fig. 91 Contraste de colores / homogeneidad.



Fig. 92 Presentación - asociación.



Fig. 93 Linealidad - globalismo



Fig. 94 Información máxima - mínima.



Fig. 95 Legibilidad - ilegibilidad.



Fig. 96 Simplicidad - Complicación.



Fig. 97 Naturalidad – artificialidad.



Fig. 98 Dinamismo - estatismo.



Fig. 99 Originalidad - vulgaridad.



Fig. 100 Claridad - confusión.



Fig. 101 Coordinación imagen - texto/ Incoordinación



Fig. 102 Mensaje icónico-abierto - icónico-cerrado.



Fig. 103 Implicación participativa - pasividad.



Fig. 104 Mensaje verbal-abierto - verbal-cerrado.



Fig. 105 Definición de público objetivo - indefinición.



Fig. 106 Definición de objetivo - indefinición.



Fig. 107 Estructura en plano - perspectiva



Fig. 108 Racionalidad - afectividad.



Fig. 109 Adecuación al producto - inadecuación.



Fig. 110 Predominio atencional - informativo.

10.4 Metodología de evaluación de imágenes de Perales y Jiménez.

Perales y Jiménez (2002) presentan una metodología de evaluación de imágenes creando una taxonomía que se construyó sobre la base de las imágenes de los libros de texto de ciencias experimentales por lo cual tiene características propias de esas áreas del conocimiento.

Usando esta taxonomía, Díaz y Pandiela (2007) hicieron un análisis de las ilustraciones de tres libros de tecnología pero realizaron unos ajustes en la subcategoría Iconicidad tal como lo dicen: “Se incluyen en este gráfico dos categorías fotografía + dibujo esquemático y fotografía + dibujo + signos no presentes en el instrumento original.” (Díaz y Pandiela, 2007) Para construir una taxonomía más general se necesita realizar varios ajustes a la propuesta de Perales y Jiménez (2002) la cual se tratará en una sección posterior de este trabajo. La propuesta de evaluación de Perales y Jiménez se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 26 Taxonomía de evaluación de imágenes en libros de texto de ciencias experimentales de (Perales y Jiménez, 2002)

Categorías	Sub-categorías	Descripción
1) Función de la secuencia didáctica en la que aparecen las ilustraciones	Evocación	Se hace referencia a un hecho de la experiencia cotidiana o concepto que se supone conocido por el alumno.
	Definición	Se establece el significado de un término nuevo en su contexto teórico.
	Aplicación	Es un ejemplo que extiende o consolida una definición.
	Descripción	Se refiere a hechos o sucesos no cotidianos que se suponen desconocidos por el lector y que permiten aportar un

		contexto necesario. También se incluyen en esta categoría conceptos necesarios para el discurso principal pero que no pertenecen al núcleo conceptual
	Interpretación	Son pasajes explicativos en los que se utilizan los conceptos teóricos para describir las relaciones entre acontecimientos experimentales.
	Problematización	Se plantean interrogantes no retóricos que no pueden resolverse con los conceptos ya definidos. Su finalidad es incitar a los alumnos a poner a prueba sus ideas o estimular el interés por el tema presentando problemas que posteriormente justifican una interpretación o un nuevo enfoque.
2) Iconicidad	Fotografía	
	Dibujo figurativo	Prima la representación orgánica, mostrando los objetos mediante la imitación de la realidad
	Dibujo figurativo + signos	Representan acciones o magnitudes inobservables en un espacio de representación heterogéneo
	Dibujo figurativo + signos normalizados	Incluye aquellas ilustraciones en las que se representa figurativamente una situación y a su lado se representan algunos aspectos relevantes mediante signos normalizados
	Dibujo esquemático	Prima la representación de las relaciones prescindiendo de los detalles
	Dibujo esquemático + signos	Representan acciones o magnitudes inobservables
	Descripción en signos normalizados	Constituye un espacio de representación homogéneo y simbólico que posee reglas sintácticas específicas
3) Funcionalidad	Inoperantes	No aportan ningún elemento utilizable, sólo cabe observarlas.
	Operativas elementales	Contienen elementos de representación universales: croquis, cotas, etc.
	Sintácticas	Contienen elementos cuyo uso exige el conocimiento de normas específicas: vectores, circuitos eléctricos, etc.
4) Relación con el texto principal	Connotativa	El texto describe los contenidos sin mencionar su correspondencia con los elementos incluidos en la ilustración. Estas relaciones se suponen obvias y las establece el propio lector.
	Denotativa	El texto establece la correspondencia entre los elementos de la ilustración y los contenidos representados. Ejemplo: «La figura x muestra un dinamómetro.»

	Sinóptica	El texto describe la correspondencia entre los elementos de la ilustración y los contenidos representados, y establece además las condiciones en las cuales las relaciones entre los elementos incluidos en la ilustración representan las relaciones entre los contenidos, de modo que la imagen y el texto forman una unidad indivisible.
5) Etiquetas verbales	Sin etiquetas	La ilustración no contiene ningún texto.
	Nominativas	Letras o palabras que identifican algunos elementos de la ilustración.
	Relacionales	Textos que describen las relaciones entre los elementos de la ilustración. Un ejemplo se encontraría en el dibujo de la página anterior.
6) Contenido científico que las sustenta		

10.5 Metodología de lectura de la imagen fotográfica de Javier Marzal Felici.

La metodología que propone Javier Marzal Felici trabajada con el grupo I.T.A.C.A. de la Universidad Jaume I para la lectura de una imagen fotográfica tiene cuatro niveles: el *nivel contextual*, es decir, la época a la que pertenece la fotografía, el autor y su técnica, la corriente artística, etc.; el *nivel morfológico* que comprende el análisis de sus elementos; el *nivel compositivo* donde se estudia fundamentalmente la sintaxis icónica, sus elementos escalares y dinámicos con el espacio y tiempo de la escena representada y el *nivel enunciativo* que comprende la ideología implícita y la visión del mundo que transmite, es decir, sus connotaciones. Estos cuatro niveles conducen finalmente al *nivel de interpretación global* (Marzal Felici, 2007) Los ítems para el análisis según esta propuesta se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 27 La metodología de Javier Marzal Felici para la lectura de una imagen fotográfica.

1. NIVEL CONTEXTUAL	Datos Generales	Título Autor Nacionalidad Año Procedencia imagen Género(s) Movimiento
	Parámetros técnicos	B/N / Color Formato Cámara Soporte Objetivo Otras informaciones

	Datos biográficos y críticos	Hechos biográficos relevantes Comentarios críticos sobre el autor
2. NIVEL MORFOLÓGICO	Descripción del motivo fotográfico	
	Elementos morfológicos	Punto Línea Plano(s)-Espacio Escala Forma Textura Nitidez de la imagen Iluminación Contraste Tonalidad / B/N-Color Otros
	Reflexión general	
3. NIVEL COMPOSITIVO	Sistema sintáctico o compositivo	Perspectiva Ritmo Tensión Proporción Distribución de pesos Ley de tercios Orden icónico Recorrido visual Estaticidad / dinamicidad Pose Otros Comentarios
	Espacio de la representación	Campo / fuera de campo Abierto / cerrado Interior / exterior Concreto / abstracto Profundo / plano Habitabilidad Puesta en escena Otros Comentarios
	Tiempo de la representación	Instantaneidad Duración Atemporalidad Tiempo simbólico Tiempo subjetivo Secuencialidad / narratividad Otros Comentarios
	Reflexión general	
4. NIVEL ENUNCIATIVO	Articulación del punto de vista	Punto de vista físico Actitud de los personajes Calificadores Transparencia! sutura!

		verosimilitud Marcas textuales Miradas de los personajes Enunciación Relaciones intertextuales Otros Comentarios
	Interpretación global del texto fotográfico	

10.6 Propuesta de medición de la Lecturabilidad Icónica.

Nuestro problema, como ya se ha explicado en varias oportunidades dentro de este trabajo, consiste en lo siguiente: dado un texto sobre un tema educativo determinado y una colección de imágenes alusivas a ese texto, determinar aquella que tiene mejor lecturabilidad icónica para ser usada junto con el texto en la elaboración de un objeto virtual de aprendizaje. Es obvio que este proceso de selección de una imagen implica la medición de las lecturabilidades icónicas de las imágenes relativas al texto planteado y es por esto que en el presente trabajo buscamos la construcción de una herramienta de medición de lecturabilidad icónica y estudiar la confiabilidad de dicho instrumento.

Resumiendo los conceptos que se tratarán en la construcción del instrumento de medición tenemos: **Lectura Icónica**: capacidad de una persona para leer mensajes en imágenes; **Lecturabilidad Icónica**: capacidad de una imagen para transmitir un mensaje. Además de la formulación del problema planteado en esta investigación: Dado un Texto sobre un Tema educativo y una Colección de imágenes referidas a ese Texto, determinar cuál es la imagen de mejor lecturabilidad Icónica y por tanto la más apropiada para que la dupla imagen – texto tenga el mejor efecto educativo en un objeto de aprendizaje virtual.

Para describir de mejor manera el problema, ponemos a consideración el siguiente ejemplo: Se tiene una colección de imágenes sobre el Tema Geográfico: “Sentido del Movimiento de Rotación de la Tierra” mostradas en la siguiente figura.

Y un texto que se pretende ilustrar con la imagen más adecuada de la anterior colección: “El movimiento de Rotación que efectúa la Tierra girando sobre sí misma a lo largo de un eje imaginario denominado Eje Terrestre que pasa por sus polos tiene un sentido de giro de Occidente hacia Oriente.”

Pretendemos que el Instrumento de Evaluación de Lecturabilidades Icónicas Relativas a un Texto Específico nos proporcione medidas o índices de las lecturabilidades icónicas de cada una de las imágenes de la colección con lo cual es factible seleccionar la más adecuada de ese grupo para ilustrar el Texto en mención y poder así lograr que la captación de los estudiantes del mensaje que se pretende transmitir sea lo mejor posible. Hay que aclarar que el objeto de estudio **no es la medición del mensaje captado de las imágenes** por los estudiantes (lectura icónica) sino **la medición de la capacidad de éstas de transmitir un determinado mensaje o de fortalecerlo** (lecturabilidad icónica).

El Instrumento de evaluación de Lecturabilidades Icónicas relativas a un texto específico estará dirigido a diseñadores de Objetos de Aprendizaje pero puede ser usado por docentes, expertos en temas educativos e ilustradores de libros. Está estructurado en Niveles, Subniveles, Categorías y Subcategorías basado inicialmente en el Modelo de Javier Marzal Felici (Marzal Felici, 2007) creado para hacer evaluaciones descriptivas de imágenes fotográficas pero que se ha extendido a cualquier tipo de imágenes con las modificaciones hechas basadas en aportes propios y también de los siguientes autores: Jacques Aumont, Manuel Alonso Erausquin, Luis Matilla, María Victoria Alzate Piedrahita, Roberto Aparici Marino, Agustín García Mantilla, Rudolf Arnheim, Roland Barthes, Raymond Colle, James Gibson, Rafael Gómez Alonso, Román Gubern, José Aguilar García, Abraham Moles, Francisco Javier Perales, Juan de Dios Jiménez, José Luis Rodríguez Diéguez, Carlos Scolari, Jaume March, Justo Villafañe, Norberto Mínguez y Santos Zunzunegui Díez. La estructura del Instrumento de evaluación de lecturabilidad icónica relativa a un texto específico se describe a continuación.

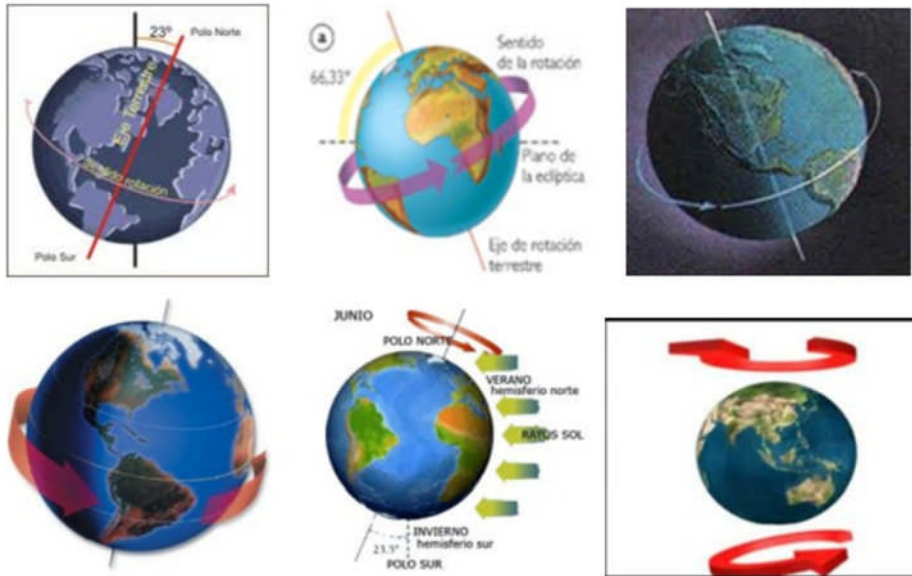


Fig. 111 Muestra de una Colección de imágenes sobre un tema educativo específico.

10.6.1 Nivel documental de la imagen.

El Nivel 1 o Documental, no tiene efectos en la medición de la lecturabilidad icónica de las imágenes evaluadas porque es simplemente informativo y se ha dejado exactamente igual al propuesto por Javier Marzal Felici salvo el cambio en el nombre del nivel de "Contextual" a "Documental" y la adición de la característica 1.1.8 Licencia, con el fin de registrar si la imagen tiene o no algún tipo de Licencia de uso. La estructura de este nivel queda como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 28 Nivel 1. Documental propuesto.

NIVEL	SUBNIVEL	CATEGORÍA
1. NIVEL DOCUMENTAL DE LA IMAGEN	1.1 Datos Generales	1.1.1 Título
		1.1.2 Autor
		1.1.3 Nacionalidad
		1.1.4 Año
		1.1.5 Procedencia de la imagen
		1.1.6 Género(s)
		1.1.7 Movimiento
		1.1.8 Licencia
	1.2 Parámetros técnicos	1.2.1 B/N / Color
		1.2.2 Formato
		1.2.3 Cámara o dispositivo
		1.2.4 Soporte o medio expresivo
		1.2.5 Tipo de Objetivo o resolución
		1.2.6 Otras informaciones
	1.3 Datos biográficos y críticos	1.3.1 Hechos biográficos relevantes
1.3.2 Comentarios críticos sobre el autor		

10.6.2 Nivel morfológico.

El instrumento de evaluación en sí, comienza en este Nivel. El Nivel 2 Morfológico de Marzal Felici (Marzal Felici, 2007) hace una valoración de la imagen en sus elementos morfológicos de manera general y corresponde a la siguiente tabla:

Tabla 29 Nivel 2. Morfológico de Javier Marzal Felici (Marzal Felici, 2007).

2. NIVEL MORFOLÓGICO	Descripción del motivo fotográfico	
	Elementos morfológicos	Punto Línea Plano(s)-Espacio Escala Forma Textura Nitidez de la imagen Iluminación Contraste Tonalidad/B/N-Color Otros
	Reflexión general	

Este nivel se ha modificado dividiéndolo en dos subniveles llamados: Elementos Básicos y Elementos Artísticos, lo cual permite calificar la morfología de las imágenes desde dos perspectivas diferentes. Cada Subnivel se ha dividido en Categorías las cuales son las variables de evaluación de cada Subnivel. Algunas

de las Categorías o Variables de Evaluación, tienen subcategorías que constituyen Parámetros específicos a tener en cuenta en la evaluación de las Categorías. Las categorías y subcategorías propuestas en los subniveles que se mencionan en adelante, están explicadas, documentadas bibliográficamente y gráficamente en el Anexo 2 en el CD adjunto. Su teorización está basada en los estudios de los autores mencionados al final del numeral 10.6 Propuesta de medición de la Lecturabilidad Icónica.

La estructura de este nivel queda como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 30 Nivel 2. Morfológico propuesto.

SUBNIVEL	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
2.1 Elementos básicos	2.1.1 Punto	
	2.1.2 Línea	2.1.2.1 Líneas objetuales
		2.1.2.2 Líneas de sombreado
		2.1.2.3 Líneas de contorno
	2.1.3 Plano	2.1.3.1 Como fragmentador del espacio plástico
		2.1.3.2 Como definidor de tridimensionalidad
	2.1.4 Proporciones escalares	
	2.1.5 Formas	2.1.5.1 Geométricas
		2.1.5.2 Orgánicas o estructurales
		2.1.5.3 Curvas
		2.1.5.4 Rectilíneas
2.1.5.5 Irregulares		
2.1.5.6 Manuscritas		
2.1.5.7 Accidentales o espontáneas		
2.2 Elementos artísticos	2.2.1 Textura	
	2.2.2 Nitidez de la imagen	
	2.2.3 Iluminación	
	2.2.4 Contraste	
	2.2.5 Color / Blanco y negro	2.2.5.1 Para definir objetos
		2.2.5.2 Para definir espacios
		2.2.5.3 Contrastes cromáticos
		2.2.5.4 Expresa cualidades térmicas

10.6.3 Nivel compositivo.

El Nivel 3 Compositivo del anterior autor que se muestra en la siguiente tabla tuvo varios cambios internos y adiciones. En la sección “Nivel sintáctico o compositivo” se eliminó el ítem “Perspectiva” cambiándose por “Volumen” que contiene a la Perspectiva como uno de sus parámetros de calificación. El ítem “Recorrido visual” se cambió por un equivalente llamado “Líneas de lectura” y se eliminó de esta sección “Estaticidad/ dinamicidad” y “Pose” que se evaluarán posteriormente en el siguiente Nivel.

En la sección “Espacio de la representación” se tomaron solamente del modelo de Marzal los ítems “Abierto/cerrado” y “Concreto/abstracto” y se adicionaron las siguientes categorías: “Global/independiente”, “Virtuales/reales”, “Simbólicos/retóricos” y “Contextual/no contextual”.

Se conservó la sección “Tiempo de la representación” y se adicionaron los siguientes Subniveles con sus correspondientes Categorías y Subcategorías: “Contexto de la imagen”, “Codificaciones de connotación” y “Relaciones entre los elementos icónicos relevantes”.

Las dos tablas siguientes muestran las estructuras del Nivel Compositivo de Marzal Felici y la modificación propuesta:

Tabla 31 Nivel 3. Compositivo de Javier Marzal Felici (Marzal Felici, 2007).

3. NIVEL COMPOSITIVO	Nivel sintáctico o compositivo	Perspectiva Ritmo Tensión Proporción Distribución de pesos Ley de tercios Orden icónico Recorrido visual Estaticidad/ dinamicidad Pose Otros Comentarios
	Espacio de la representación	Campo/ fuera de campo Abierto/cerrado Interior/exterior Concreto/ abstracto Profundo/ plano Habitabilidad Puesta en escena Otros Comentarios
	Tiempo de la representación	Instantaneidad Duración Atemporalidad Tiempo simbólico Tiempo subjetivo Secuencialidad/ narratividad Otros Comentarios
	Reflexión general	

Tabla 32 Nivel 3. Compositivo propuesto.

SUBNIVEL	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
3.1 Sistema sintáctico o compositivo	3.1.1 Volumen	3.1.1.1 Por estereoscopia
		3.1.1.2 Por perspectiva
		3.1.1.3 Por contraste de texturas
		3.1.1.4 Por profundidad de campo
	3.1.2 Ritmo	3.1.2.1 Periodicidad
		3.1.2.2 Estructuración
	3.1.3 Tensión	3.1.3.1 Por equilibrio
		3.1.3.2 Por líneas o formas oblicuas
		3.1.3.3 Por formas irregulares
		3.1.3.4 Por contraste de luces o colores
		3.1.3.5 Por contraste de nitidez o texturas
	3.1.4 Distribución de pesos visuales	3.1.4.1 Por la ubicación
		3.1.4.2 Por el tamaño
		3.1.4.3 Por la forma
		3.1.4.4 Por el color
		3.1.4.5 Por la profundidad de campo
		3.1.4.6 Por la textura
		3.1.4.7 Por el aislamiento
		3.1.4.8 Por la iluminación o brillo
		3.1.4.9 Por la cercanía al observador
3.1.4.10 Por la dirección de lectura visual		
3.1.4.11 Por el detallismo o definición		
3.1.4.12 Por desequilibrio		
3.1.5 Ley de tercios		
3.1.6 Orden icónico		
3.1.7 Líneas de lectura		
3.2 Espacios en la representación	3.2.1 Abierto / cerrado	
	3.2.2 Concreto / abstracto	
	3.2.3 Global / Independiente	
	3.2.4 Virtuales / Reales	
	3.2.5 Simbólicos / Retóricos	
	3.2.6 No contextual / Contextual	
3.3 Tiempo de la representación	3.3.1 Instantaneidad	
	3.3.2 Duración	
	3.3.3 Atemporalidad	
	3.3.4 Tiempo subjetivo	
	3.3.5 Secuencialidad /	

	narratividad	
3.4 Contexto de la imagen	3.4.1 Lugar	
	3.4.2 Época	
	3.4.3 Medial	
	3.4.4 Genérico	
	3.4.5 Estilístico	
	3.4.6 Situacional	
	3.4.7 Ideocontexto	
	3.4.8 Del lector	
3.5 Codificaciones de connotación	3.5.1 Codificación icónica	
	3.5.2 Codificación retórica	
	3.5.3 Codificación estética	
	3.5.4 Codificación gestual	
	3.5.5 Codificación escenográfica	
	3.5.6 Codificación estereotipada	
	3.5.7 Codificación asociativa	
3.6 Relaciones entre los elementos icónicos relevantes	3.6.1 De continuidad	
	3.6.2 De contacto	
	3.6.3 De lateralidad	
	3.6.4 De superioridad / inferioridad	
	3.6.5 De anterioridad / posterioridad	
	3.6.6 De transformación / fusión	

10.6.4 Nivel enunciativo.

Este Nivel tiene cambios fundamentales frente a la propuesta de Marzal Felici.

Tabla 33 Nivel 4. Enunciativo de Javier Marzal Felici (Marzal Felici, 2007).

4. NIVEL ENUNCIATIVO	Articulación del punto de vista	Punto de vista físico Actitud de los personajes Calificadores Transparencia/sutura/verosimilitud Marcas textuales Miradas de los personajes Enunciación Relaciones intertextuales Otros Comentarios
	Interpretación global del texto fotográfico	

Tabla 34 Nivel 4. Enunciativo propuesto.

SUBNIVEL	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
4.1 Escala de iconicidad	4.1.1 Foto 3D / + Signos	
	4.1.2 Foto a color / + Signos	
	4.1.3 Foto B-N / + Signos	
	4.1.4 Pintura o dibujo figurativo / + Signos	
	4.1.5 Esquema anatómico o de construcción / + Signos	
	4.1.6 Esquema de principios / + Signos	
	4.1.7 Organigrama o esquema de relaciones / + Signos	
	4.1.8 Esquema de formulación / + Signos	
	4.1.9 Esquemas matemáticos o físicos / + Signos	
	4.1.10 Descripción en signos	
4.2 Función didáctica	4.2.1 Evocación	
	4.2.2 Definición	
	4.2.3 Aplicación	
	4.2.4 Descripción	
	4.2.5 Interpretación	
	4.2.6 Problematización	
	4.2.7 Referencial	
	4.2.8 De operación	
	4.2.9 Emotiva	
	4.2.10 Fática	
	4.2.11 Motivacional	
	4.2.12 Reflexiva	
	4.2.13 Ejemplificante	
	4.2.14 Decorativa o Alusión	
4.3 Funcionalidad	4.3.1 Inoperante	
	4.3.2 Operativa elemental	
	4.3.3 Sintáctica	
4.4 Relación imagen – texto	4.4.1 Connotativa	4.4.1.1 Trucaje
		4.4.1.2 Pose
		4.4.1.3 Por objetos
		4.4.1.4 Fotogenia
		4.4.1.5 Esteticismo
		4.4.1.6 Sintaxis
	4.4.2 Denotativa	4.4.2.1 Infinitivo
		4.4.2.2 Informativo
		4.4.2.3 Instructivo
4.4.3 Sinóptica		
4.5 Calidad de las etiquetas verbales	4.5.1 Nominativas	
	4.5.2 Relacionales	

4.6 Captura de la atención	4.6.1 Directa	4.6.1.1 Presentación	
		4.6.1.2 Pregón	
		4.6.1.3 Interpelación	
		4.6.1.4 Anécdota	
		4.6.1.5 Sobresignificación	
	4.6.2 Indirecta	4.6.2.1 Alusión	
4.6.2.2 Artificio retórico			
4.7 Análisis por diferencial semántico	4.7.1 Factor icónico	4.7.1.1 Presentación / asociación	
		4.7.1.2 Simplicidad / complicación	
		4.7.1.3 Naturalidad / artificiosidad	
		4.7.1.4 Originalidad / vulgaridad	
		4.7.1.5 Implicación participativa / pasividad	
	4.7.2 Factor verbal	4.7.2.1 Legibilidad / ilegibilidad	
		4.7.2.2 Linealidad / globalismo	
		4.7.2.3 Información máxima / mínima	
	4.7.3 Factor de función dominante	4.7.3.1 Dinamismo / estatismo	
		4.7.3.2 Racionalidad / afectividad	
		4.7.3.3 Estructura en plano / perspectiva	
		4.7.3.4 Predominio atencional / informativo	
	4.7.4 Factor de determinación	4.7.4.1 Claridad / confusión	
		4.7.4.2 Coordinación imagen-texto / incoordinación	
		4.7.4.3 Mensaje icónico-abierto / icónico- cerrado	
		4.7.4.4 Definición de objetivo / indefinición	
		4.7.4.5 Adecuación al producto / inadecuación	
	4.8 Favorabilidad didáctica	4.8.1 Complejidad interpretativa	
		4.8.2 La imagen ayuda nemotécnicamente al texto?	

A diferencia del modelo de evaluación de Marzal Felici que realiza una evaluación cualitativa descriptiva de una fotografía, en este trabajo proponemos utilizar el nuevo modelo para realizar evaluaciones cuantitativas mediante la utilización de escalas numéricas y un algoritmo de cálculo que se expondrá posteriormente.

Se trata de un instrumento de evaluación general, aplicable a imágenes referidas a temas educativos de diferentes áreas del conocimiento. Por tanto al utilizarlo en evaluación de imágenes para un determinado tema, muy posiblemente existan categorías o características no aplicables a las imágenes evaluadas pero que estas características o categorías en otro caso sean válidas para otras imágenes referidas a otra área y otro tema. Por ejemplo: si se está evaluando una colección de imágenes de un tema geográfico o químico, posiblemente la Categoría clasificada como: Nivel: 4. Enunciativo, Subnivel: 4.2 Función Didáctica, Categoría: **4.2.9 Emotiva**, no tenga ninguna pertinencia o no sea aplicable a ninguna de esas imágenes en las áreas de Geografía o Química pero sí aplicable o pertinente y por tanto evaluable a imágenes de un tema social como una guerra o una catástrofe humana.

Para evaluar la confiabilidad de este instrumento de evaluación se ha diseñado un prototipo (Anexo 3 en el CD) que permite poner en funcionamiento el instrumento y recolectar los datos de las evaluaciones hechas por 18 estudiantes del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño (Colombia) aplicando el instrumento en tres grupos de imágenes y tres textos pertenecientes a temas de las áreas Geografía, Física e Historia. Los resultados producidos por el instrumento se contrastarán con evaluaciones hechas por expertos (sin el uso del instrumento) sobre los mismos tres grupos de imágenes con el fin de determinar si el instrumento produce resultados semejantes a los de un grupo de expertos. Una pantalla de la aplicación prototipo desarrollado se muestra en la siguiente imagen.

Los diferentes formularios de evaluación presentan el Área, Tema Educativo y el Texto con respecto al cual se calificará la Categoría, característica, propiedad o variable (que aparece resaltada en color rojo), aplicable a las imágenes de la colección inferior que comprende cinco figuras. Esta cantidad de cinco imágenes se escogió por el espacio que una pantalla de computador puede brindar. Es posible administrar una colección mayor de imágenes mediante diferentes métodos de presentación mostrando solamente una o algunas de ellas de manera simultánea, pero hemos considerado que lo más conveniente es que el evaluador tenga una visión de todas las imágenes de la colección con el fin de emitir un juicio más objetivo lo que justifica que cada ejercicio de evaluación se haga sobre cinco imágenes mostradas simultáneamente. Seguidamente el formato del prototipo presenta el nivel, subnivel y categoría al que pertenece la característica, propiedad o variable que se evaluará.

Se ofrece en la aplicación una breve Ayuda Conceptual sobre el significado del elemento a calificar o parámetros de evaluación a tener en cuenta que básicamente son las subcategorías correspondientes. Los Evaluadores deben tener en cuenta que la Categoría, característica, propiedad, etc. a evaluar en cada imagen debe estar referida al Texto y su mensaje y analizar qué grado de favorabilidad o desfavorabilidad presenta cada imagen respecto del mensaje verbal incluido en el Texto de referencia y para ello deben hacer uso de la escala numérica bajo cada imagen.

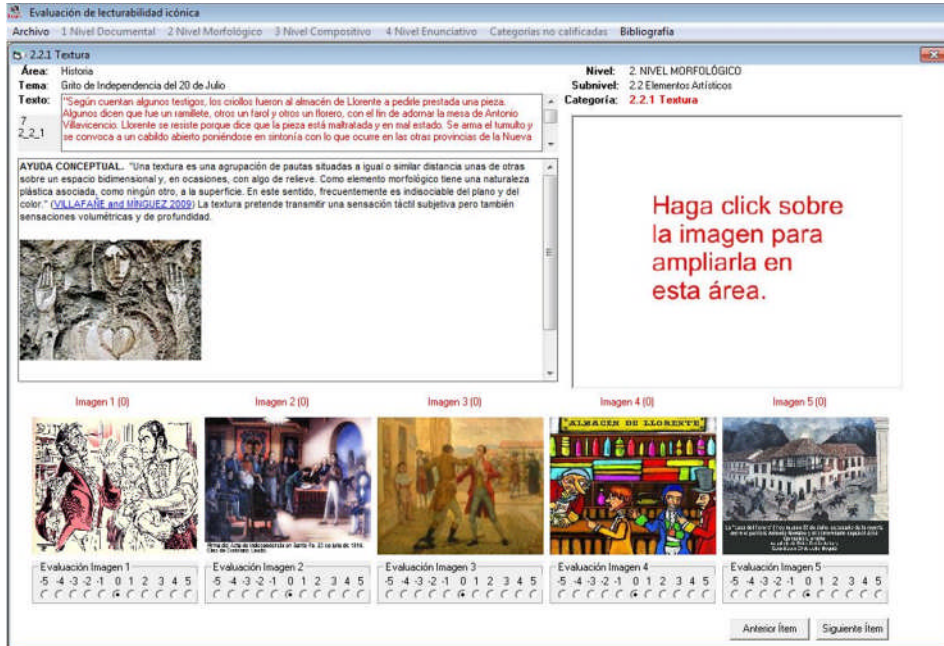


Fig. 112 Pantalla de la aplicación desarrollada para el instrumento de evaluación de lecturabilidades icónicas relativas a un texto educativo dado.

10.6.5 Algoritmo de cálculo de lecturabilidades icónicas

Como ya se expresó anteriormente, el Modelo de evaluación de Marzal Felici para la imagen fotográfica solamente contempla hacer descripciones de algunas características de la imagen pero no ofrece una medición cuantitativa. La propuesta de evaluación que presentamos se basa en la inclusión de escalas numéricas, en la mayoría de Categorías escalas Bipolares correspondientes a Desfavorabilidad – Favorabilidad pensando en el grado en que la Categoría, característica o propiedad evaluada ayuda o no a la transmisión del mensaje verbal contenido en el Texto de referencia. Posiblemente en una imagen, el manejo de la característica *Textura* sea favorable para transmitir el mensaje verbal con lo que recibiría una calificación positiva y que en otra imagen de la colección, esta característica sea un obstáculo para la transmisión del mensaje con lo que la imagen recibiría una calificación negativa. Como ya se expresó anteriormente, puede ser que esta característica no aplique y por tanto debe ser omitida por ejemplo, en imágenes que presentan una fórmula matemática, física o química. El algoritmo de cálculo debe también omitir en su proceso las categorías que los evaluadores hayan omitido a su vez.

Factores cuantitativos de grado de importancia de los niveles y subniveles.

En primer lugar, proponemos una ordenación de los 16 Subniveles del Instrumento de evaluación de acuerdo a su importancia o impacto con respecto a la medición de la Lecturabilidad Icónica de una imagen. Esta importancia respecto

de la Lecturabilidad Icónica es ponderada con los siguientes factores cuantitativos:

Tabla 35 Ordenación de los Subniveles del Instrumento de Evaluación de acuerdo a su importancia con respecto a la Lecturabilidad Icónica.

SUBNIVELES	FACTOR DE IMPORTANCIA
4.1 Escala de iconicidad	10
4.7 Análisis por diferencial semántico	9
4.4 Relación imagen – texto	9
4.6 Captura de la atención	9
4.2 Función didáctica	8
4.8 Favorabilidad didáctica	8
4.5 Calidad de las etiquetas verbales	7
4.3 Funcionalidad	7
2.2 Elementos artísticos	6
3.1 Sistema sintáctico o compositivo	6
3.2 Espacios en la representación	4
3.5 Codificaciones de connotación	4
3.6 Relaciones entre los elementos icónicos relevantes	4
2.1 Elementos básicos	3
3.4 Contexto de la imagen	3
3.3 Tiempo de la representación	3
TOTAL	100

Se recalca que la anterior ordenación en la tabla corresponde a la propuesta que se hace en este trabajo jerarquizando estos subniveles con el fin de otorgarles una ponderación o peso mediante una calificación numérica.

Según esta propuesta consideramos que el subnivel de mayor importancia para el problema que nos atañe es el 4.1 Escala de iconicidad, seguido de 4.7 Análisis por diferencial semántico y 4.4 Relación imagen – texto. Así mismo se consideran como subniveles de menor importancia o peso 2.1 Elementos básicos, 3.4 Contexto de la imagen y 3.3 Tiempo en la representación.

Agrupando los Subniveles en sus correspondientes Niveles se tienen los siguientes datos:

Tabla 36 Factores Cuantitativos de Importancia de los Subniveles del Instrumento de Evaluación agrupados por Niveles.

NIVEL	SUBNIVEL	FACTOR DE IMPORTANCIA
2. NIVEL MORFOLÓGICO	2.1 Elementos básicos	3
	2.2 Elementos artísticos	6
	TOTAL	9

NIVEL	SUBNIVEL	FACTOR DE IMPORTANCIA
3. NIVEL COMPOSITIVO	3.1 Sistema sintáctico o compositivo	6
	3.2 Espacios en la representación	4
	3.3 Tiempo de la representación	3
	3.4 Contexto de la imagen	3
	3.5 Codificaciones de connotación	4
	3.6 Relaciones entre los elementos icónicos relevantes	4
	TOTAL	24

NIVEL	SUBNIVEL	FACTOR DE IMPORTANCIA
4. NIVEL ENUNCIATIVO	4.1 Escala de iconicidad	10
	4.2 Función didáctica	8
	4.3 Funcionalidad	7
	4.4 Relación imagen – texto	9
	4.5 Calidad de las etiquetas verbales	7
	4.6 Captura de la atención	9
	4.7 Análisis por diferencial semántico	9
	4.8 Favorabilidad didáctica	8
	TOTAL	67

Como se puede observar en la anterior Tabla, Quien lleva el mayor peso en la evaluación de la lecturabilidad icónica de una imagen referida a un texto específico es el Nivel 4 o Enunciativo con 67 puntos, seguido del Nivel 3 o Compositivo con 24 puntos y el Nivel 2 o Morfológico con 9 puntos. En cada Nivel, los Subniveles tienen diferentes pesos según su Factor de Importancia que refleja la relevancia de cada Subnivel en la evaluación de Lecturabilidad Icónica.

Cada Subnivel tiene Categorías y algunas Categorías tienen diferentes Subcategorías que serán consideradas como parámetros a tener en cuenta en la evaluación de la Categoría correspondiente. La evaluación de las Categorías dará la calificación del Subnivel. Las Categorías se califican en escalas de -5 a 5 en los casos de evaluaciones Bipolares (calidad negativa frente a calidad positiva) siendo 0 el neutro indicando que la Categoría no aplica expresando así que la Categoría no tiene ninguna influencia ni positiva ni negativa en el proceso de evaluación o simplemente que no es aplicable en el caso en concreto. Hay algunas categorías que por su naturaleza son exclusivamente negativas o exclusivamente positivas como por ejemplo en el Subnivel 4.3 Funcionalidad, las Categorías: Inoperante y Operativa Elemental para las cuales se utiliza una escala adecuada para su evaluación (o solo positiva o solo negativa).

El Factor Cuantitativo de cada Subnivel es el que da el peso de la calificación, por lo que al principio, dos Subniveles distintos que tengan la misma calificación finalmente tendrá diferente valoración dependiendo del Factor cuantitativo de cada uno. Esto quiere decir que se amplificará esas calificaciones iniciales en menor o mayor grado con un multiplicador. Por ejemplo: cuando se califique el Subnivel 4.5 Calidad de las etiquetas verbales, la calificación asignada a cada

imagen en ese subnivel se multiplicará por 7 el Factor cuantitativo de este Subnivel.

Procedimiento de obtención de las calificaciones de cada subnivel. Cada Subnivel posee particularidades propias que hacen que sus Categorías pueden ser clasificadas en uno de los dos tipos:

Características o propiedades que se pueden presentar simultáneamente en una imagen como en el caso del Subnivel 3.2 Espacios en la representación en donde una imagen puede cumplir con varias de las 6 categorías; o

Sus categorías pueden ser características o propiedades que son mutuamente excluyentes lo que indica que una imagen solamente puede ser clasificada y calificada en una sola de estas categorías como sucede en el Subnivel 4.1 Escala de Iconicidad en donde una imagen solamente puede ser catalogada y calificada en una sola de las 10 categorías expuestas.

Para Subniveles con Categorías de tipo A, se calificarán cada una de las Categorías o características y la calificación inicial del Subnivel será el promedio de las calificaciones de las Categorías correspondientes. Si una Categoría no es evaluada por considerarse no pertinente a la imagen, ésta no se contará para su promedio. Finalmente la calificación del Subnivel será el promedio de las Categorías multiplicado por el Factor de Importancia del Subnivel que da el peso dentro de la medida de lecturabilidad definitiva.

Para Subniveles con Características de tipo B, como en ellos las Categorías son excluyentes, es decir que una imagen solo puede clasificarse en una de éstas, la nota final será la calificación de la Categoría en que se clasificó la imagen multiplicada por el Factor de Importancia del Subnivel que da el peso dentro de la medida de lecturabilidad definitiva.

La medida total de Lecturabilidad Icónica de una imagen será la Sumatoria de las calificaciones de los 16 Subniveles ya ajustadas por sus Factores de importancia respectivos. Con estas consideraciones, los Subniveles del Instrumento de Evaluación se calificarán de la siguiente manera:

2.1 Elementos básicos (Factor de Importancia 3) Posee 5 Categorías tipo A, Punto, Línea, Plano, Proporciones Escalares y Formas donde cada una es calificada en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 3 que es el Factor de Importancia correspondiente.

2.2 Elementos artísticos (Factor de Importancia 6) Posee 5 Categorías tipo A, Textura, Nitidez de la imagen, Iluminación, Contraste y Color/Blanco y negro. Cada una es calificada en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 6 que es el Factor de Importancia correspondiente.

3.1 Sistema sintáctico o compositivo (Factor de Importancia 6) Posee 7 Categorías tipo A, Volumen, Ritmo, Tensión, Distribución de pesos visuales, Ley de tercios, Orden icónico y Líneas de lectura. Cada una es calificada en una

escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 6 que es el Factor de Importancia correspondiente.

3.2 Espacios en la Representación (Factor de Importancia 4) Posee 6 Categorías tipo A, Abierto-Cerrado, Concreto-Abstracto, Global-Independiente, Virtuales-Reales, Simbólicos-Retóricos y No Contextual-Contextual. Una imagen puede tener por ejemplo: espacios abiertos, concretos, independientes y virtuales, es decir su espacio o espacios pueden ser de varios tipos por lo cual son categorías tipo A. Cada una es calificada en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 4 que es el Factor de Importancia correspondiente.

3.3 Tiempo de la representación (Factor de Importancia 3) Posee 5 Categorías tipo A, Instantaneidad, Duración, Atemporalidad, Tiempo subjetivo y Secuencialidad/Narratividad. Cada una es calificada en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 3 que es el Factor de Importancia correspondiente.

3.4 Contexto de la imagen (Factor de Importancia 3) Posee 8 Categorías tipo A, Lugar, Época, Medial, Genérico, Estilístico, Situacional, Ideocontexto y Del lector. Cada una es calificada en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 3 que es el Factor de Importancia correspondiente.

3.5 Codificaciones de connotación (Factor de Importancia 4) Posee 7 Categorías tipo A, Codificación icónica, Codificación retórica, Codificación estética, Codificación gestual, Codificación escenográfica, Codificación estereotipada y Codificación asociativa. Cada una es calificada en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 4 que es el Factor de Importancia correspondiente.

3.6 Relaciones entre los elementos icónicos relevantes (Factor de Importancia 4) Posee 6 Categorías tipo B, De continuidad, De contacto, De lateralidad, De superioridad/inferioridad, De anterioridad/posterioridad y De transformación/fusión. Una imagen se clasifica por sus elementos icónicos relevantes en una sola de estas 6 categorías que son calificadas en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del subnivel será la calificación de la categoría en que se clasificó la imagen multiplicada por 4 que es el Factor de Importancia correspondiente.

4.1 Escala de iconicidad (Factor de Importancia 10) Posee 10 Categorías tipo B, Foto 3D / + Signos, Foto a color / + Signos, Foto B-N / + Signos, Pintura o dibujo figurativo / + Signos, Esquema anatómico o de construcción / + Signos, Esquema de principios / + Signos, Organigrama o esquema de relaciones / + Signos, Esquema de formulación / + Signos, Esquemas matemáticos o físicos / + Signos y Descripción en signos. Una imagen se clasifica en una sola de estas 10 categorías que son calificadas en una escala de 0 a 5. Por ejemplo, una imagen que se clasificó como “Foto a color / + Signos” tendrá entre 1 y 3 si la imagen corresponde por ejemplo a una foto a color pura y 4 o 5 si por ejemplo es una foto a color acompañada de signos (letras, etiquetas cortas, etc.).

Solo en este Subnivel, las 10 Categorías en que se puede clasificar una imagen tienen jerarquía o peso siendo “4.1.1 Foto 3D / + Signos” la de mayor peso y la “4.1.10 Descripción en signos” la de menor peso que corresponde al Factor de Importancia para el cálculo de la nota del Subnivel. Como se puede ver a diferencia de los demás Subniveles, en éste el Factor de Importancia es diferencial dependiendo de la Categoría en que es clasificada la imagen. Estos Factores de importancia diferenciales van desde la Categoría 4.1.1 cuyo factor será 10, para la 4.1.2 será 9, hasta llegar a la Categoría 4.1.10 cuyo Factor de Importancia será de 1. Por tanto la nota del Subnivel será la calificación de la categoría en que se clasificó la imagen multiplicada por el Factor de Importancia correspondiente a la Categoría (de 10 a 1).

4.2 Función didáctica (Factor de Importancia 8) Posee 10 Categorías de las cuales se debe elegir una sola como la más representativa o aquella donde la imagen cumple su mejor función. En este caso son Categorías tipo B, Evocación, Definición, Aplicación, Descripción, Interpretación, Problematicación, De operación, Emotiva, Motivacional y Reflexiva. Cada una es calificada en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 8 que es el Factor de Importancia correspondiente.

4.3 Funcionalidad (Factor de Importancia 7) Posee 3 Categorías tipo B, Inoperante, Operativa elemental y Sintáctica. La categoría 4.3.1 Inoperante se califica en escala de -5 a 0 por ser una característica negativa para la Lecturabilidad Icónica, al contrario de la Categoría 4.3.2 Operativa elemental que es una característica positiva y su escala es de 0 a 5. La Categoría 4.3.3 Sintáctica, tiene escala de -5 a 5 como la gran mayoría de las características del instrumento. Por tanto la nota del Subnivel será la calificación de la categoría en que se clasificó la imagen multiplicada por 7 que es el Factor de Importancia correspondiente.

4.4 Relación imagen - texto (Factor de Importancia 9) Posee 3 Categorías tipo B, Connotativa, Denotativa y Sinóptica. Estas Categorías que calificadas en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será la calificación de la categoría en que se clasificó la imagen multiplicada por 9 que es el Factor de Importancia correspondiente.

4.5 Calidad de las etiquetas verbales (Factor de Importancia 7) Posee 2 Categorías tipo A, Nominativas y Relacionales. Estas Categorías son calificadas

en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 7 que es el Factor de Importancia correspondiente.

4.6 Captura de la atención (Factor de Importancia 9) Posee 2 Categorías tipo B, Directa e Indirecta. Estas Categorías son calificadas en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será la calificación de la categoría en que se clasificó la imagen multiplicada por 9 que es el Factor de Importancia correspondiente.

4.7 Análisis por diferencial semántico (Factor de Importancia 9) Posee 4 Categorías tipo A, Factor icónico, Factor verbal, Factor de función dominante y Factor de determinación. En este Subnivel, cada Categoría tiene subcategorías que se califican separadamente; como las subcategorías corresponden a variables bipolares se utiliza una escala de -5 a 5. Las calificaciones de las subcategorías se promedian para dar la nota de la Categoría correspondiente y las notas de las Categorías se promedian para calcular el Subnivel. Por tanto la nota definitiva del Subnivel será el promedio de las calificaciones de cada categoría multiplicado por 9 que es el Factor de Importancia correspondiente.

4.8 Favorabilidad didáctica (Factor de Importancia 8) Posee 2 Categorías tipo A, Complejidad interpretativa y La imagen ayuda nemotécnicamente al texto?. Cada una es calificada en una escala de -5 a 5 debido a que el uso inadecuado de una cualquiera de ellas en una imagen puede afectar negativamente su Lecturabilidad Icónica. Por tanto la nota del Subnivel será el promedio de estas calificaciones multiplicado por 8 que es el Factor de Importancia correspondiente.

Como ya se dijo, la medida de la lecturabilidad icónica de una imagen relativa a un Texto específico será la suma de las notas de los 16 Subniveles del instrumento.

CAPÍTULO 11. DISEÑO EMPÍRICO

11.1 Hipótesis del trabajo

El principal objetivo del trabajo en este punto es evaluar la validez del instrumento construido. En relación con ello, se plantea la siguiente hipótesis de trabajo:

El instrumento de evaluación de lecturabilidades icónicas de imágenes referidas a un texto específico utilizado por un grupo de voluntarios realiza selecciones semejantes de imágenes con respecto a las selecciones hechas por expertos sin la utilización de dicho instrumento.

11.2 Fases de la Investigación.

De acuerdo con estas hipótesis iniciales, la investigación se dividió en tres fases a saber:

11.2.1 Primera fase.

La metodología de esta investigación parte de la búsqueda de expertos en el tema de la imagen fija en la educación. Se trató de contactar a profesores de diferentes universidades preferiblemente con grado de Doctor para que colaboraran en la investigación. La primera fase Consistió en determinar la validez del instrumento mediante el análisis y posterior concepto de expertos. Para los conceptos de validez del instrumento, los expertos recibieron la aplicación prototipo desarrollada para plataformas Windows con el fin de ser analizada conforme a los objetivos propuestos mediante una exploración exhaustiva. Los expertos que no poseen computadores con sistemas operativos Windows, analizaron el instrumento mediante un documento en formato pdf que describe la forma cómo fue construido y el procedimiento (algoritmo) de evaluación de imágenes creado para tal fin.

11.2.2 Segunda fase.

Los expertos que colaboraron en esta fase juzgaron las colecciones de imágenes relativas al texto correspondiente sin el uso del instrumento y seleccionaron una imagen de cada colección que según sus conocimientos y experiencia serían las mejores de cada conjunto que por sus características icónicas ayudarían a entender mejor el mensaje verbal contenido en los textos (ver Anexo 1). Estos resultados se contrastaron con los resultados que se obtuvieron de la utilización del instrumento diseñado para analizar si éste produce resultados similares a los dados por los expertos, es decir si el instrumento es confiable, o en otras palabras, si opera adecuadamente de acuerdo a los objetivos para los que fue creado. El grupo de participantes en la investigación que utilizó el instrumento se conformó por estudiantes voluntarios de semestres V, VII y IX del Programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño (Colombia), los cuales aplicaron el instrumento para evaluar las tres colecciones de imágenes respecto de los tres textos formulados.

11.2.3 Tercera fase.

Al resultar el instrumento válido según los conceptos de los expertos y después de analizar que es confiable comparando las evaluaciones de los grupos de imágenes por expertos y por la utilización del instrumento, se procedió a realizar un análisis de componentes principales para buscar la posibilidad de reducir el número de variables que se manejan en el proceso.

11.3 Expertos y estudiantes participantes en la investigación.

En la primera fase de la investigación colaboraron los siguientes expertos:

Dra. Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso. Licenciada y Doctora en Ciencias de la Educación. Profesora Titular en el Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación de la Universidad de Salamanca. Líneas de trabajo en la Tecnología Educativa, Aplicación de las tecnologías de la información y comunicación a la educación. Ha participado en diversos proyectos de investigación sobre la formación y evaluación de profesores en competencias tecnológicas con múltiples publicaciones de libros y artículos en el área de las nuevas tecnologías, evaluación del aprendizaje, formación docente, competencias docentes, innovación educativa, evaluación de medios y recursos tecnológicos, evaluación de la calidad de la docencia universitaria y de proyectos de innovación educativa.

Dra. M^a del Carmen González Martín. Profesora Titular EU del Área de Didáctica de la Expresión Plástica del Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Salamanca. Sus áreas de trabajo se centran en la Expresión Plástica en la Educación Primaria, Expresión Plástica en la Educación Infantil, Desarrollo de la Expresión Plástica y su Didáctica.

Dr. Francisco Javier Gómez Tarín. Doctor en Comunicación Audiovisual por la Universitat de València (Premio extraordinario de licenciatura y de doctorado). Es Profesor Titular de Narrativa Audiovisual y Teoría y Técnica del Guion en la Universitat Jaume I de Castellón. Sus líneas principales de investigación giran en torno a la teoría cinematográfica y al análisis fílmico, la narrativa audiovisual en la cultura visual contemporánea y la innovación educativa. Forma parte del Grupo de Investigación I.T.A.C.A., del que es subdirector.

Dr. Fernando Arias Lemos. Arquitecto de la Universidad de los Andes (Colombia), Doctor en Proyectos Arquitectónicos de la Universidad Politécnica de Cataluña, Profesor de la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia. Sus líneas de investigación se centran en Lógica formal del proyecto arquitectónico y Factores externos a la arquitectura.

Para la Segunda fase de la investigación se conformaron dos grupos, uno de expertos quienes realizarán las evaluaciones de los tres grupos de imágenes sin utilizar el instrumento y otro grupo de estudiantes quienes realizarán las evaluaciones con ayuda del instrumento. El grupo de expertos está conformado por:

Dr. Juan Carlos Araño Gisbert. Catedrático del departamento de Didáctica de la Expresión Musical y Plástica de la Universidad de Sevilla. Pertenece al Grupo de

Investigación en Educación y Cultura Audio-Visual, con múltiples publicaciones en arte, artes visuales, educación artística y creatividad en libros, revistas y aportes a congresos.

Dr. José Javier Marzal Felici. Licenciado en Comunicación Audiovisual, Filología Hispánica y Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad de Valencia, y máster en Comunicación y Educación por la Universidad Autónoma de Barcelona. Catedrático de Comunicación Audiovisual y Publicidad, Director del Departamento de Ciencias de la Comunicación y Subdirector del Laboratorio de Comunicación (LABCOM) en la Universidad Jaume I. Es co-director de la colección de libros Guías para ver y analizar cine, publicadas por las editoriales Nau Llibres de Valencia y Octaedro de Barcelona, con 48 títulos publicados hasta junio de 2011. Es miembro de la Asociación Española de Historiadores del Cine (AEHC), de la Asociación Española para la Investigación en Comunicación (AE-IC), de la Asociación para el Desarrollo de la Comunicación (adComunica) y de DirCom, Asociación de Directores de Comunicación. Paralelamente, el Dr. Marzal ha compatibilizado la actividad investigadora con el ejercicio profesional en los medios fotográfico, radiofónico y televisivo, y una actividad docente como profesor de teoría de la imagen, tecnología, producción y realización audiovisual.

Dra. Noelia Antúnez del Cerro. Doctora en Bellas Artes por el Departamento de Didáctica de la Expresión Plástica de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid y Premio Extraordinario de Doctorado 2007/2008 con su tesis Metodologías radicales para la comprensión de las artes visuales en primaria y secundaria en Madrid capital. Profesora Ayudante del Departamento de Didáctica de la Expresión Plástica de la Facultad de Bellas Artes de la UCM y Coordinadora de talleres del MuPAI (Museo Pedagógico de Arte Infantil). Sus Líneas de investigación se centran en: Metodologías educativas contemporáneas, Educación artística en museos, Enseñanza del cine y el lenguaje audiovisual para adolescentes, Educación artística en contextos hospitalarios, Educación artística en educación secundaria.

Dra. M^a del Carmen González Martín y el Dr. Francisco Javier Gómez Tarín quienes también participaron en la primera fase de la investigación.

Mg. Carlos Andrés Córdoba Cely. Diseñador Industrial, Profesor de tiempo Completo en la Facultad de Artes de la Universidad de Nariño (Colombia). Candidato a Doctor en Ingeniería Multimedial de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Mg. Homero Paredes Vallejo. Licenciado en Informática, Especialista en Docencia Universitaria, Magister en Educación. Catedrático del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño, Coordinador del Centro Operador de Educación Superior (COES) de la Universidad de Nariño, unidad académico - administrativa encargada del soporte, uso y desarrollo de nuevas tecnologías de comunicación para los programas presenciales y a distancia. Líneas de investigación: Enseñanza de la Informática, Diseño de Herramientas Informáticas para la Educación, Nuevas Tecnologías de la información y la comunicación para la educación, Informática y Sociedad.

Mg. Oscar Andrés Rosero Calderón. Licenciado en Informática, Especialista en Informática y Telemática, Magister en Educación. Catedrático del programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño.

Esp. Duvi Marcela Castillo. Licenciada en Informática y Especialista en Gerencia Social. Secretaria Académica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Nariño. Catedrática de la misma Universidad en el Programa de Licenciatura en Informática. Ponente en Congresos de Informática y Educación.

Prof. John Cerón. Catedrático del Programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño (Colombia) con experiencia en asignaturas de tratamiento de la imagen y en multimedia educativa.

El grupo de estudiantes voluntarios se formó de 18 alumnos de los semestres V, VII y IX del Programa de Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño (Colombia): Jeison Paredes, Mayron Vallejo, Alexander Granja, Esteban Vozmediano, Oscar Mario Rosero, Camilo Andrés Paz, Diego Felipe Burbano, Katherin Milena Naranjo, Marcela Martínez, Tatiana Meneses, Andrea de Jesús, Marisol Jurado, Darío Alfaro, Melissa Guerrero, Eliana Yorlenny López, Luis Ramírez, Camilo Ordóñez Quintero, Edwin Córdoba Astaiza.

11.4 Resultados obtenidos.

Después del análisis del instrumento de medición de lecturabilidades icónicas de imágenes relativas a un texto específico ya sea por exploración exhaustiva de la aplicación prototipo para sistema operativo Windows o por el análisis del documento en formato pdf que explica su construcción y el algoritmo de calificación creado, los expertos entregaron los siguientes resultados y conceptos:

11.4.1 Sobre la validez del instrumento.

A continuación, transcribimos los mensajes de correo electrónico recibidos de las Doctoras Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso y Carmen González Martín de la Universidad de Salamanca, Francisco Javier Gómez Tarín de la Universitat Jaume I y el Dr. Fernando Arias Lemos de la Universidad Nacional de Colombia quienes hicieron una revisión exhaustiva del instrumento:

Dra. ANA GARCÍA – VALCÁRCEL: “He revisado el documento explicativo sobre el instrumento que has diseñado y me parece muy completo y bien fundamentado para el objetivo que pretendes. También he probado la aplicación, evaluando una de las imágenes y creo que si bien es muy exhaustiva, lo cual no es negativo, aunque requiere de un tiempo considerable su evaluación completa, también resulta clara y explícita, aportando ayudas útiles para el evaluador y la ponderación de las categorías la encuentro bastante satisfactoria, siendo esto un tema muy difícil de resolver desde mi punto de vista.

En definitiva, encuentro que el instrumento es válido y útil para el objetivo pretendido y la aplicación diseñada permite de una forma rigurosa y estructurada aplicar el instrumento.

Quizá sería interesante para el evaluador, obtener al final un informe con un resumen de las puntuaciones otorgadas a cada una de las subcategorías y categorías y puntuación final para cada imagen.

Enhorabuena por la propuesta y espero que sea de gran utilidad profesional, ya que la utilidad didáctica está garantizada, un cordial saludo, Ana.”

Dra. CARMEN GONZÁLEZ MARTÍN “Quizá sería interesante conocer las razones que da cada persona para su elección en función de edad, estudios, etc... pero si solo quieres que se haga una elección y nada más será porque tú quieres evaluar y medir los resultados después sin ningún condicionamiento.

Con respecto a la segunda actividad, he leído el documento .pdf y me parece correcto todo lo que hay por lo que sí lo consideraría como instrumento válido para el objetivo propuesto. Cuando vengas a Salamanca, podemos vernos en la Facultad.

Un saludo y espero que mi aportación te haya servido para algo.

Un saludo

Prof. Carmen González”

Dr. Francisco Javier Gómez Tarín: “Estimado colega: He estado leyendo si texto y he visto los ficheros. El lunes, cuando disponga de ordenador en mi despacho, le enviaré mis datos sobre las tres propuestas de selección de imágenes.

Sobre el texto, lo veo muy interesante, aunque desde la perspectiva que manejo de análisis lo cuantitativo me resulta válido como herramienta pero únicamente a nivel de plus de datos. La visión que defiende del análisis es cualitativa siempre. Por otro lado, usted aplica las referencias de Javier Marzal, en cuyo equipo he trabajado en todos estos años, pero no menciona precisamente ese trabajo de equipo (grupo de investigación ITACA) que no debiera verse desposeído de su parte de autoría. Enhorabuena por su tesis y un saludo cordial”

Dr. Fernando Arias Lemos: “Respecto al segundo aspecto, me parecen útiles los medios previstos y desarrollados para evaluar el tema en cuestión, ya que tiene una base fundamental: su carácter analítico, previo a un intento de recomposición.

De hecho quería mencionar la similitud que existe entre su propuesta de evaluación y la que en este momento trabaja la Universidad Nacional para someter a evaluación, fundamentalmente, sus programas de posgrado.”

Estos conceptos confirman la primera hipótesis sobre la validez del instrumento (rejilla de evaluación).

11.4.2 Sobre la confiabilidad del instrumento.

Se pretende probar si el uso del instrumento de evaluación produce resultados semejantes a la evaluación de las imágenes hecha por expertos, es decir si el instrumento permite calificar adecuadamente y su algoritmo de cálculo refleja una medida de lecturabilidad relativa al texto de referencia que permita seleccionar la imagen de mayor puntaje de manera semejante a la elección que un experto haría.

Los 18 estudiantes de la Licenciatura en Informática de la Universidad de Nariño utilizaron el instrumento diseñado lo que produjo las siguientes medidas de lecturabilidad icónica de las imágenes en los tres ejercicios de evaluación:

Tabla 37 Evaluación del Paquete de Geografía con el instrumento diseñado

PAQUETE DE GEOGRAFÍA						
MEDIDAS DE LECTURABILIDADES ICÓNICAS						
Estudiante	Imagen11	Imagen12	Imagen13	Imagen14	Imagen15	Imagen Seleccionada
1	189.6	178.2	118.8	76.31	219.5	Imagen15
2	171.6	156.1	107.2	53.83	204.3	Imagen15
3	182.4	172.8	110.7	65.7	191.7	Imagen15
4	177.3	158.1	110.7	89.38	202.3	Imagen15
5	171	160	115.6	81.47	182.1	Imagen15
6	174.5	174.4	112.4	87.58	231.1	Imagen15
7	196.8	175.3	116	58.48	211.3	Imagen15
8	178	170.4	90.15	53.05	208.6	Imagen15
9	187.9	168.3	107.2	63.97	203.4	Imagen15
10	184.6	165.4	83.01	82.76	203.7	Imagen15
11	182.4	156.9	91.74	74.87	205.4	Imagen15
12	184.2	165.7	91.12	60.91	196.6	Imagen15
13	174.4	164.1	101.5	83.15	220	Imagen15
14	176.3	153.6	122.1	71.9	211.9	Imagen15
15	206.4	163.7	111.1	79.63	199.3	Imagen11
16	183.6	174.8	93.19	71.66	194.6	Imagen15
17	152.8	190.3	104.7	90.11	199.9	Imagen15
18	185	147	106	69.76	205.6	Imagen15

Tabla 38 Evaluación del Paquete de Ciencias Naturales con el instrumento diseñado

PAQUETE DE CIENCIAS NATURALES						
MEDIDAS DE LECTURABILIDADES ICÓNICAS						
Estudiante	Imagen21	Imagen22	Imagen23	Imagen24	Imagen25	Imagen Seleccionada
1	237.1	99.26	218.6	195.8	134.5	Imagen21
2	222.3	96.62	203.4	180.5	131.3	Imagen21
3	212.3	89.34	196.4	190.9	129.1	Imagen21
4	212.8	95.68	210.2	183.2	126.1	Imagen21
5	228.7	109.4	213.7	184.9	132.4	Imagen21
6	206.7	112.2	227.4	183.6	134.6	Imagen23

7	209.8	104.1	202.2	179.5	135	Imagen21
8	223.3	92.9	209.2	203.1	152.1	Imagen21
9	232.9	111.4	193.7	182.8	130	Imagen21
10	223.4	101	207.4	182.6	124.3	Imagen21
11	204.9	115.2	187.8	178.2	117.1	Imagen21
12	207.5	81.78	197.6	178.5	125.1	Imagen21
13	224.3	111	212.7	183	127.6	Imagen21
14	211.6	103.5	221.1	158.8	152.1	Imagen23
15	223.6	102.6	215.1	188	128.3	Imagen21
16	238	99.7	210.4	161.3	135.9	Imagen21
17	219.4	79.32	195.2	189.8	134.1	Imagen21
18	213.1	97.49	213.1	185.9	119.5	Imagen21

Tabla 39 Evaluación del Paquete de Ciencias Sociales con el instrumento diseñado

PAQUETE DE CIENCIAS SOCIALES
MEDIDAS DE LECTURABILIDADES ICÓNICAS

Estudiante	Imagen31	Imagen32	Imagen33	Imagen34	Imagen35	Imagen Seleccionada
1	147.6	266.2	114.3	183.8	243.6	Imagen32
2	143	265.1	118.2	174.3	246.7	Imagen32
3	137.2	258.8	115.6	176.2	256.6	Imagen32
4	152.1	263.8	118.3	174.5	243.7	Imagen32
5	153.2	263.8	106.9	166	252.3	Imagen32
6	171.2	254.1	106	172.8	256.1	Imagen35
7	130.6	270.5	128.9	199.5	256.4	Imagen32
8	142.3	271.1	118.9	181.9	238.8	Imagen32
9	144.5	264.6	133.6	192.2	242.3	Imagen32
10	157.2	260.9	100.1	161.7	249.3	Imagen32
11	151.5	264.7	125.3	174.4	265.4	Imagen35
12	153.8	260.3	121.9	185.3	247.8	Imagen32
13	143.3	268.2	119	177.3	260.7	Imagen32
14	144	247.6	111.4	178.8	234.5	Imagen32
15	150.8	285.8	118.9	163.7	246	Imagen32
16	160.6	268.5	145.9	164.3	264.7	Imagen32
17	149.7	269.4	125.6	176.2	222.9	Imagen32
18	171.6	249.4	121.2	190.6	247.5	Imagen32

Estas medidas salen de tomar las calificaciones que otorgaron los estudiantes con el instrumento y aplicarles el algoritmo de cálculo de lecturabilidad icónica relativa propuesto en este trabajo.

La siguiente tabla muestra cómo los expertos seleccionaron una imagen de cada grupo la cual consideran que es la mejor para acompañar al texto respectivo.

Tabla 40 Evaluación de los grupos de imágenes por expertos.

EXPERTO(A)	GEOGRAFÍA	CIEN. NATURAL.	CIEN. SOCIALE.
Juan Carlos Arañó	imagen11	imagen24	imagen34
Javier Marzal Felici	imagen15	imagen23	imagen35
Carmen González Martín	imagen15	imagen21	imagen32
Noelia Antúnez del Cerro	imagen15	imagen21	imagen35
Francisco Javier Gómez Tarín	imagen15	imagen23	imagen34
Carlos Córdoba	imagen15	imagen23	imagen32
Homero Paredes	imagen15	imagen21	imagen32
Óscar Rosero	imagen15	imagen21	imagen32
Duvi Marcela Castillo	imagen12	imagen21	imagen32
John Cerón	imagen15	imagen21	imagen32

De las anteriores tablas podemos comparar mediante gráficos de frecuencias, las evaluaciones hechas por los expertos según sus conocimientos y experiencia frente a las hechas por los estudiantes que utilizaron el instrumento así:

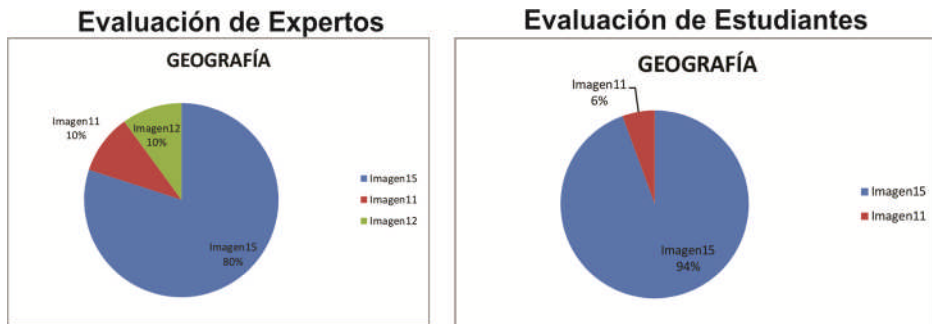


Fig. 113 Comparación de las evaluaciones del paquete de Geografía hechas por los expertos frente a la utilización del Instrumento por los estudiantes.

Se observa que para el tema de Geografía “Sentido del movimiento de rotación de la tierra” hay una imagen de elección mayoritaria (imagen 15) entre los expertos mediante su experiencia y conocimiento y los estudiantes utilizando el instrumento de evaluación. Además, la segunda imagen escogida por los estudiantes con el instrumento también es escogida por uno de los expertos (imagen11).

Igual sucede en la Tarea correspondiente a evaluación de imágenes para el tema “El ciclo del agua” de Ciencias Naturales donde se observa que con el instrumento de evaluación de lecturabilidades icónicas los estudiantes seleccionaron la primera y la segunda imagen igual que los expertos (imagen21 e imagen23 respectivamente) como lo muestra la siguiente figura:

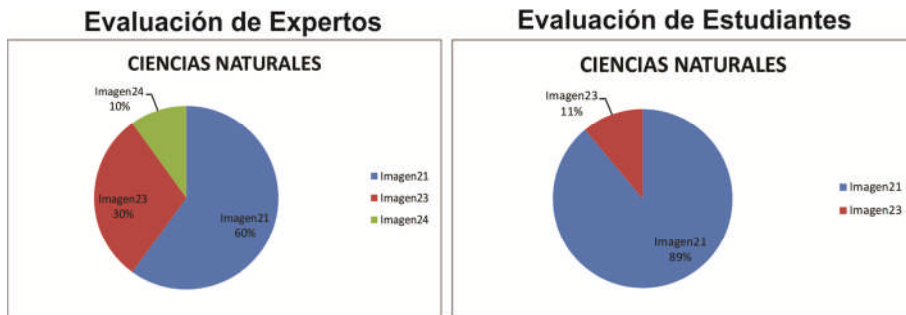


Fig. 114 Comparación de las evaluaciones del paquete de Ciencias Naturales hechas por los expertos frente a la utilización del Instrumento por los estudiantes.

En la tercera tarea sobre evaluación de imágenes correspondientes al tema “El movimiento de los indignados” de Ciencias Sociales se presenta un caso similar a los anteriores, con el instrumento los estudiantes seleccionaron en su mayoría la misma imagen que los expertos (imagen32) quedando en segundo lugar también en ambos grupos de participantes misma imagen (imagen32).

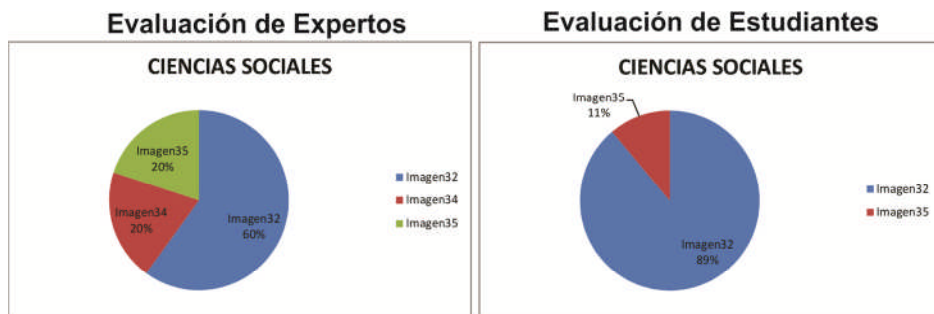


Fig. 115 Comparación de las evaluaciones del paquete de Ciencias Sociales hechas por los expertos frente a la utilización del Instrumento por los estudiantes.

Podemos deducir que con el uso del instrumento de medición de lecturabilidades icónicas de imágenes relativas a un texto específico, los estudiantes mayoritariamente seleccionan la misma imagen que también en concepto mayoritario lo hacen los expertos, es decir que en general el instrumento ayuda a calificar de manera semejante a como lo haría un experto lo que explica que el instrumento es confiable confirmando la segunda hipótesis.

11.5 Análisis de componentes principales

Con este estudio se pretende analizar si es posible reducir el número de variables de cada subnivel para que el instrumento disminuya su tamaño para efectos prácticos en su utilización. El método utilizado es una metodología empleada por los Ingenieros de Control para la minimización de modelos con muchas variables. Se debe aclarar que hay dos etapas en la evaluación de las imágenes que el instrumento maneja. La primera, es la recolección de datos de valoraciones numéricas sobre cada imagen en cada categoría que se califique. Ilustramos esto con un ejemplo hipotético: en el Paquete de Geografía, en la Categoría “2.2.1 Textura” se registraron las siguientes cinco calificaciones hechas por un solo estudiante que utilizó el instrumento:

Tabla 41 Ejemplo de calificaciones para una categoría.

Paquete Geografía. Categoría “2.2.1 Textura”					
IMAGEN	Imagen1	Imagen2	Imagen3	Imagen4	Imagen5
CALIFICACIÓN	-1	2	0	3	-3

Como son 70 categorías en el instrumento, cada ejercicio de evaluación que se hizo un estudiante recolecta 350 datos de calificaciones. La ejecución del instrumento por parte de los 18 estudiantes realizando los tres ejercicios de evaluación (Paquetes de Geografía, Ciencias naturales y Ciencias Sociales) recolectó en total $350 \times 3 \times 18 = 18.900$ datos.

Esta cantidad de datos, expresan la manera cómo los estudiantes hicieron las valoraciones numéricas de las imágenes con el instrumento en los tres ejercicios de evaluación. La segunda parte corresponde a los datos mostrados en las Tablas del numeral anterior sobre las mediciones de lecturabilidades icónicas las cuales se obtuvieron al aplicar el algoritmo de cálculo de lecturabilidades a los 18.900 datos de calificaciones numéricas recolectados en los tres ejercicios. El algoritmo finalmente toma estos datos y da unas medidas de lecturabilidades con las cuales se determina, por valores máximos, cuáles son las imágenes escogidas en cada ejercicio de evaluación por cada estudiante.

En conclusión, se tomaron 18.900 datos que reflejan de forma exacta como los estudiantes que utilizaron el instrumento de evaluación en los tres ejercicios calificaron las imágenes presentadas, a diferencia de las medidas de lecturabilidad icónica producidas por el algoritmo que son un subproducto de los 18.900 datos iniciales. Por tanto, los 18.900 datos de las calificaciones hechas por los 18 estudiantes serán entonces los que se utilizarán para hacer el análisis de componentes principales para este instrumento.

11.5.1 Método de Análisis.

Por lo general, en conjuntos de datos multivariantes, grupos de variables tienen las mismas tendencias. Esto se debe a que ciertas variables están correlacionadas con el mismo principio que gobierna la dinámica del sistema donde se tomaron los datos, por lo tanto hay patrones de comportamiento comunes detectables. Cuando esto pasa, es posible aprovechar esta redundancia

de información para simplificar el problema y remplazar un grupo de variables con la misma tendencia por una variable que represente el patrón común de comportamiento.

El Análisis de Componentes Principales (ACP) es un método para encontrar dichos patrones de comportamiento, llamados *componentes principales*. Con ésta información, es posible representar cualquier variable como una combinación lineal de los componentes principales. Formalmente, sea v_i la i -ésima variable del modelo para $i = 1, \dots, M$ (M variables) y φ_j el j -ésimo componente principal para $j = 1, \dots, M$ (M componentes) entonces:

$$\varphi_j = \sum_{i=1}^M a_i v_i$$

En donde los coeficientes de los componentes principales son $a_j \in \mathbb{R}$. En la misma medida, es posible representar a la variable v_i ya que los componentes principales constituyen una base ortogonal para el conjunto de datos (representan un nuevo eje de coordenadas), esto implica que los componentes principales no están correlacionados entre sí mismos. Si se cuentan con M variables es posible encontrar M componentes principales, pero ellos son calculados por orden de relevancia, es decir que el primer componente principal contiene patrones de información que son más importantes que el segundo y así sucesivamente.

Para aproximar el conjunto de M variables v_i , lo que se hace es truncar la sumatoria para un número $N < M$, es decir

$$v_i \approx v_{Ni} = \sum_{j=1}^N a_j \varphi_j$$

Por ejemplo, si tenemos $M = 17$ variables, es posible encontrar $M = 17$ componentes principales, pero es posible aproximar los datos con un número menor de componentes, digamos $N = 4$. Los criterios para seleccionar un número adecuado de componentes los discutiremos más adelante.

Para nuestro caso, el análisis se hará con el uso de la aplicación informática MATLAB usada en investigaciones científicas de todas las disciplinas. Para ello se creó un programa (ver Anexo 4) en el lenguaje de soporte de esta aplicación, que realiza el análisis de los datos y que produce sus resultados en diferentes gráficas.

Los Subniveles que se estudiarán son aquellos en los que se califican tres o más Categorías pues el objeto de este análisis es probar si es viable la eliminación de variables para que el instrumento mejore su operatividad en la práctica. Lo anterior excluye también los subniveles que tienen Categorías tipo B explicados la sección 4.5.5 Algoritmo de cálculo de lecturabilidades icónicas, porque en ellos finalmente se califica una sola categoría, la escogida. Resumiendo, los niveles excluidos son:

- 3.6 Relaciones entre los elementos icónicos relevantes (Categorías tipo B)
- 4.1 Escala de iconicidad (Categorías tipo B)
- 4.2 Función didáctica (Categorías tipo B)
- 4.3 Funcionalidad (Categorías tipo B)
- 4.4 Relación imagen – texto (Categorías tipo B)
- 4.5 Calidad de las etiquetas verbales (dos Categorías)

4.6 Captura de la atención (Categorías tipo B)
4.8 Favorabilidad didáctica (dos Categorías)

El análisis de cada Subnivel se realizará estudiando los componentes principales en las tres Tareas hechas:

- Primera Tarea o Paquete de Geografía
- Segunda Tarea o Paquete de Ciencias Naturales
- Tercera Tarea o Paquete de Ciencias Sociales

Iniciamos con el análisis para los subniveles donde se califican más de dos variables:

11.5.2 Elementos básicos.

Este primer subnivel se explicará más extensamente con el fin de ilustrar mejor el proceso de análisis. Los siguientes subniveles se analizarán más resumidamente.

Paquete de Geografía. Para el caso presente, como son 5 Categorías evaluadas en este Subnivel, se tienen 5 componentes principales que se simbolizarán como CP1, CP2, ..., CP5. Los coeficientes de los componentes principales calculados para el grupo de Categorías de éste subnivel se resume en la siguiente tabla:

Tabla 42 Coeficientes para las categorías de Elementos básicos en la primera tarea.

Elementos básicos	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Formas	-0.165914078	0.884746423	-0.162547163	-0.258768408	-0.310344351
Línea	0.41889191	0.3642813	-0.146803539	0.093706984	0.813324305
Plano	0.267787428	0.078881401	0.838467544	-0.466929258	0.031888299
Proporciones Escalares	0.16107555	0.267032579	0.396091562	0.833246037	-0.227070001
Punto	0.836269482	-0.083631498	-0.3034976	-0.109252101	-0.435444957

Los componentes principales son nuevas variables que representan los principales patrones presentes en las categorías originales, por lo tanto los coeficientes correspondientes a cada categoría son un indicativo de las relaciones entre las mismas. Por ejemplo, para el Componente Principal 1, llamado CP1 en la tabla, el máximo coeficiente lo tiene la categoría **Formas** con 0.836269 y de signo positivo. Otras categorías contienen signos positivos como **Línea** con 0.418892, **Plano** con 0.267787 y **Proporciones Escalares** 0.161076.

Esto quiere decir que el Componente Principal 1 (CP1) representa patrones mezclados de estas Categorías, y que éstas a su vez están levemente relacionadas; levemente porque el coeficiente de **Formas** es mucho más grande que el de las otras variables, en otras palabras la Categoría Formas es la variable de mayor fuerza en el Componente principal 1.

De la misma manera, en los demás componentes principales se observa que existe una variable diferente en cada uno cuyo coeficiente domina al resto (marcados con color rojo en la tabla), lo cual es un indicativo de que las

categorías de éste subnivel están correlacionadas de manera leve, es decir que son independientes unas de las otras. El nivel de información del primer componente principal es cercano al 60%, y es capaz de explicar el 60% de la varianza total de la muestra de datos, lo cual es bastante relevante y es un eje a tener en cuenta en la siguiente figura. Para el análisis se usarán solamente los tres primeros componentes principales (1, 2 y 3) que según la siguiente figura acumulan un valor cercano al 90% de la información. Consideraremos bueno un acumulado de información superior al 80%.

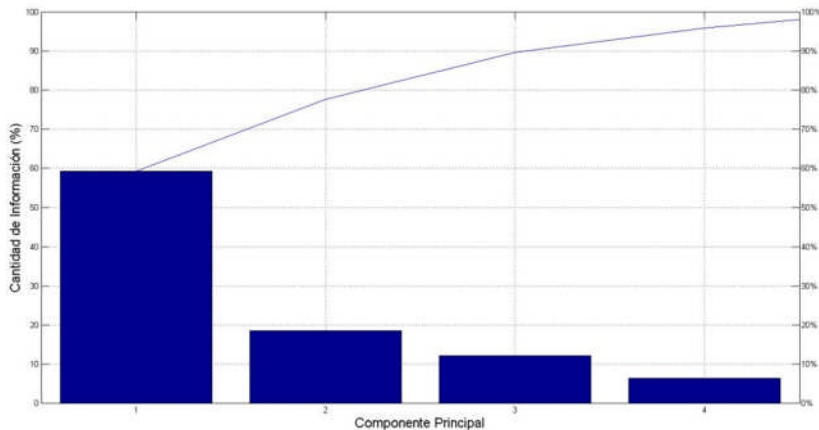


Fig. 116 Cantidad de información por componente principal. Elementos básicos. Tarea 1.

Según la teoría del análisis de componentes principales, éstos mueven los datos analizados alrededor de un nuevo centro (0,0). Si se analizan los datos originales proyectados en los nuevos ejes de componentes principales – siguiente figura - se puede concluir que la muestra de estudiantes presenta una alta variabilidad en las respuestas, muy lejos de la media en el punto (0,0). Este mismo patrón se puede ver en la proyección de los datos sobre todos los ejes. Valores positivos, o grandes de los datos proyectados en el eje del primer componente principal indican calificaciones relacionadas con la categoría **Punto**, altos valores en el eje del componente principal 2 están relacionadas con altas calificaciones de la categoría **Formas**, altos valores del componente principal 3 se relacionan con altas calificaciones de la categoría **Plano** y así sucesivamente tal como está marcado con rojo en la tabla de coeficientes.

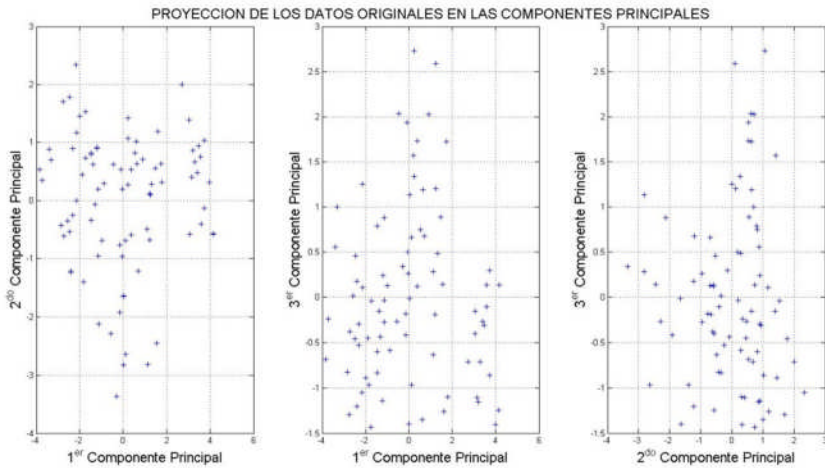


Fig. 117 Datos originales proyectados en las componentes principales. Paquete de Geografía.

Para mostrar la independencia de las variables podemos proyectar los coeficientes de las variables que en este caso son las Categorías del Subnivel “Elementos básicos” en los ejes de los tres primeros componentes principales lo cual se puede observar en la siguiente figura.

Se puede evidenciar que las Categorías que aparentemente están más correlacionadas son **Plano**, **Línea** y **Proporciones Escalares**, ya que sus vectores representados por líneas parece que apuntan casi a la misma dirección, las demás categorías apuntan en direcciones diferentes por lo tanto siguen patrones diferentes y este segundo grupo de variables difícilmente puede ser reducido y representado por un menor conjunto de variables independientes.

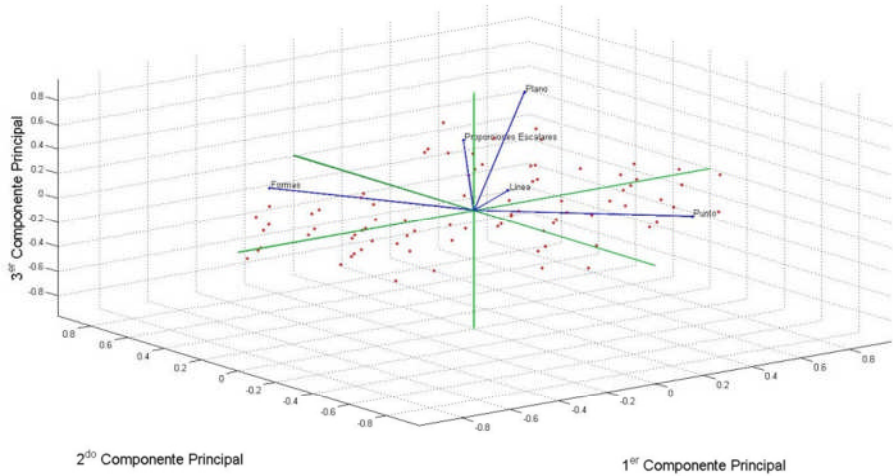


Fig. 118 Magnitud y dirección de la contribución de cada categoría. Paquete de Geografía.

Como la figura anterior es una representación tridimensional dibujada en dos dimensiones (la hoja de papel) se requiere mostrar las proyecciones que sobre los tres planos hacen los vectores para tener la certeza de que en realidad los vectores de las Categorías Plano, Línea y Proporciones escalares apuntan en direcciones similares. En realidad se necesitan únicamente dos de las tres proyecciones, tal como se hace en geometría descriptiva usada fundamentalmente por los ingenieros civiles y arquitectos donde para hacer representaciones (dibujos) espaciales sobre una hoja de papel utilizan dos vistas como mínimo del problema lo que garantiza una representación fidedigna en un papel de una realidad espacial. Para esta verificación hacemos uso de la figura siguiente:

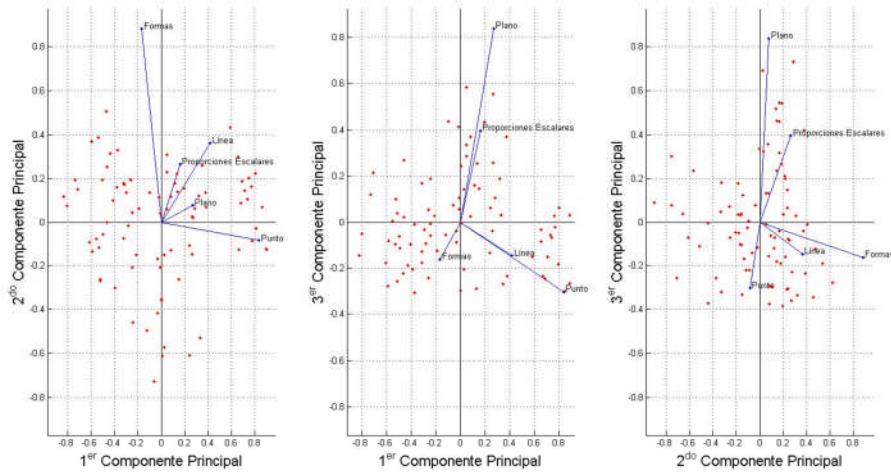


Fig. 119 Proyecciones sobre los tres planos. Elementos básicos. Tarea 1.

Análisis: Para el Subnivel “Elementos Básicos” en el paquete de Geografía la gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 2 primeros CP contienen alrededor del 78% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. Ahora, basándonos en un análisis la gráfica de las Proyecciones de 3D a 2D decidimos qué variables son independientes (no están correlacionadas) y cuales podemos eliminar. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que la variable **Punto** tiene una contribución muy alta (coeficiente de CP1 = 0.836269) al principal patrón de los datos (CP1) y su vector es relativamente paralelo al eje del CP1, es decir que el comportamiento de esta variable está altamente correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos por lo cual le asignaremos relevancia 1. Por otra parte, la variable **Formas** es casi perpendicular al CP1 (poca contribución) y su vector es casi paralelo al CP2, el segundo patrón principal, también su contribución a la información del patrón de datos CP2 es muy alta (coeficiente de CP2 = 0.884746), lo cual se puede corroborar con la gráfica de la derecha, en la cual ésta variable es también relativamente perpendicular al CP3, esto demuestra la independencia de éstas variables y por su alta contribución al CP2 le asignamos relevancia 2. De igual manera la variable **Plano** es casi paralela al CP3 y casi perpendicular al CP1 y CP2 como se puede observar en la gráfica del centro y la derecha. En esta tarea los vectores de las variables Proporciones Escalares y Línea son casi paralelos, y se podría concluir que están correlacionadas, además tienen una contribución de información baja a los 3 primeros CP. En resumen se recomienda:

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Punto	Proporciones Escalares
2	Formas	Línea
3	Plano	

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 43 Coeficientes para las categorías de Elementos básicos. Tarea 2.

Elementos básicos	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Formas	0.502226954	0.564376894	0.356336787	-0.47140333	-0.282930741
Línea	-0.266177466	0.680686284	-0.212388371	0.563545673	-0.321128003
Plano	0.644690405	-0.346439094	-0.348458066	0.307714492	-0.498239906
Proporciones Escalares	0.310577181	-0.018877749	0.654489848	0.604569864	0.330641442
Punto	0.405997217	0.312679532	-0.527385333	0.001498613	0.677687417

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las cinco componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

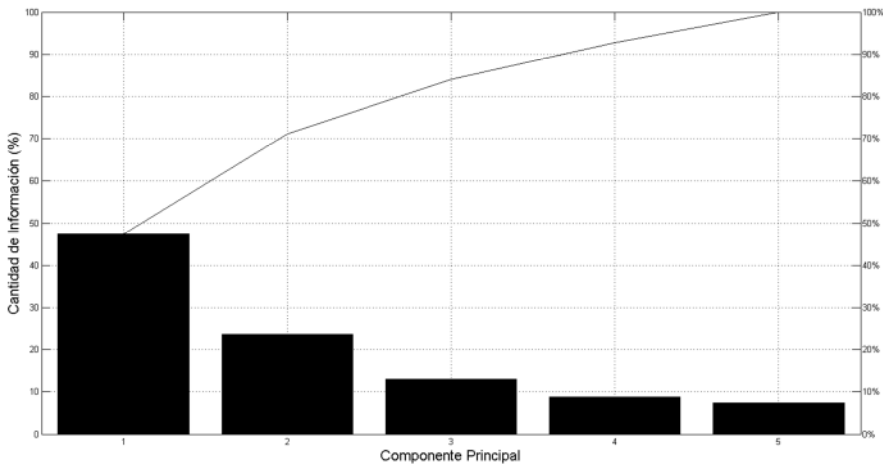


Fig. 120 Cantidad de información por componente principal. Elementos básicos. Tarea 2.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 85%. Podemos al igual que en análisis anterior partir de la gráfica tridimensional de los vectores de las categorías, pero como generalmente tendremos que auxiliarnos en las proyecciones de los vectores sobre los tres planos, tomaremos solamente la gráfica de las proyecciones.

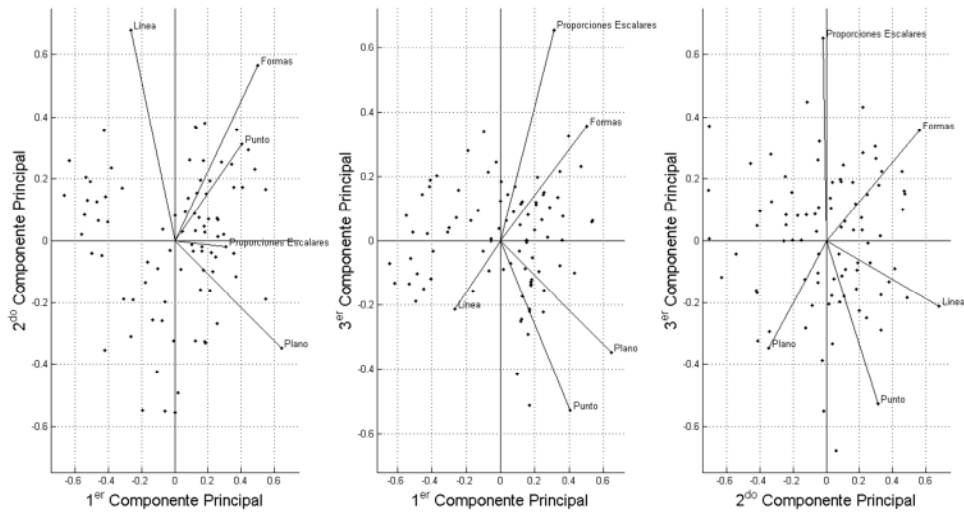


Fig. 121 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos básicos. Tarea 2.

Análisis: Para el Subnivel “Elementos Básicos” en el paquete de Ciencias Naturales la gráfica de Cantidad de Información nos indica que con los 3 primeros CP contienen alrededor del 85% del total de la información. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que la variable **Proporciones Escalares** tiene una contribución significativa (coeficiente de CP1 = 0.310577) al principal patrón de los datos y su vector es relativamente paralelo al eje del CP1, es decir que el comportamiento de esta variable está altamente correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos. Además, la variable Proporciones Escalares presenta una contribución muy alta (coeficiente de CP3 = 0.65449) al CP3 y es casi paralelo a éste CP.

La variable **Línea** es casi perpendicular al CP1 y su vector es casi paralelo al CP2, el segundo patrón principal, también su contribución a la información del patrón de datos CP2 es muy alta (coeficiente de CP2 = 0.680686). Los vectores de las variables **Formas** y **Punto** son casi paralelos en la gráfica de la izquierda y tienen una contribución significativa tanto en el CP1 como en el CP2, pero dado que la contribución de la variable Formas al CP2 es mayor que la contribución de la variable Punto, es estadísticamente más confiable conservar la variable Formas. La variable Plano presenta una relación inversa con respecto al CP1 y al CP2. En resumen:

Relevancia	Conservar	Eliminar
1	Formas	Punto
2	Línea	Plano
3	Proporciones Escalares	

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 44 Coeficientes para las categorías de Elementos básicos. Tarea 3.

Elementos básicos	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Formas	0.443735394	0.275508969	-0.35488925	0.627380373	-0.455676635
Línea	0.119398392	0.59914856	0.727163693	0.223199713	0.219499155
Plano	0.01386324	0.715830009	-0.448982233	-0.530590034	0.065455172
Proporciones Escalares	0.52573578	-0.128486992	0.348689973	-0.523512746	-0.558070506
Punto	0.715718258	-0.190248005	-0.148717319	-0.031374755	0.654562339

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las cinco componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

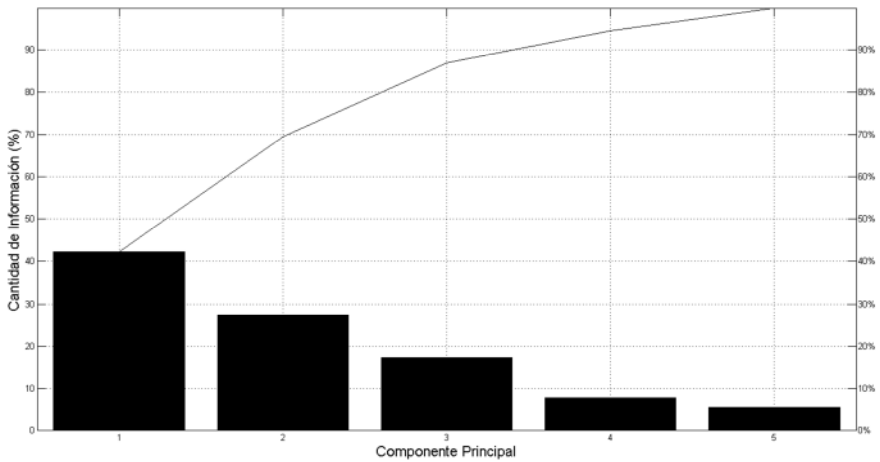


Fig. 122 Cantidad de información por componente principal. Elementos básicos. Tarea 3.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 87%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

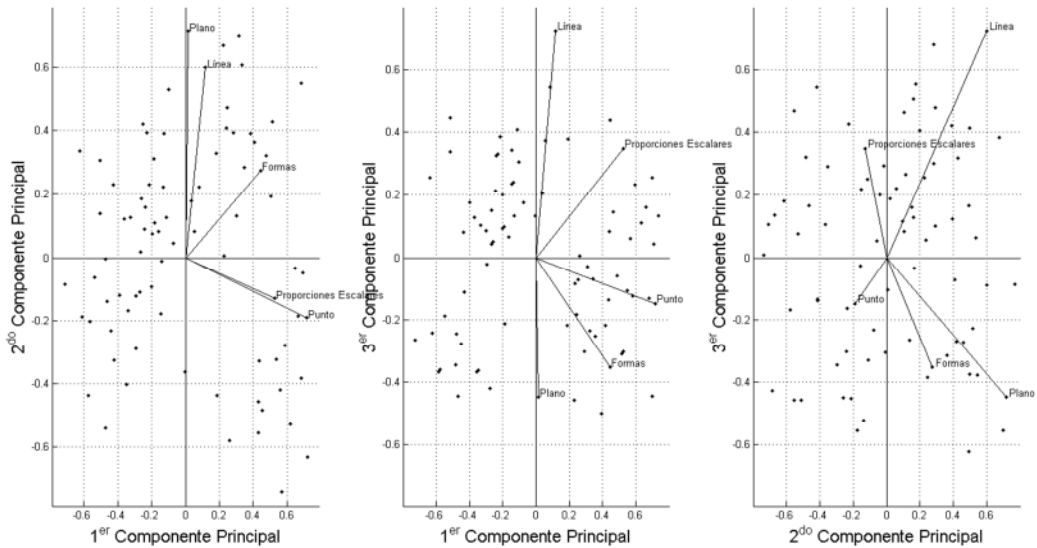


Fig. 123 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos básicos. Tarea 3.

Análisis: Para el Subnivel “Elementos Básicos” en el paquete de Ciencias Sociales la gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 3 primeros CP contienen alrededor del 87% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. Ahora, basándonos en un análisis la gráfica de las Proyecciones de 3D a 2D decidimos qué variables son independientes (no están correlacionadas) y cuales podemos eliminar. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que la variable Proporciones Escalares tiene una contribución alta (coeficiente de CP1 = 0.525736) al principal patrón de los datos y su vector es relativamente paralelo al eje del CP1, es decir que el comportamiento de esta variable está altamente correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos. De igual manera en la gráfica de la izquierda, las variables Plano y Línea son casi paralelas, de la misma magnitud, y casi paralelas al CP2 por lo tanto sus dinámicas están correlacionadas y se podría eliminar una de ellas. Eliminamos Plano porque tiene una correlación inversa con el CP3 (coeficiente de CP3 = -0.44898) tal como se puede ver en la gráfica central. La variable Punto esta correlacionada con la variable Proporciones Escalares y tienen una contribución similar al CP1 y CP2, sin embargo Punto tiene una contribución menor al CP3. La variable Formas tiene contribuciones significativas a la cantidad de información de los patrones relevantes CP1 y CP2, tal como se puede ver en la gráfica izquierda. En resumen:

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Formas	Punto
2	Línea	Plano
3	Proporciones Escalares	

11.5.3 Elementos artísticos

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 45 Coeficientes para las categorías de Elementos artísticos. Tarea 1.

Elementos artísticos	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Color / Blanco y negro	0.180551678	0.457015334	-0.586909277	0.399055195	-0.504807416
Contraste	0.072472095	-0.202876626	0.332170924	0.902508624	0.169497881
Iluminación	-0.016243498	0.796152823	0.603402647	-0.038601957	-0.017087041
Nitidez de la Imagen	0.92394108	0.060031775	-0.051176599	-0.109108702	0.358057696
Textura	-0.328964917	0.335432449	-0.422476247	0.113306292	0.766774191

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las cinco componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

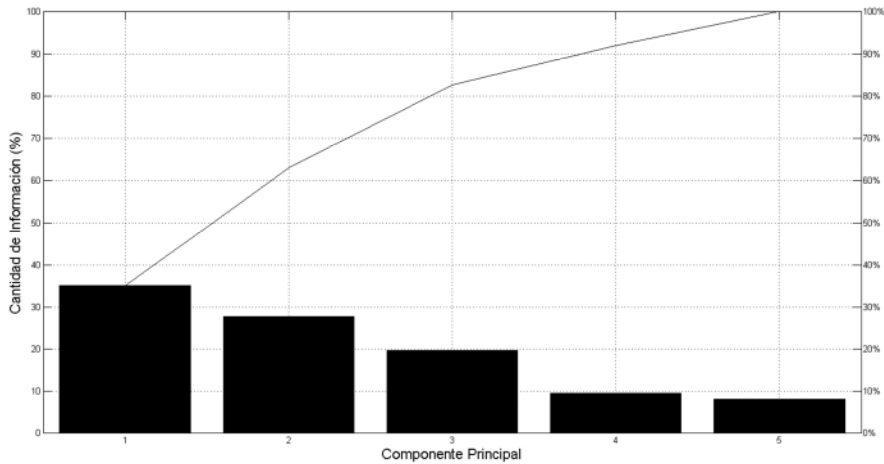


Fig. 124 Cantidad de información por componente principal. Elementos artísticos. Tarea 1.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 83%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

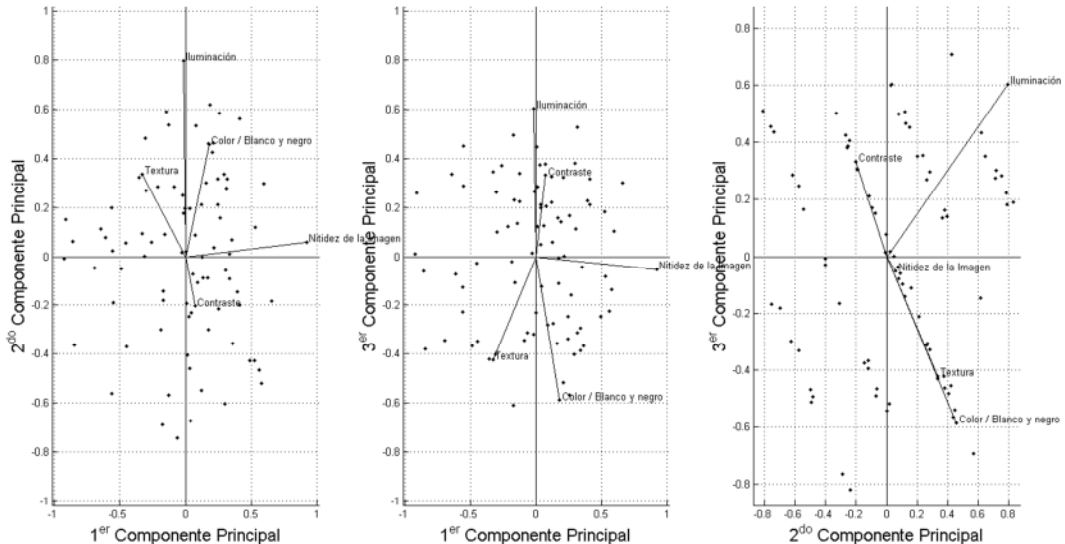


Fig. 125 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos artísticos. Tarea 1.

Análisis: La gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 3 primeros CP contienen alrededor del 83% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que la variable Nitidez de la Imagen tiene una contribución muy alta (coeficiente de CP1 = 0.923941) al principal patrón de los datos y su vector es casi paralelo al eje del CP1, es decir que el comportamiento de esta variable está altamente correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos. Por otra parte, la variable Iluminación es perpendicular al CP1 y su vector es casi paralelo al CP2, el segundo patrón principal, también su contribución a la información del patrón de datos CP2 es muy alta (coeficiente de CP2 = 0.796153), además, en la gráfica central se verifica que la variable Iluminación es también paralela al CP3 con una contribución significativa en ese patrón de información (coeficiente de CP3 = 0.603403). De igual manera la variable Color / Blanco y Negro tiene cierta contribución al CP2 (coeficiente de CP2 = 0.457015) y al CP3 (coeficiente de CP3 = -0.586910) lo cual se puede observar en la gráfica del centro y la derecha. La variable Contraste tiene una baja contribución a los dos primeros CP, y la variable Textura tiene solo una relevancia significativa en el CP3. Por lo anterior se recomienda lo siguiente:

Relevancia	VARIABLES RELEVANTES	VARIABLES NO RELEVANTES
1	Nitidez de la Imagen	Contraste
2	Iluminación	Textura
3	Color/Blanco y Negro	

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 46 Coeficientes para las categorías de Elementos artísticos. Tarea 2.

Elementos artísticos	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Color / Blanco y negro	0.352581199	0.122920466	0.220942059	-0.332922986	0.83721201
Contraste	0.358347326	0.122684708	-0.403855994	0.793325003	0.253123354
Iluminación	0.510241419	-0.132280459	0.753767654	0.26580623	-0.288681393
Nitidez de la Imagen	0.471328109	0.700143821	-0.225074682	-0.318200569	-0.368426695
Textura	0.514565059	-0.679808452	-0.411412998	-0.296467826	-0.126211893

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las cinco componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

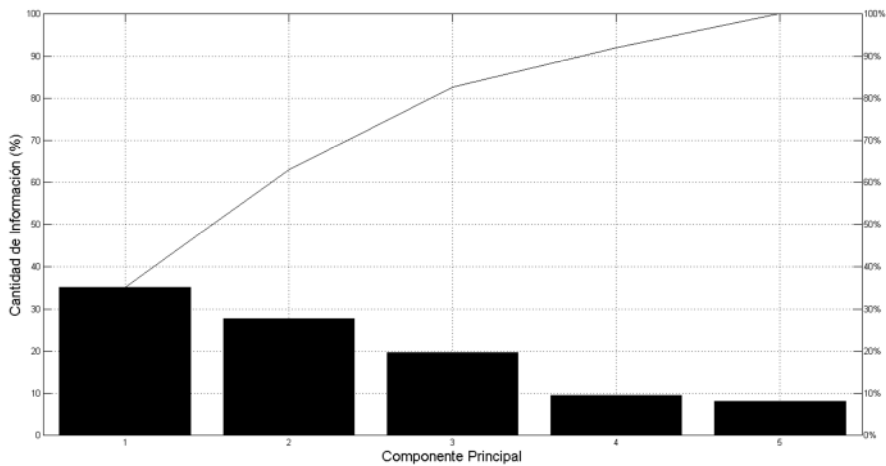


Fig. 126 Cantidad de información por componente principal. Elementos artísticos. Tarea 2.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 83%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

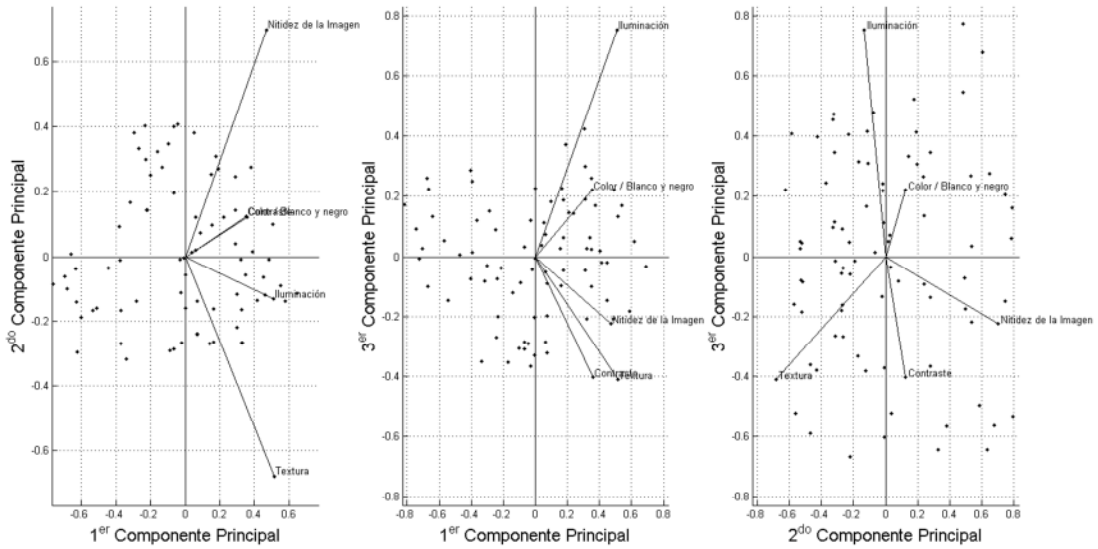


Fig. 127 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos artísticos. Tarea 2.

Análisis: Para el Subnivel “Elementos Artísticos” en el paquete de Ciencias Naturales la gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 4 primeros CP contienen alrededor del 94% del total de la información, y es evidente que la contribución del último CP es bajo, por lo tanto es conveniente tomar 4 variables independientes. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que la variable Color Blanco/Negro tiene una contribución baja a CP1 (coeficiente de CP1 = 0.352581) y a CP2 (coeficiente de CP2 = 0.12292) en comparación con las demás variables. De igual manera, ésta variable tiene una contribución baja al CP3 (coeficiente de CP3 = 0.220942). Las demás variables tienen contribuciones significativas al total de la información obtenida de los datos y por lo tanto se van a preservar. En resumen:

Relevancia	VARIABLES RELEVANTES	VARIABLES NO RELEVANTES
1	Nitidez de la Imagen	Color Blanco/Negro
2	Textura	
3	Iluminación	
4	Contraste	

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 47 Coeficientes para las categorías de Elementos artísticos. Tarea 3.

Elementos artísticos	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Color / Blanco y negro	0.554005389	-0.542042591	0.43168314	-0.066733853	-0.456578709
Contraste	0.418937381	0.310023871	-0.139774719	0.834199281	-0.113803593
Iluminación	0.297906885	0.732875478	0.051263314	-0.466849039	-0.391878896
Nitidez de la Imagen	-0.207012544	0.269824256	0.889453525	0.185770316	0.242285975
Textura	0.621262259	0.012784108	-0.018899567	-0.217254496	0.752537748

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las cinco componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

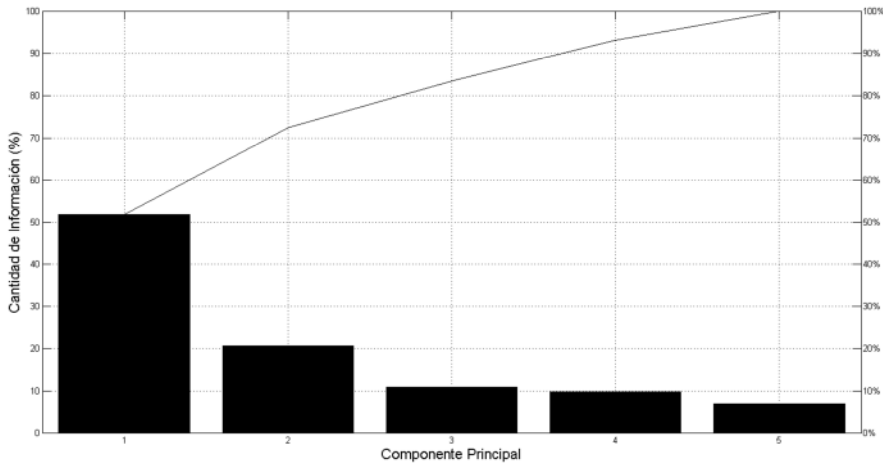


Fig. 128 Cantidad de información por componente principal. Elementos artísticos. Tarea 3.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 84%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

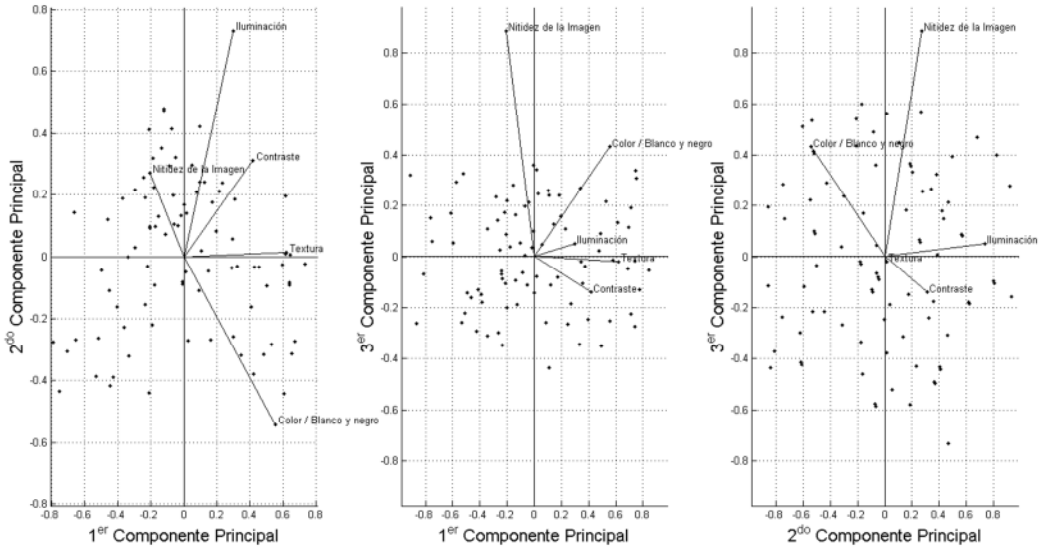


Fig. 129 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Elementos artísticos. Tarea 3.

Análisis: Para el Subnivel “Elementos Artísticos” en el paquete de Ciencias Sociales la gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 3 primeros CP contienen alrededor del 84% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que la variable Color Blanco/Negro tiene una contribución muy alta (coeficiente de CP1 = 0.554005) al principal patrón de los datos, igual manera tiene una correlación inversa bastante significativa con el CP2 (coeficiente de CP2 = -0.54204). Por otra parte, la variable Iluminación es casi paralelo al CP2 y tiene una contribución alta a la cantidad de información en ese CP (coeficiente de CP2 = 0.732875). Finalmente, la variable Nitidez de la Imagen está altamente correlacionada con el CP3 (coeficiente de CP3 = 0.889454) y también presenta contribuciones a la información contenida en los primeros dos patrones de información y se la puede considerar una variable indispensable. Por otra parte, Las variables Contraste y Textura tienen aportes de información relativamente bajos a los 3 primeros CP, tal como se puede ver en las tres gráficas. En resumen:

Relevancia	Variables Relevantes	Variables No Relevantes
1	Color Blanco/Negro	Contraste
2	Iluminación	Textura
3	Nitidez de la Imagen	

11.5.4 Sistema sintáctico o compositivo

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 48 Coeficientes para las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 1.

Sistema Sintáctico o Compositivo	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
Ley de Tercios	0.007164149	0.005840843	-0.049217242	-0.525183949	-0.470074861	-0.18337964	0.683429275
Líneas de Lectura	-0.326691195	0.404123531	0.378253974	-0.30523136	0.260115238	0.63698741	0.142484685
Orden Icónico	0.298274834	0.268333371	0.674020511	-0.099604866	0.244002121	-0.561253411	-0.016190133
Distribución de pesos visuales	-0.531092085	0.017326485	-0.365971315	-0.188349865	0.591850266	-0.426397659	0.12699848
Ritmo	-0.220385695	0.579381261	-0.056545443	0.66701713	-0.197707167	-0.122080372	0.337114995
Tensión	-0.188057271	0.496851955	-0.180351893	-0.352172718	-0.401254204	-0.173380323	-0.608403234
Volumen	0.662011682	0.42638309	-0.480144509	-0.12915634	0.318516648	0.137237889	0.111493456

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

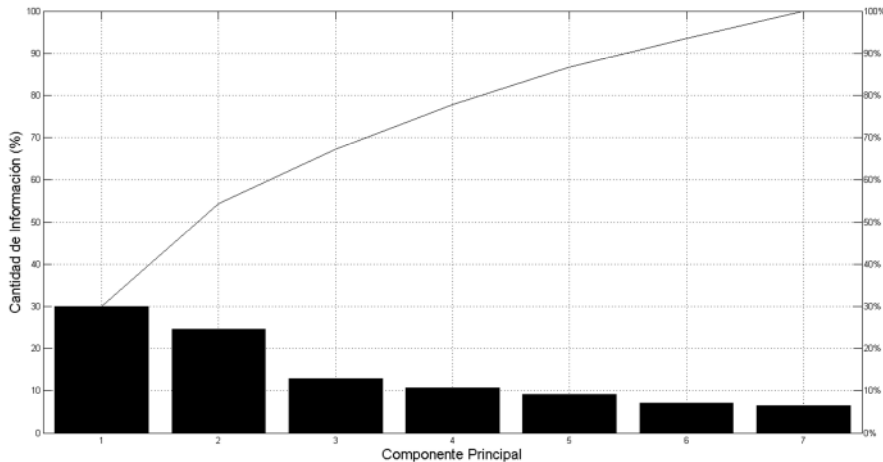


Fig. 130 Cantidad de información por componente principal. Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 1.

Esta vez los tres primeros componentes principales acumulan información cercana al 67% por debajo del 80%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

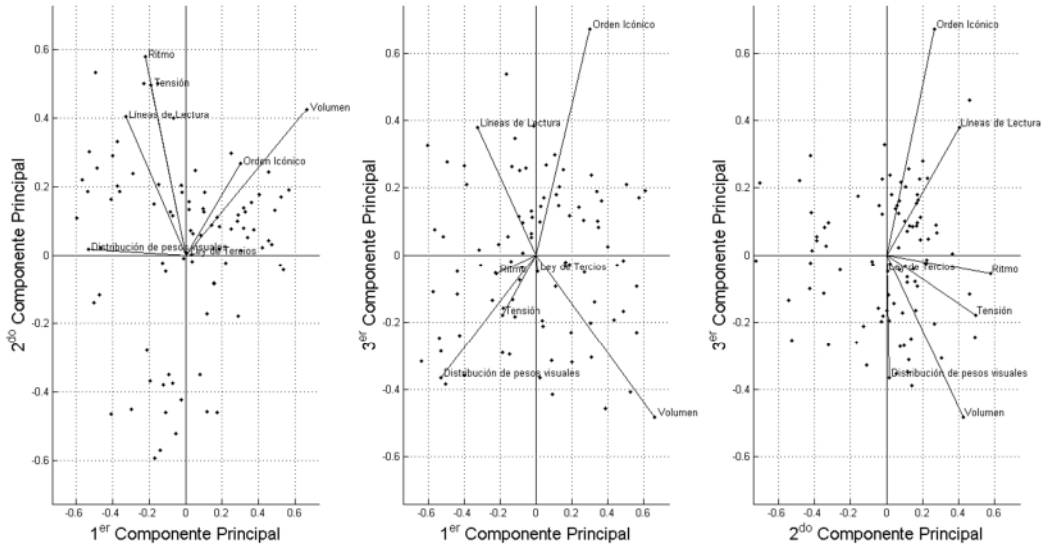


Fig. 131 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 1.

Análisis: Para el Subnivel “Sistema Sintáctico o Compositivo” en el paquete de Geografía se pueden hacer las siguientes observaciones: este subnivel tiene 7 variables. La gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 5 primeros CP contienen alrededor del 86% del total de la información, por lo tanto la reducción del espacio de las variables es bastante limitada y se podría considerar descartar al menos dos variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos, y los análisis se realizaran basándose únicamente en la información contenida en los tres primeros CP. En todas las gráficas, se puede observar que la variable Ley de Tercios tiene una contribución muy baja a los principales patrones de los datos (coeficiente de CP1 = 0.007164, CP2 = 0.005841, CP3 = -0.04922). De la misma manera, la variable Tensión tiene una baja correlación con los principales patrones de los datos (coeficiente de CP1 = -0.18816, CP2 = 0.496852, CP3 = -0.18035). Las demás variables tienen contribuciones significativas a los CP más relevantes. Resumiendo:

Relevancia	VARIABLES RELEVANTES	VARIABLES NO RELEVANTES
1	Volumen	Ley de Tercios
2	Líneas de Lectura	Tensión
3	Orden Icónico	
4	Ritmo	
5	Distribución de pesos visuales	

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 49 Coeficientes para las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 2.

Sistema Sintáctico o Compositivo	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
Ley de Tercios	-0.081331886	0.084924299	0.305615869	0.057534258	0.206434399	0.368367495	0.843298266
Líneas de Lectura	0.060705204	-0.438708221	0.065413604	-0.360974764	-0.43223665	0.680245359	-0.140378006
Orden Icónico	0.054594114	-0.22351873	0.776553729	0.450846157	0.152483052	0.042230962	-0.340185793
Distribución de pesos visuales	0.252641006	0.648293863	0.327644274	-0.536105182	0.198222242	0.156036625	-0.239767738
Ritmo	0.453599844	0.377605631	-0.293101984	0.592187143	-0.158132476	0.429074148	-0.07717694
Tensión	0.583069439	-0.428154753	-0.211555031	-0.129934868	0.643220313	0.034492938	0.012361326
Volumen	0.614141041	-0.064613472	0.247526227	-0.090262527	-0.518917072	-0.43605776	0.299696556

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

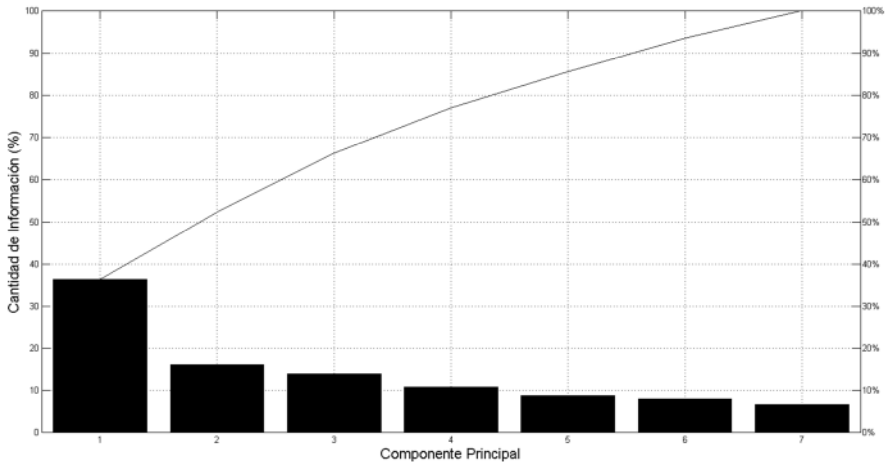


Fig. 132 Cantidad de información por componente principal. Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 2.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 66%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

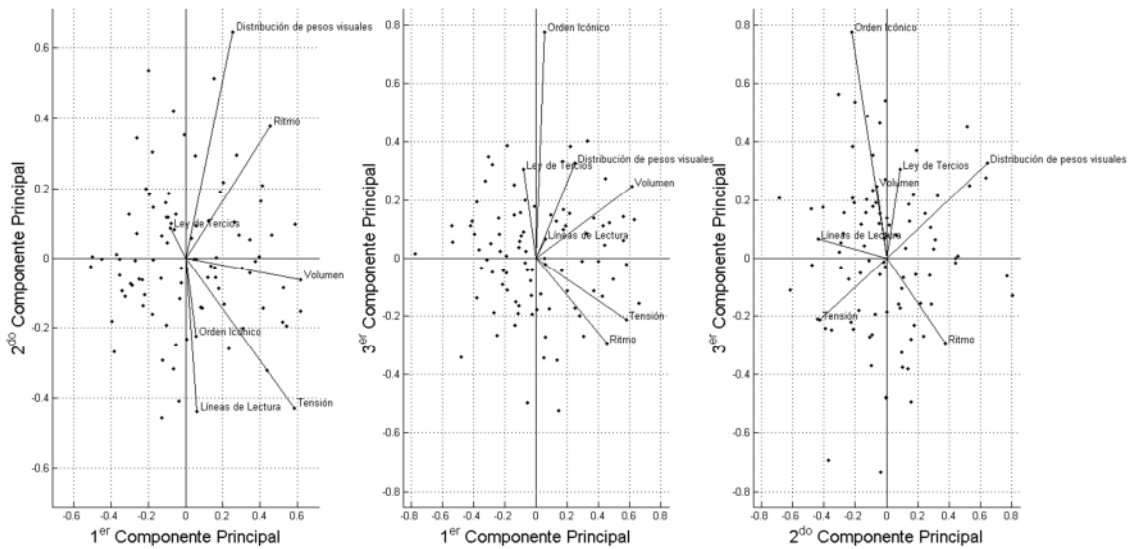


Fig. 133 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 2.

Análisis: Para el Subnivel “Sistema Sintáctico o Compositivo” en el paquete de Ciencias Naturales Este la gráfica de Cantidad de Información nos indica que los últimos 6 CP contienen alrededor del 64% del total de la información y que dicha información está distribuida en esos CP de manera equilibrada, por lo tanto la reducción del espacio de las variables es bastante limitada y se podría considerar descartar al menos una variable que no tenga contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. En todas las gráficas, se puede observar que la variable Ley de Tercios tiene una contribución muy baja a los principales patrones de los datos (coeficiente de CP1 = -0.08133, CP2 = 0.084924, CP3 = 0.305616). Las demás variables tienen contribuciones significativas a los CP más relevantes. Resumiendo:

Relevancia	VARIABLES RELEVANTES	VARIABLES NO RELEVANTES
1	Tensión	Ley de Tercios
2	Volumen	
3	Ritmo	
4	Distribución de pesos visuales	
5	Líneas de Lectura	
6	Orden Icónico	

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 50 Coeficientes para las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 3.

Sistema Sintáctico o Compositivo	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
Ley de Tercios	0.165124124	0.320158684	-0.513601362	0.587699416	0.020987918	-0.273548482	0.431029248
Líneas de Lectura	0.39497916	-0.32014866	-0.119741722	-0.443505425	0.290988035	0.173809539	0.644652902
Orden Icónico	0.244661529	-0.07533168	-0.03157172	0.080968739	0.809898238	-0.307240575	-0.420215703
Distribución de pesos visuales	0.067716999	0.845615871	0.15009249	-0.472344681	0.097203148	-0.140000435	0.075248786
Ritmo	0.576434145	-0.040435098	-0.470947222	-0.267231694	-0.426626375	-0.094213006	-0.426612777
Tensión	0.357292445	-0.162657748	0.596279115	0.106790687	-0.258291494	-0.619621953	0.168183449
Volumen	0.540690685	0.214871238	0.347866301	0.381352685	0.027880157	0.623022572	-0.078157993

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

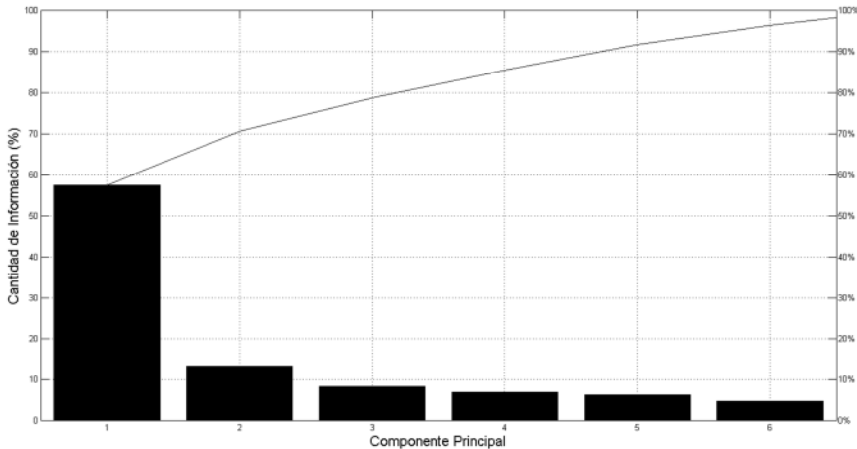


Fig. 134 Cantidad de información por componente principal. Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 3.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 78% con el primer componente muy fuerte que acumula el 58% de la información total.

La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

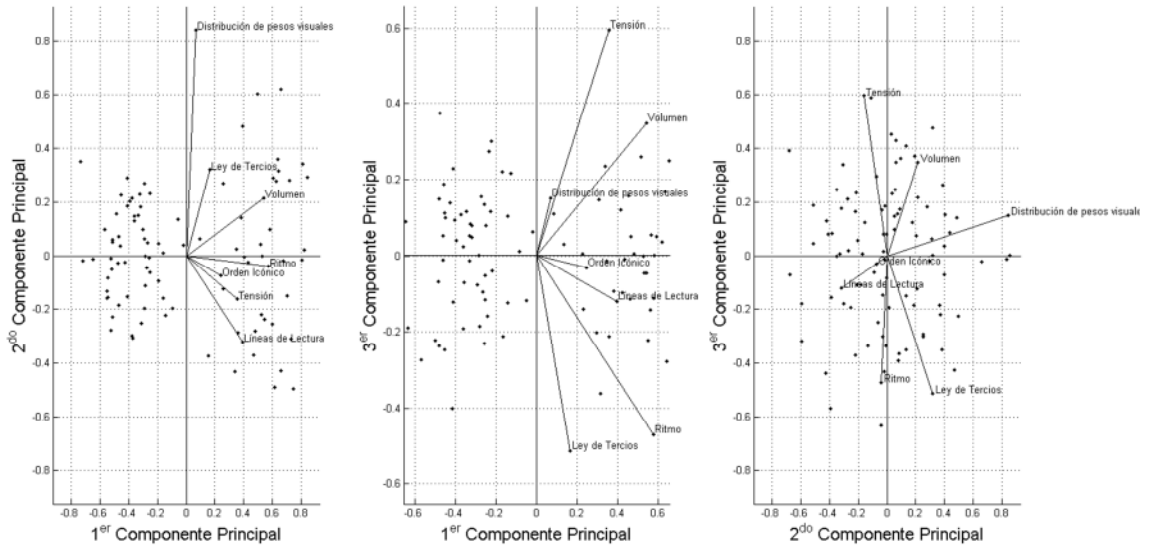


Fig. 135 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Sistema sintáctico o compositivo. Tarea 3.

Análisis: Para el Subnivel “Sistema Sintáctico o Compositivo” en el paquete de Ciencias Sociales la gráfica de Cantidad de Información nos indica que los últimos 6 CP contienen alrededor del 42% del total de la información y que dicha información está distribuida en esos CP de manera equilibrada. Con los 4 primeros CP se explica el 85% de la información contenida en los datos, por lo tanto se sugiere eliminar las variables con menos contribuciones significativas a los primeros CP. En todas las gráficas, se puede observar que la variable Orden Icónico tiene una contribución muy baja a los principales patrones de los datos (coeficiente de CP1 = 0.244662, CP2 = -0.07533, CP3 = -0.03157). La variable Ley de Tercios tiene una contribución significativa a los principales patrones de los datos pero menor a otras variables (coeficiente de CP1 = 0.165124, CP2 = 0.320159), de igual manera la variable Tensión (coeficiente de CP1 = 0.357292, CP2 = -0.16266). Resumiendo:

Relevancia	VARIABLES RELEVANTES	VARIABLES NO RELEVANTES
1	Volumen	Orden Icónico
2	Ritmo	Ley de Tercios
3	Líneas de Lectura	Tensión
4	Distribución de pesos visuales	

11.5.5 Espacios en la representación

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 51 Coeficientes para las categorías de Espacios en la representación. Tarea 1.

Espacios en la representación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Abierto / Cerrado	-0.370648243	-0.42934359	-0.414358466	-0.036079437	0.37862338	0.601609203
Concreto / Abstracto	0.034527758	-0.010069129	0.66959952	-0.573673852	-0.043640041	0.468334055
Global / Independiente	0.614558875	0.390087951	-0.095261566	0.016590575	0.654363263	0.180575431
No Contextual / Contextual	0.474410622	-0.031977857	-0.529227531	-0.35335214	-0.559704828	0.236014765
Simbólicos / Retóricos	0.3794213	-0.357815672	0.294830131	0.682425295	-0.216363194	0.358560037
Virtuales / Reales	-0.338702143	0.730985257	-0.062146533	0.280640909	-0.257810156	0.449281453

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

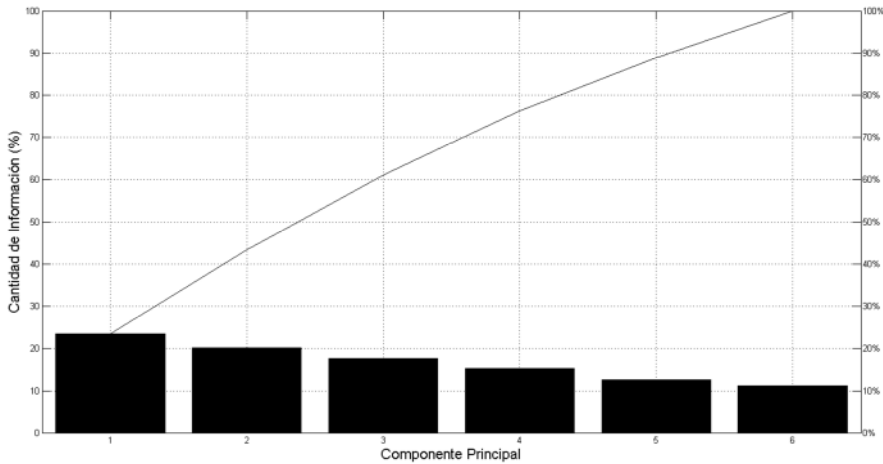


Fig. 136 Cantidad de información por componente principal. Espacios en la representación. Tarea 1.

Análisis: Para el Subnivel “Espacios en la representación” en el paquete de Geografía la gráfica de Cantidad de Información nos indica que el aporte de cada variable al total de la información está distribuido de manera uniforme en todo el conjunto de variables. Se puede observar que el CP1 puede explicar alrededor del

23% de la variabilidad en los datos, el CP2 alrededor del 20% mientras que el CP6, el cual representa el patrón menos relevante explica alrededor del 12% de la información total, lo cual es totalmente significativo dado que éste subnivel cuenta con 6 variables. Esto es otro indicativo de la independencia de las variables originales. Basados en esta información se recomienda no eliminar variables en esta tarea. Debido a la independencia de las variables originales, el Análisis de Componentes principales no es concluyente en determinar un ranking de las variables más relevantes en esta tarea.

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 52 Coeficientes para las categorías de Espacios en la representación. Tarea 2.

Espacios en la representación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Abierto / Cerrado	0.214791502	-0.289041437	0.577351577	-0.392098926	0.60658998	0.123660192
Concreto / Abstracto	0.49564319	0.823113778	0.059423494	-0.014574719	0.18994291	-0.192352941
Global Independiente /	-0.013227268	-0.213515776	-0.563030072	0.001927017	0.55670988	-0.572104525
No Contextual / Contextual	0.618409613	-0.265141048	-0.318046636	-0.539331088	-0.393799919	0.012637798
Simbólicos / Retóricos	0.028433427	0.118696599	-0.48723175	0.016559285	0.360774	0.785669008
Virtuales / Reales	0.569902245	-0.330092581	0.087078711	0.744909433	0.028427827	0.054492308

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

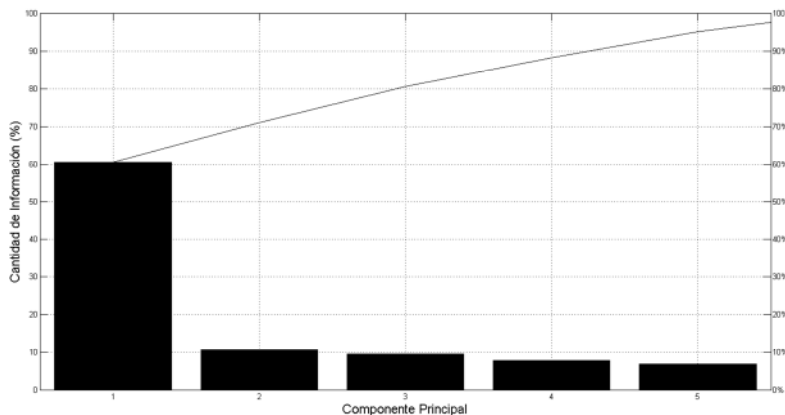


Fig. 137 Cantidad de información por componente principal. Espacios en la representación. Tarea 2.

Tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 81%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

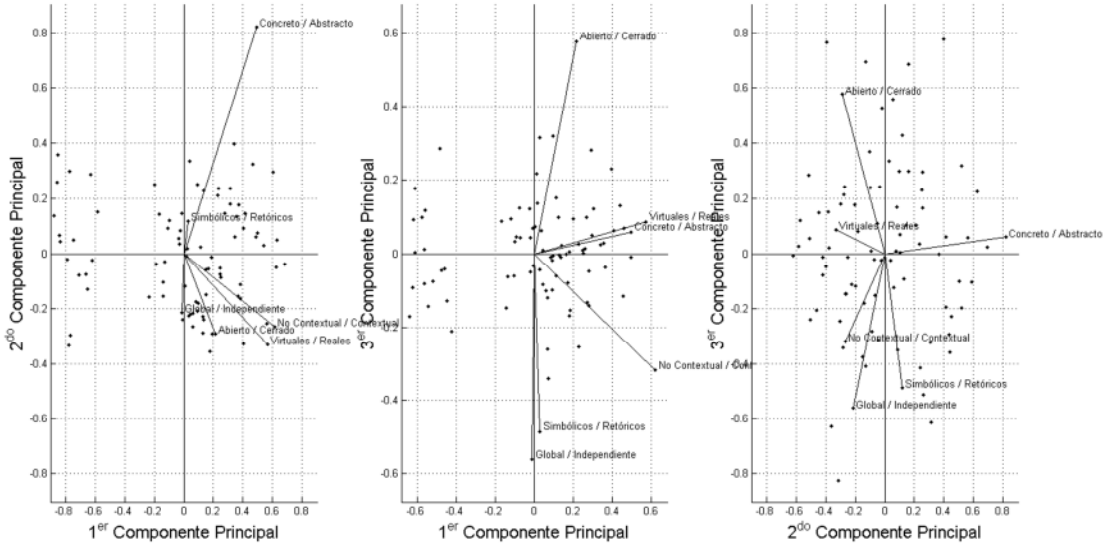


Fig. 138 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Espacios en la representación. Tarea 2.

Análisis: Para el Subnivel “Espacios en la representación” en el paquete de Ciencias Naturales la gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 4 primeros CP contienen alrededor del 89% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. Ahora, basándonos en un análisis la gráfica de las Proyecciones de 3D a 2D decidimos qué variables son independientes (no están correlacionadas) y cuales podemos eliminar. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que las variables Símbolos/Retóricos y Global/Independiente tienen una contribución muy baja al segundo patrón de los datos (coeficiente de CP2 Símbolos/Retóricos = 0.118697, coeficiente de CP2 Global/Independiente = -0.21352) y sus vectores son relativamente perpendiculares al eje del CP1, es decir que el comportamiento de estas variables no están correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos. Sin embargo, estas variables están relacionadas con el CP3, cuya variabilidad también está correlacionado con variables como Abierto/Cerrado que es casi perpendicular a CP1 y CP2. En resumen:

Relevancia	Variabes Relevantes	Variabes No Relevantes
1	Concreto/Abstracto	Símbolos/Retóricos
2	No Contextual/Contextual	Global/Independiente
3	Virtuales/Reales	
4	Abierto/Cerrado	

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 53 Coeficientes para las categorías de Espacios en la representación. Tarea 3.

Espacios en la representación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Abierto / Cerrado	0.395576568	-0.430360682	-0.307229737	0.374412712	-0.23861954	0.605635688
Concreto / Abstracto	0.172590498	0.029913726	0.756830065	-0.379612914	-0.281212471	0.416340634
Global / Independiente	0.265650393	0.138356556	0.500733293	0.76334939	0.146383213	-0.235421251
No Contextual / Contextual	0.662554787	0.097847176	-0.159391606	-0.207539887	-0.478265534	-0.504212925
Simbólicos / Retóricos	0.481574148	-0.327726693	0.053677659	-0.299592098	0.752707744	-0.038417309
Virtuales / Reales	0.268829056	0.82326998	-0.231942527	-0.013365459	0.217359948	0.385663273

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

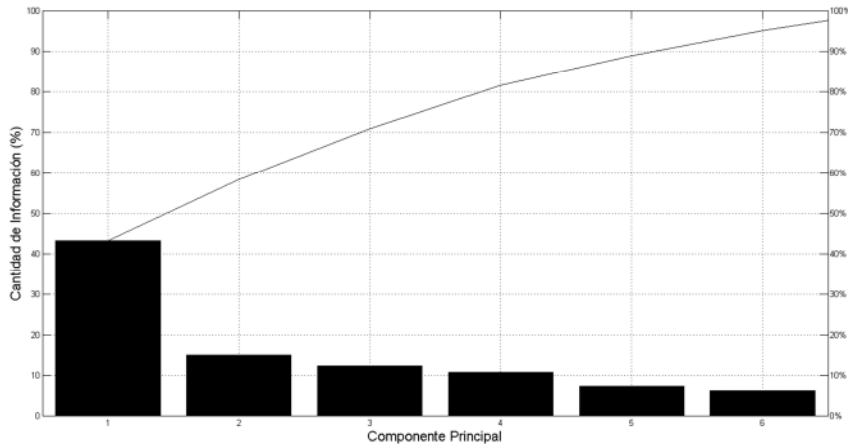


Fig. 139 Cantidad de información por componente principal. Espacios en la representación. Tarea 3.

Tenemos que los tres primeros componentes principales acumulan una información inferior al 80% en este caso el 72% aproximadamente. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

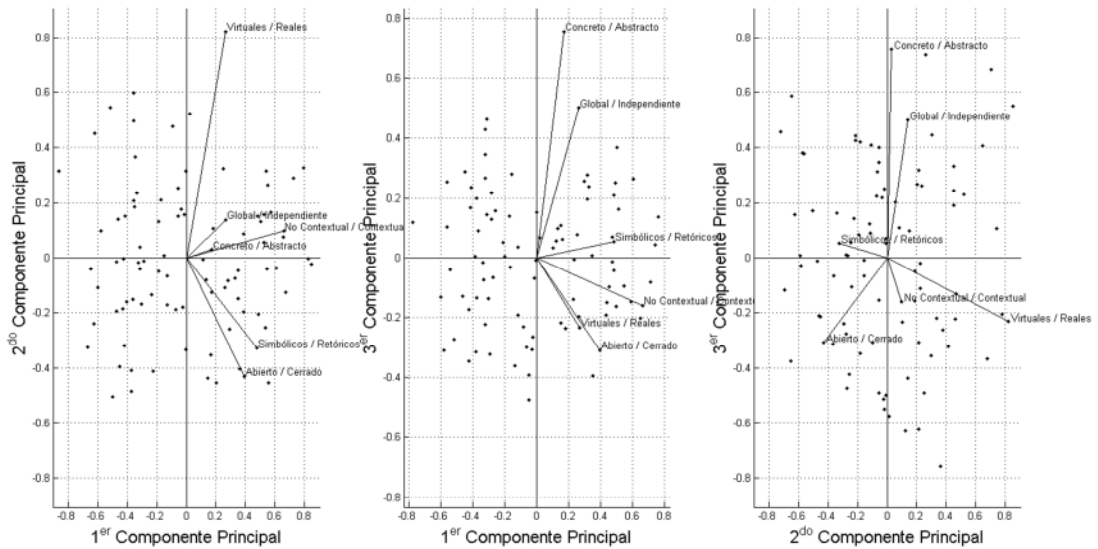


Fig. 140 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Espacios en la representación. Tarea 3.

Análisis: Para el Subnivel “Espacios en la representación” en el paquete de Ciencias Sociales la gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 4 primeros CP contienen alrededor del 82% del total de la información. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que la variable Concreto/Abstracto tienen una contribución muy baja a los dos primeros patrones de los datos (coeficiente de CP1 = 0.17259, coeficiente de CP2 = 0.029914) y sus vector asociado es relativamente perpendicular al eje del CP1, es decir que el comportamiento de esta variable no está correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos. De igual manera, la variable Global/Independiente tiene contribuciones bajas al CP1 y CP2. En esta tarea se decide conservar las variables que más aporten a los dos primeros CP dado que CP1 explica cerca del 44% de la variabilidad total de los datos. En resumen:

Relevancia	Variables Relevantes	Variables No Relevantes
1	Abierto/Cerrado	Concreto/Abstracto
2	No Contextual/ Contextual	Global/Independiente
3	Virtuales/Reales	
4	Símbolos/Retóricos	

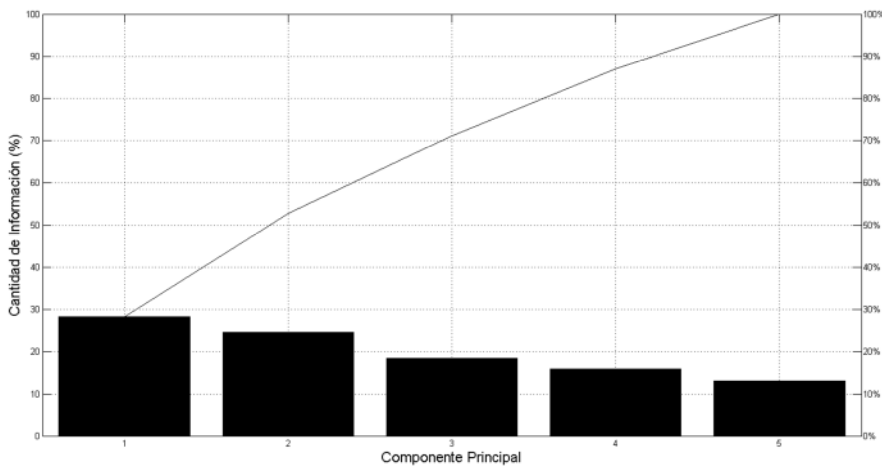
11.5.6 Tiempo en la representación

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 54 Coeficientes para las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 1.

Tiempo en la representación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Atemporalidad	0.848349639	-0.295423012	0.080058635	0.155055156	-0.403207945
Duración	0.073677679	0.633298127	0.694767812	-0.215327664	-0.253843979
Instantaneidad	0.315141552	-0.240169946	0.344182364	-0.383718585	0.759804414
Secuencialidad / Narratividad	0.2071572	0.410231775	0.002791379	0.774956039	0.433856117
Tiempo Subjetivo	0.36420624	0.534496973	-0.626433564	-0.426374343	0.086329078

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

**Fig. 141 Cantidad de información por componente principal. Tiempo en la representación. Tarea 1.**

Análisis: Para el Subnivel “Tiempo en la representación” en el paquete de Geografía la gráfica de Cantidad de Información nos indica que el aporte de cada variable al total de la información está distribuido de manera uniforme en todo el conjunto de variables. Se puede observar que el CP1 puede explicar alrededor del 28% de la variabilidad en los datos, el CP2 alrededor del 25%, el CP3 alrededor del 19% mientras que el CP5, el cual representa el patrón menos relevante explica alrededor del 13% de la información total, lo cual es muy significativo ya que éste subnivel cuenta con 5 variables. Esto es un indicativo de la independencia de las variables originales. Basados en esta información se recomienda no eliminar variables en esta tarea. Debido a la independencia de las variables originales, el Análisis de Componentes principales no es concluyente en determinar un ranking de las variables más relevantes en esta tarea.

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 55 Coeficientes para las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 2.

Tiempo en la representación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Atemporalidad	0.985099975	-0.122721364	-0.095321564	-0.073688205	0.001163438
Duración	0.004807648	-0.224786711	0.773373119	-0.56463352	-0.180363043
Instantaneidad	0.082364565	0.207390283	0.421469703	0.223914207	0.84995945
Secuencialidad / Narratividad	0.134607744	0.908835528	0.200017673	0.021812155	-0.339729156
Tiempo Subjetivo	0.068203805	-0.255768754	0.418526029	0.790661554	-0.360028963

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

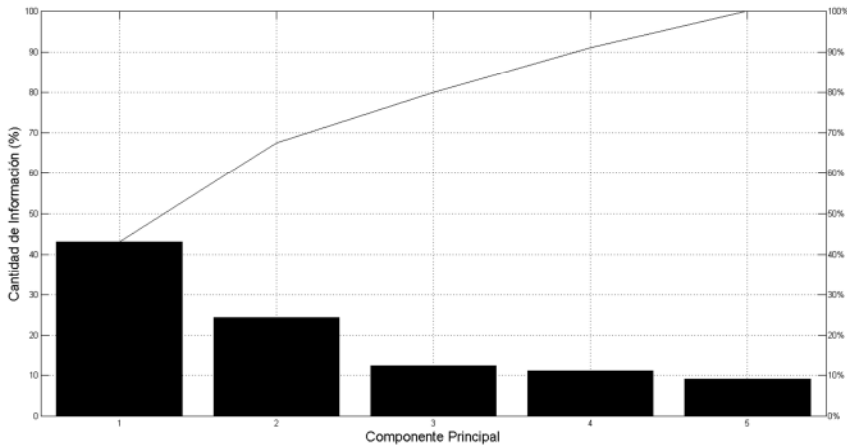


Fig. 142 Cantidad de información por componente principal. Tiempo en la representación. Tarea 2.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 80%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

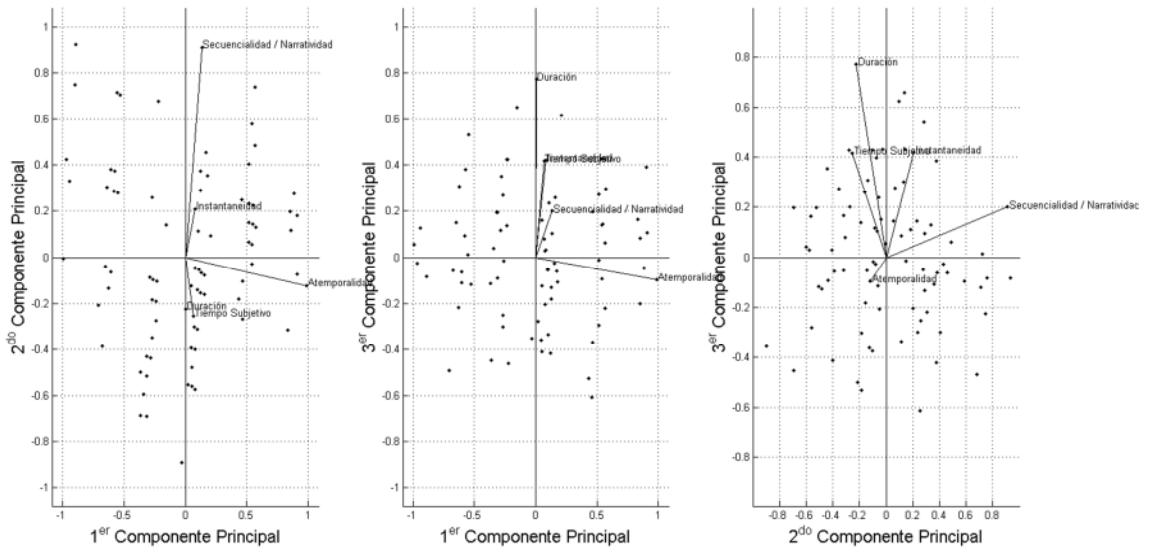


Fig. 143 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 2.

Análisis: Para el Subnivel “Tiempo en la representación” en el paquete de Ciencias Naturales La gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 3 primeros CP contienen alrededor del 80% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. Ahora, basándonos en un análisis la gráfica de las Proyecciones de 3D a 2D decidimos qué variables son independientes (no están correlacionadas) y cuales podemos eliminar. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que la variable Tiempo Subjetivo tiene una contribución muy baja al segundo patrón de los datos (coeficiente de CP2 = -0.25577) y su vector es casi perpendicular al eje del CP1, es decir que el comportamiento de esta variable no está correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos, además, ésta variable también tiene una contribución relativamente baja a la información contenida en el CP3 (coeficiente de CP3 = 0.418526) en comparación con otras variables como Duración, la cual a pesar de ser casi perpendicular al CP1 tiene una contribución alta al CP3. La variable Instantaneidad tiene las mismas características que Tiempo Subjetivo. De las tres gráficas se puede comprobar que las demás variables son relativamente ortogonales a los 3 primeros CP. En resumen:

Relevancia	Variabes Relevantes	Variabes No Relevantes
1	Atemporalidad	Tiempo Subjetivo
2	Secuencialidad/Narratividad	Instantaneidad
3	Duración	

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 56 Coeficientes para las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 3.

Tiempo en la representación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Atemporalidad	0.118212867	0.037906355	0.204842627	0.027972762	0.970487429
Duración	0.591545756	0.594162185	-0.533847028	-0.107846821	0.020526344
Instantaneidad	0.794156084	-0.442663216	0.347656181	0.166304131	-0.157618229
Secuencialidad / Narratividad	-0.013463684	0.667520332	0.662135992	0.293266622	-0.172644004
Tiempo Subjetivo	-0.072347634	-0.063247838	-0.337280235	0.934839137	0.055528028

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

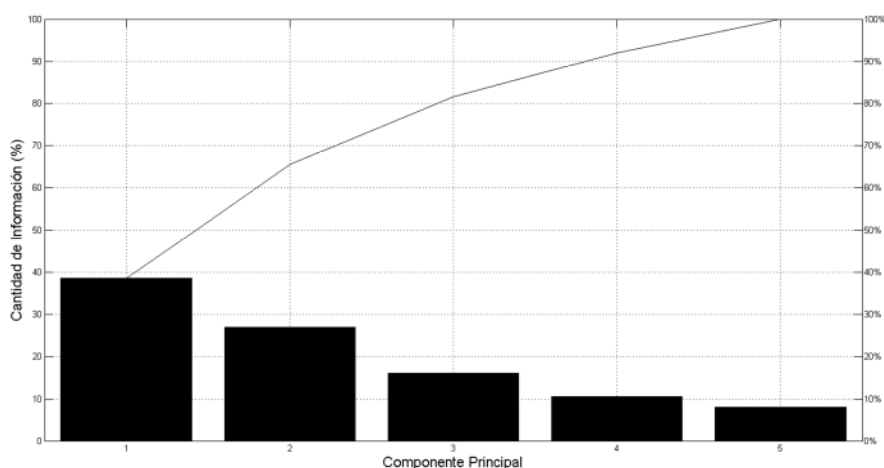


Fig. 144 Cantidad de información por componente principal. Tiempo en la representación. Tarea 3.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 82%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

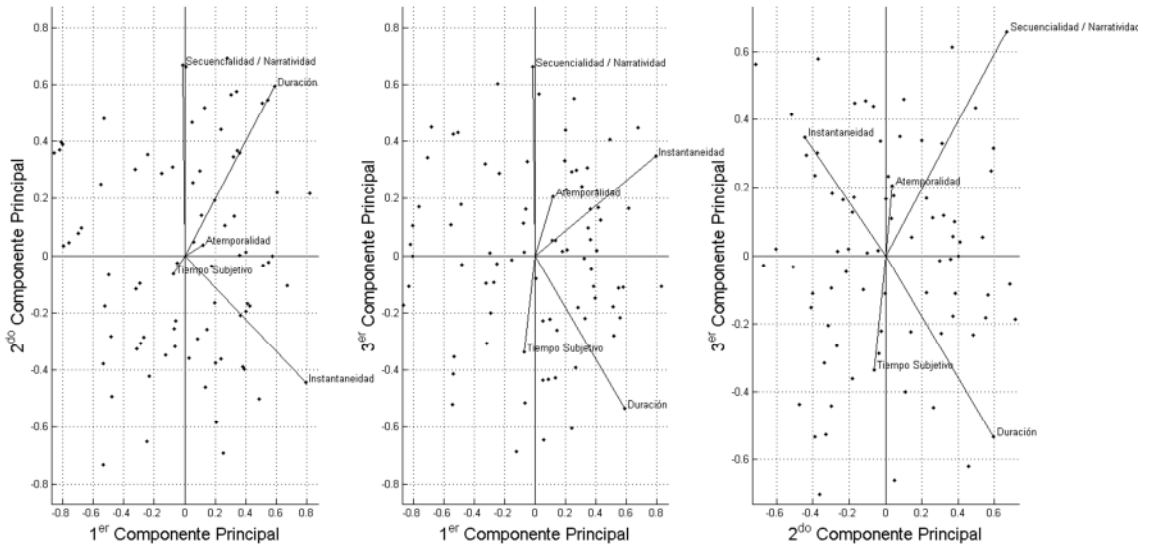


Fig. 145 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Tiempo en la representación. Tarea 3.

Análisis: Para el Subnivel “Tiempo en la representación” en el paquete de Ciencias Sociales La gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 3 primeros CP contienen alrededor del 82% del total de la información. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que la variable Atemporalidad tiene una contribución baja al principal patrón de los datos (coeficiente de CP1 = 0.118213) y muy baja al segundo patrón de los datos (coeficiente de CP2 = 0.037906), es decir que el comportamiento de estas variables no están correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos, además, ésta variable también tiene una contribución relativamente baja a la información contenida en el CP3 (coeficiente de CP3 = 0.204843). La variable Tiempo Subjetivo tiene las mismas características que Atemporalidad. De las tres gráficas se puede comprobar que las variables Duración e Instantaneidad tienen contribuciones bastante importantes a CP1 y CP2 y la variable Secuencialidad/Narratividad es paralela al CP2 con un alto contenido de información (coeficiente de CP2 = 0.66752).

Relevancia	VARIABLES RELEVANTES	VARIABLES NO RELEVANTES
1	Duración	Atemporalidad
2	Instantaneidad	Tiempo Subjetivo
3	Secuencialidad/Narratividad	

11.5.7 Contexto de la imagen

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 57 Coeficientes para las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 1.

Contexto de la imagen	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8
Del Lector	-0.211870042	-0.234733091	0.287287967	-0.557293657	-0.331423273	0.542346497	-0.22156674	-0.232008483
Época	0.218184806	0.120680783	-0.407347991	-0.005479616	0.514273133	0.290549542	-0.556493629	-0.33658294
Estilístico	0.228716059	0.273590524	0.251529528	0.645047068	-0.350377344	0.492145989	-0.152348568	0.072817043
Genérico	-0.129997201	0.302145848	-0.571294339	-0.060222885	-0.180071643	0.352914268	0.592080678	-0.232960919
Ideocontexto	0.089615488	0.672433725	0.133494184	-0.229251864	-0.324893074	-0.424494732	-0.210629083	-0.373241125
Lugar	0.90925573	-0.159502524	-0.017285078	-0.29427746	-0.120200329	0.029309671	0.204547366	0.061385377
Medial	-0.040724402	0.514600162	0.082023569	-0.36019335	0.254208514	0.235526607	-0.020499357	0.69032319
Situacional	0.043136676	0.147550464	0.580552819	0.028041892	0.534664457	0.134749652	0.425239868	-0.392030188

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

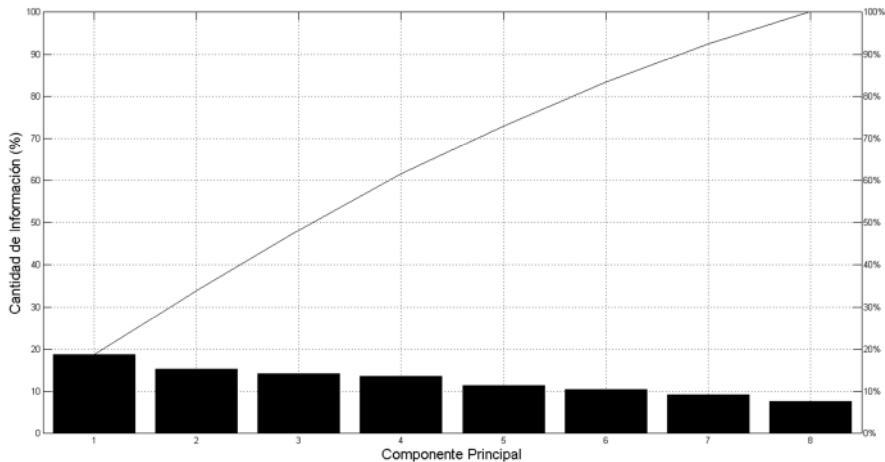


Fig. 146 Cantidad de información por componente principal. Contexto de la imagen. Tarea 1.

Análisis: La gráfica de Cantidad de Información nos indica que el aporte de cada variable al total de la información está distribuido de manera uniforme en todo el

conjunto de variables. Se puede observar que el CP1 puede explicar alrededor del 18% de la variabilidad en los datos, el CP2 alrededor del 15% mientras que el CP8, el cual representa el patrón menos relevante explica alrededor del 8% de la información total, lo cual es totalmente significativo dado que éste subnivel cuenta con 8 variables. Esto es otro indicativo de la independencia de las variables originales. Basados en esta información se recomienda no eliminar variables en esta tarea. Debido a la independencia de las variables originales, el Análisis de Componentes principales no es concluyente en determinar un ranking de las variables más relevantes en esta tarea.

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 58 Coeficientes para las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 2.

Contexto de la imagen	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8
Del Lector	0.094513254	-0.257239422	-0.065891433	0.181021615	-0.175878602	0.064260385	0.896575311	0.221076121
Época	0.667396133	0.355724248	-0.476952565	0.413611122	0.002518212	0.04408182	-0.118229652	0.116434331
Estilístico	0.106189367	-0.212094549	-0.122511348	-0.051592052	0.72887711	-0.617749809	0.105330117	0.045802285
Genérico	0.001920019	-0.446473163	-0.039585247	0.145325771	0.46918957	0.690086547	-0.173867661	0.226678622
Ideocontexto	-0.003179895	0.159804768	0.686151973	0.527233969	0.045895803	-0.165607329	-0.095594805	0.432436768
Lugar	0.726372	-0.198886444	0.463171563	-0.452867037	-0.063232184	0.057840019	-0.005876561	-0.076374989
Medial	-0.016089854	-0.332875058	-0.257247756	-0.237881988	-0.359820632	-0.239709879	-0.291450792	0.703061723
Situacional	-0.080526395	0.622146743	0.009471729	-0.482414391	0.286503161	0.218771675	0.216179555	0.443798225

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

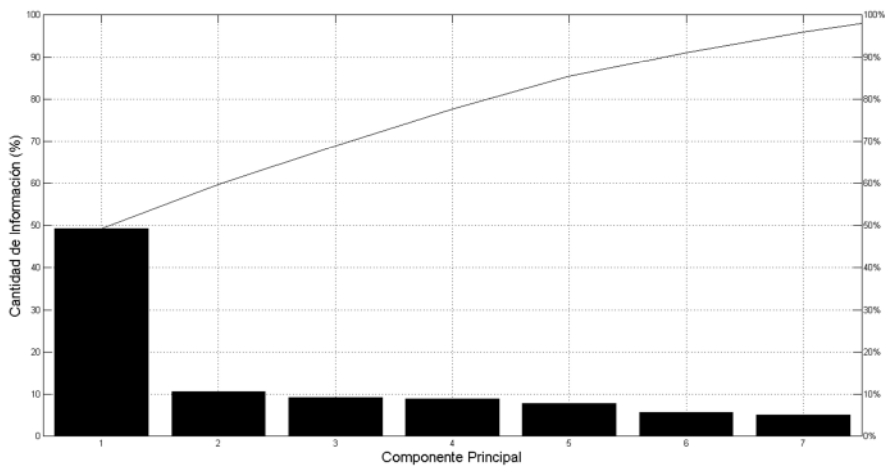


Fig. 147 Cantidad de información por componente principal. Contexto de la imagen. Tarea 2.

Las gráficas de las proyecciones de los vectores de las categorías sobre los planos corresponde a la siguiente figura:

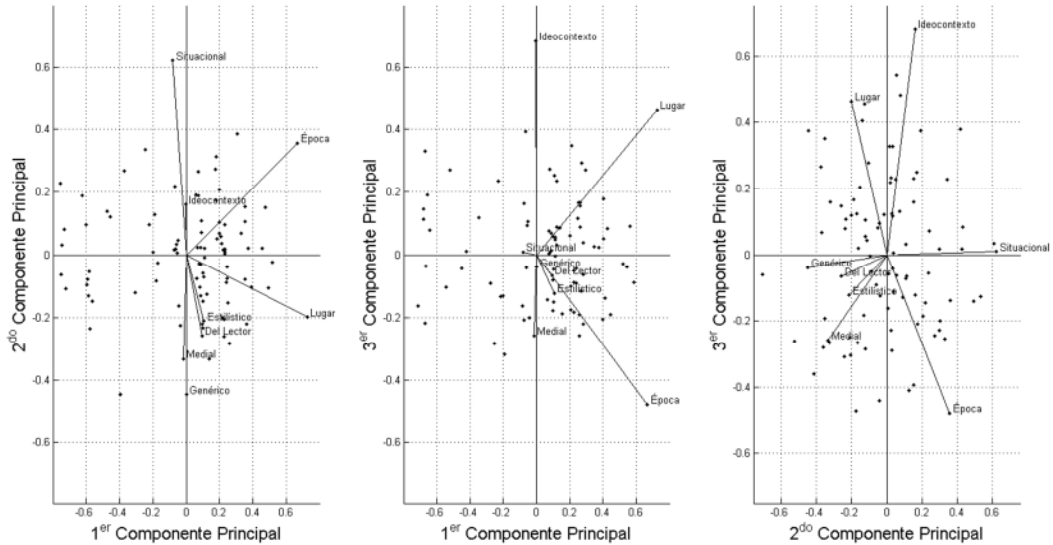


Fig. 148 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 2.

Análisis: La gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 5 primeros CP contienen alrededor del 86% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. Ahora, basándonos en un análisis la gráfica de las Proyecciones de 3D a 2D decidimos qué variables son independientes (no están correlacionadas) y cuales podemos eliminar. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que las variables Ideocontexto, Estilístico, Del lector, Medial y Genérico tienen una contribución muy baja al segundo patrón de los datos (coeficiente de Cp2 Ideocontexto = 0.159804768, coeficiente de CP2 Estilístico = -0.212094549, coeficiente CP2 de Del lector = -0.257239422, coeficiente de CP2 Medial = -0.332875058 y coeficiente de CP2 Genérico = -0.446473163) y sus vectores son relativamente perpendiculares al eje del CP1, es decir que el comportamiento de estas variables no están correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos. Sin embargo Ideocontexto está relacionada con el CP3 con una alta contribución. En resumen:

Relevancia	Variables Relevantes	Variables No Relevantes
1	Época	Genérico
2	Lugar	Medial
3	Situacional	Del lector
4	Ideocontexto	Estilístico

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 59 Coeficientes para las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 3.

Contexto de la imagen	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8
Del Lector	0.063114259	0.15578483	-0.028921445	0.010370978	0.725737626	0.520107017	-0.216205109	0.35616374
Época	0.432692811	-0.291434869	-0.590994368	-0.273858788	0.162985238	0.135343158	0.017556911	-0.508310403
Estilístico	0.054155846	0.552816686	-0.484553091	0.381381218	0.226094266	-0.469292795	0.195332346	0.04133346
Genérico	0.518242892	0.027306628	0.080479035	-0.550661359	-0.013074247	-0.372737626	0.061867635	0.52729685
Ideocontexto	0.209155839	0.172411079	-0.12278124	0.10414954	-0.368600091	0.548824515	0.645634005	0.216074645
Lugar	0.53705517	0.028160843	0.598674248	0.321986289	0.261565819	-0.077264816	0.215160146	-0.357788022
Medial	0.328790598	-0.477191107	-0.185941248	0.600614667	-0.190318742	-0.034013948	-0.313284003	0.365168763
Situacional	0.311459939	0.571152255	0.023672747	-0.030886335	-0.393633369	0.208965803	-0.591338104	-0.164221662

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

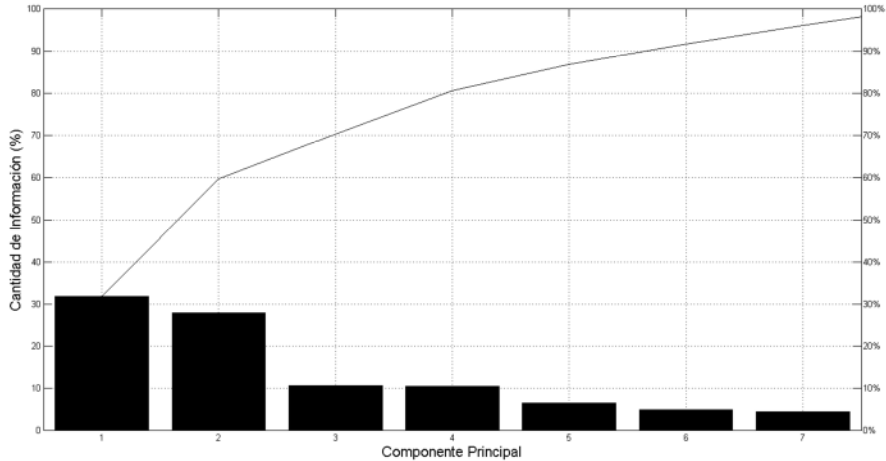


Fig. 149 Cantidad de información por componente principal. Contexto de la imagen. Tarea 3.

Las gráficas de las proyecciones de los vectores de las categorías sobre los planos corresponde a la siguiente figura:

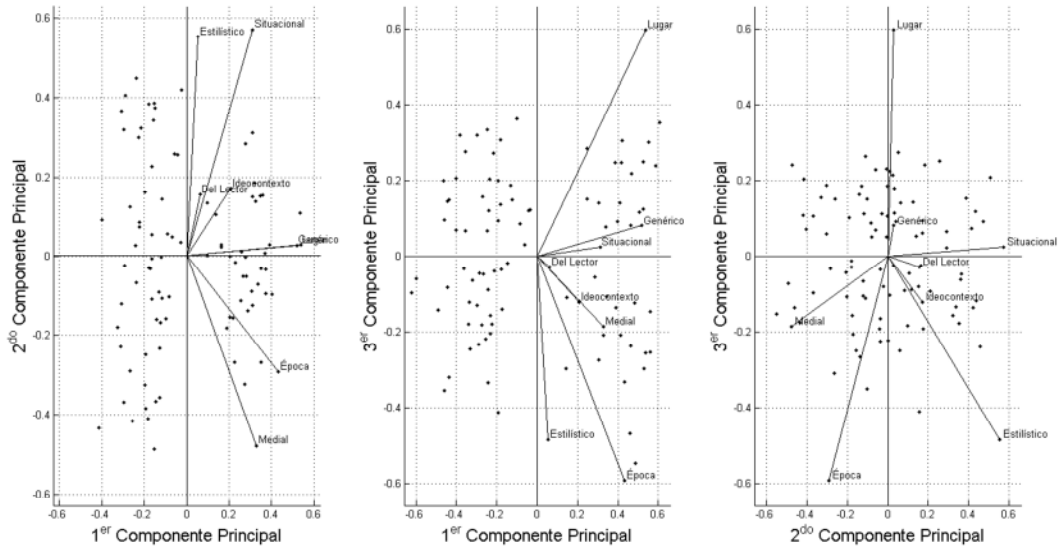


Fig. 150 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Contexto de la imagen. Tarea 3.

Análisis: La gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 4 primeros CP contienen alrededor del 81% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. Ahora, basándonos en un análisis la gráfica de las Proyecciones de 3D a 2D decidimos qué variables son independientes (no están correlacionadas) y cuales podemos eliminar. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que las variables Del lector e Ideocontexto tienen una contribución muy baja al segundo patrón de los datos (coeficiente de CP2 Del lector = 0.15578483, coeficiente de CP2 Ideocontexto = 0.172411079) y sus vectores son relativamente perpendiculares al eje del CP1, es decir que el comportamiento de estas variables no están correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos. Además tienen bajas contribuciones al CP3. En resumen:

Relevancia	Variables Relevantes	Variables No Relevantes
1	Genérico	Del lector
2	Lugar	Ideocontexto
3	Situacional	
4	Época	
5	Medial	
6	Estilístico	

11.5.8 Codificaciones de connotación

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 60 Coeficientes para las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 1.

Codificaciones de connotación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
Codificación Asociativa	0.003709929	-0.130722943	0.463954499	0.30945154	0.693536452	0.305548217	-0.312299844
Codificación Escenográfica	0.945038135	0.051346431	0.197967388	-0.096385022	-0.149932797	-0.035199796	-0.179071046
Codificación Estereotipada	0.217833815	-0.22890797	0.089289085	0.210294987	0.23236084	-0.068516873	0.88840696
Codificación Estética	-0.224361025	-0.284930367	0.770222013	-0.338349116	-0.389928436	0.029521421	0.088538371
Codificación Gestual	0.039797357	-0.403701082	-0.147004059	0.562892118	-0.483306035	0.508886048	-0.066589371
Codificación Icónica	-0.075110123	0.776588832	0.334990464	0.456776992	-0.22651517	0.01628877	0.137222365
Codificación Retórica	0.043293881	0.283947366	-0.10252727	-0.459078216	0.074818155	0.800377943	0.223678957

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

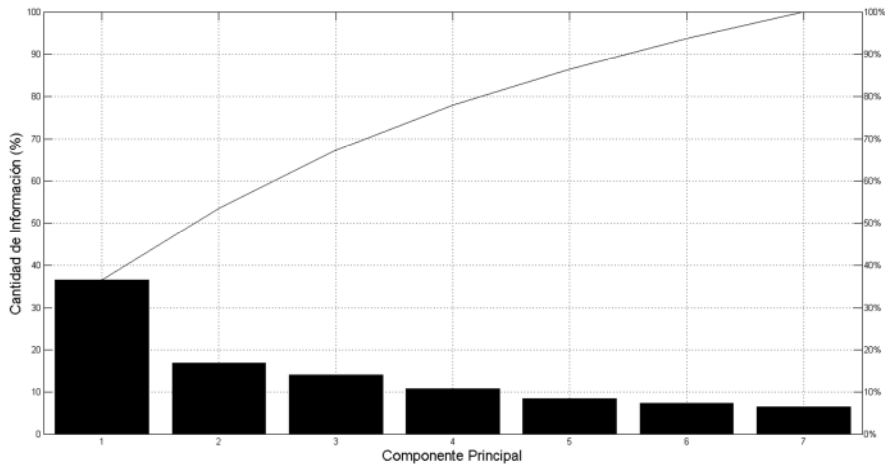


Fig. 151 Cantidad de información por componente principal. Codificaciones de connotación. Tarea 1.

Las gráficas de las proyecciones sobre los ejes de los tres componentes principales para este caso corresponde a la siguiente figura:

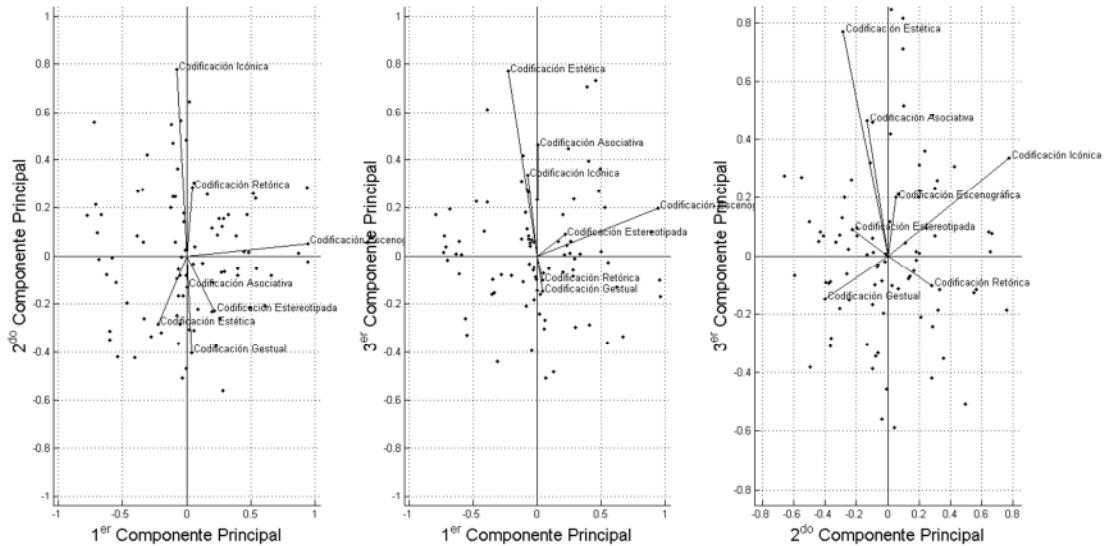


Fig. 152 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 1.

Análisis: La gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 5 primeros CP contienen alrededor del 85% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. Ahora, basándonos en un análisis la gráfica de las Proyecciones de 3D a 2D decidimos qué variables son independientes (no están correlacionadas) y cuales podemos eliminar. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que las variables Codificación retórica, Codificación estética, Codificación asociativa y Codificación gestual tienen una contribución muy baja al segundo patrón de los datos (coeficiente de CP2 Codificación retórica = 0.283947366, coeficiente de CP2 Codificación estética = -0.284930367, coeficiente de CP2 Codificación asociativa = -0.130722943 y coeficiente de CP2 Codificación gestual = -0.403701082) y sus vectores son relativamente perpendiculares al eje del CP1, es decir que el comportamiento de estas variables no están correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos. Como Codificación estética está fuertemente relacionada con el CP3 se eliminarán con Codificación retórica, Codificación asociativa y Codificación gestual. Resumiendo:

Relevancia	Variables Relevantes	Variables No Relevantes
1	Codificación escenográfica	Codificación retórica
2	Codificación estereotipada	Codificación gestual
3	Codificación icónica	Codificación asociativa
4	Codificación estética	

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 61 Coeficientes para las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 2.

Codificaciones de connotación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
Codificación Asociativa	-0.061257844	-0.059790323	0.093498899	0.695901923	0.166570783	-0.528638143	0.43868776
Codificación Escenográfica	0.566640709	-0.001366217	0.382977406	-0.302426556	-0.459372132	-0.472182661	0.082484564
Codificación Estereotipada	0.013694411	0.058412486	-0.373865562	-0.509059841	0.235082109	-0.061444167	0.733787491
Codificación Estética	0.746784918	0.252578863	-0.439811654	0.339313536	0.063515014	0.255822208	-0.021658228
Codificación Gestual	-0.039697867	-0.203303945	0.223038762	0.211319815	-0.520106057	0.590663654	0.493249804
Codificación Icónica	-0.017032581	0.764021796	0.539476131	-0.014707924	0.267778697	0.187230418	0.134048903
Codificación Retórica	0.339741819	-0.551500999	0.413032358	-0.071489211	0.599764889	0.210774948	0.023910417

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

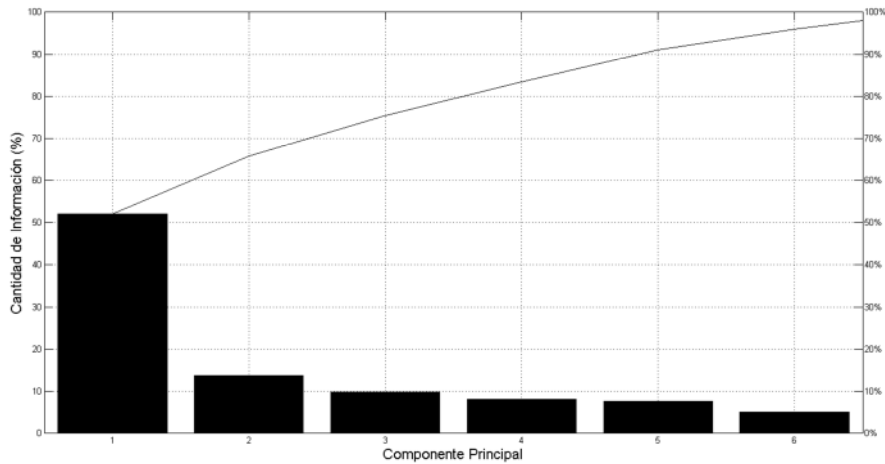


Fig. 153 Cantidad de información por componente principal. Codificaciones de connotación. Tarea 2.

Las gráficas de las proyecciones sobre los planos formados por los componentes principales correspondientes a este caso están en la siguiente figura:

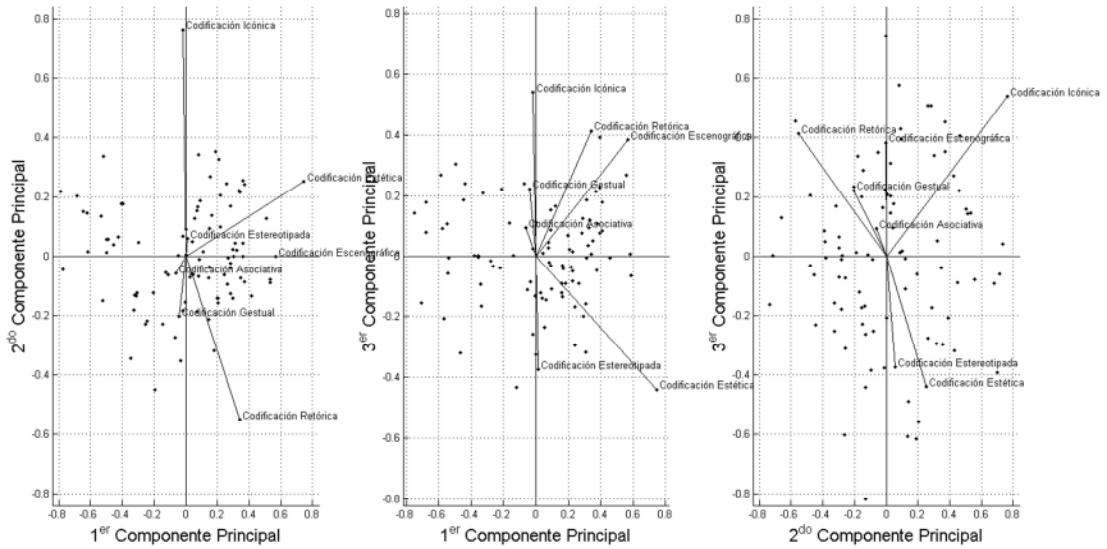


Fig. 154 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 2.

Análisis: La gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 4 primeros CP contienen alrededor del 84% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. Ahora, basándonos en un análisis la gráfica de las Proyecciones de 3D a 2D decidimos qué variables son independientes (no están correlacionadas) y cuales podemos eliminar. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que las variables Codificación gestual, Codificación asociativa y Codificación estereotipada tienen una contribución muy baja al segundo patrón de los datos (coeficiente de CP2 Codificación gestual = -0.203303945, coeficiente de CP2 Codificación asociativa = -0.059790323, coeficiente de CP2 Codificación estereotipada = 0.058412486) y sus vectores son relativamente perpendiculares al eje del CP1, es decir que el comportamiento de estas variables no están correlacionado con las principales tendencias del conjunto de los datos. Como las tres variables contribuyen muy poco al patrón CP3 se eliminarán todas. Resumiendo:

Relevancia	Variables Relevantes	Variables No Relevantes
1	Codificación estética	Codificación gestual
2	Codificación escenográfica	Codificación asociativa
3	Codificación retórica	Codificación estereotipada
4	Codificación icónica	

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 62 Coeficientes para las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 3.

Codificaciones de connotación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7
Codificación Asociativa	0.026493749	-0.082856572	-0.109689698	0.249710272	-0.073702325	0.886385542	-0.356278625
Codificación Escenográfica	0.50441446	0.419960722	0.698080857	-0.050033837	-0.259431007	0.068582594	-0.085853114
Codificación Estereotipada	0.118911653	0.141379724	-0.033213916	0.643241828	0.036681753	0.121368198	0.731390996
Codificación Estética	0.399076881	0.0738017	-0.098950057	-0.449190951	0.707986574	0.261588965	0.232494199
Codificación Gestual	0.710208869	-0.590567447	-0.187259736	0.182549432	-0.128081704	-0.213346791	-0.128534711
Codificación Icónica	0.175499309	0.273928501	-0.523957866	-0.414354485	-0.599515099	0.129977675	0.267636196
Codificación Retórica	0.19043411	0.606239334	-0.424451357	0.338518686	0.22101969	-0.253075134	-0.434232815

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

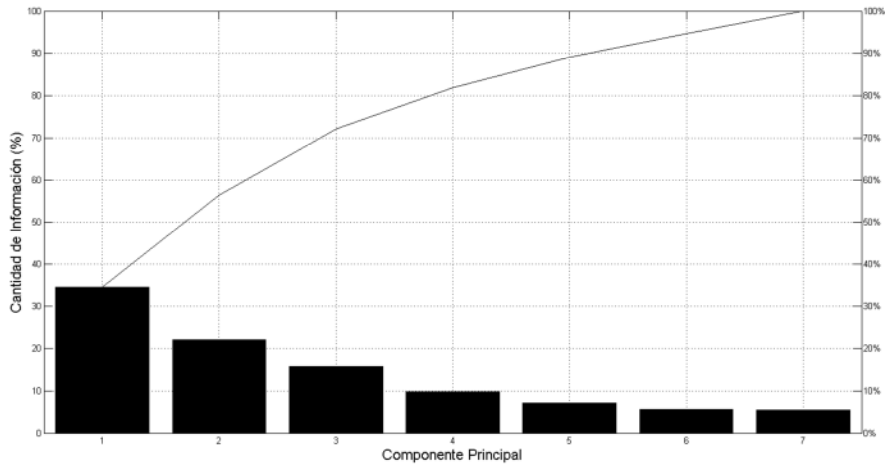


Fig. 155 Cantidad de información por componente principal. Codificaciones de connotación. Tarea 3.

Las gráficas de las proyecciones vectoriales sobre los planos son:

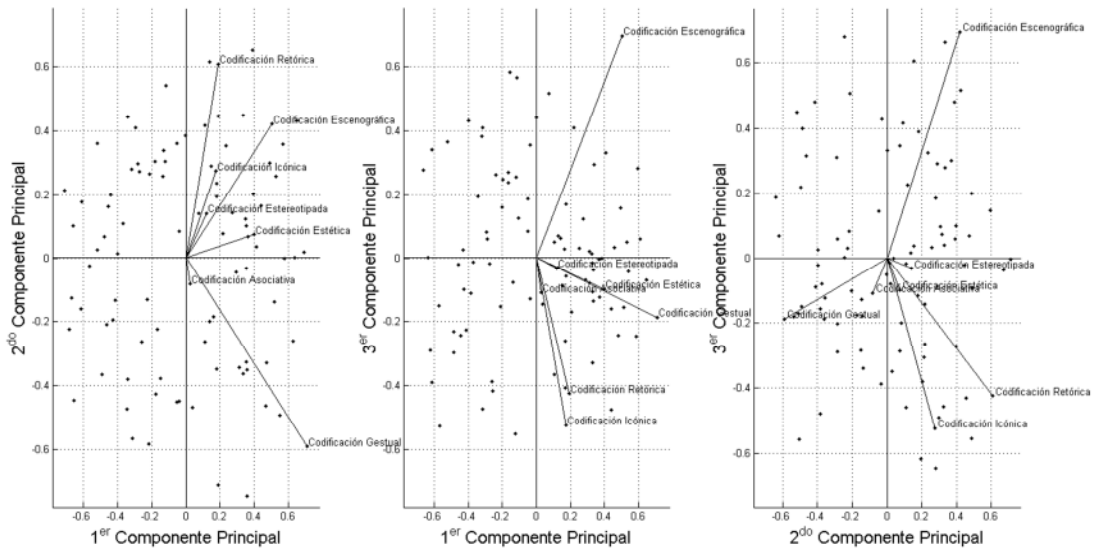


Fig. 156 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Codificaciones de connotación. Tarea 3.

Análisis: La gráfica de Cantidad de Información nos indica que los 4 primeros CP contienen alrededor del 83% del total de la información, y se podrían eliminar variables que no tengan contribuciones significativas a los patrones principales de los datos. Ahora, basándonos en un análisis la gráfica de las Proyecciones de 3D a 2D decidimos qué variables son independientes (no están correlacionadas) y cuales podemos eliminar. En la gráfica de la izquierda, se puede observar que las variables Codificación asociativa y Codificación estereotipada tienen una contribución muy baja a todos los patrones por tanto se eliminarán. Resumiendo:

Relevancia	Variables Relevantes	Variables No Relevantes
1	Codificación estética	Codificación asociativa
2	Codificación escenográfica	Codificación estereotipada
3	Codificación retórica	
4	Codificación icónica	
5	Codificación gestual	

11.5.9 Análisis por diferencial semántico. Factor Icónico

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 63 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 1.

Análisis por diferencial semántico. Factor Icónico	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Present./Asociación	-0.476190053	-0.04241467	0.781639871	-0.050073236	-0.397461711
Simplic./Complicación	-0.579655447	0.606405468	-0.463224603	0.026710816	-0.284572433
Natural./Artificiosidad	0.617450961	0.641560651	0.240788852	-0.23721371	-0.304802603
Origin./Vulgaridad	0.212193306	-0.07777272	-0.044960659	0.866165495	-0.443465083
Implica. Particip./Pasividad	-0.104742099	0.461329318	0.338321365	0.436195134	0.686641691

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

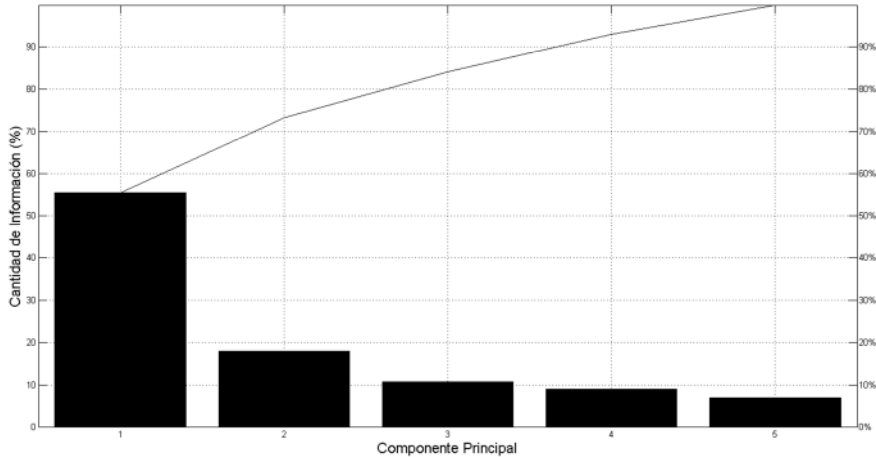


Fig. 157 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 1.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 84%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

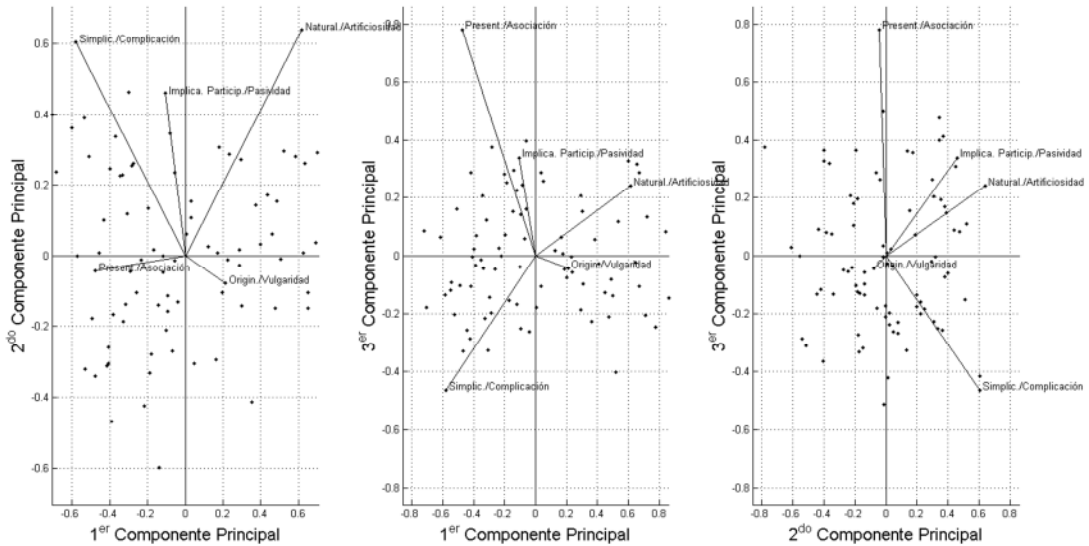


Fig. 158 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 1.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor Icónico” en el paquete de Geografía se puede observar en la gráfica izquierda que la categoría Naturalidad/Artificiosidad tiene una alta contribución a los patrones CP1, CP2 y significativamente al CP3. En la misma gráfica izquierda, la categoría Implicación participativa/Pasividad tiene su vector casi perpendicular a CP1 y con alta contribución al CP2 lo cual le da relevancia 2. La categoría Presentación/Asociación, tiene alta contribución al CP3 y su vector es casi perpendicular a CP1 y CP2 lo que le daría una relevancia 3. En la gráfica izquierda, la categoría Originalidad/Vulgaridad tiene un aporte pequeño al CP1 y aportes negativos pero pequeños al CP2 y CP3. Finalmente la categoría Simplicidad/Complicación tiene una alta relación inversa al CP1. En resumen:

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Naturalidad/Artificiosidad	Originalidad/Vulgaridad
2	Implicación participativa/Pasividad	Simplicidad/Complicación
3	Presentación/Asociación	

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 64 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 2.

Análisis por diferencial semántico. Factor Icónico	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Present./Asociación	0.405371815	-0.398246245	0.119057745	0.344414817	0.737751522
Simplic./Complicación	-0.066976701	0.222994757	0.932859575	0.251559837	-0.110806686
Natural./Artificiosidad	0.50663858	-0.605967435	0.199505668	-0.289196266	-0.502676661
Origin./Vulgaridad	0.757899426	0.639386474	-0.111392059	0.020399295	-0.062841667
Implica. Particip./Pasividad	0.009675891	-0.125146602	-0.251768871	0.856764537	-0.432217156

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

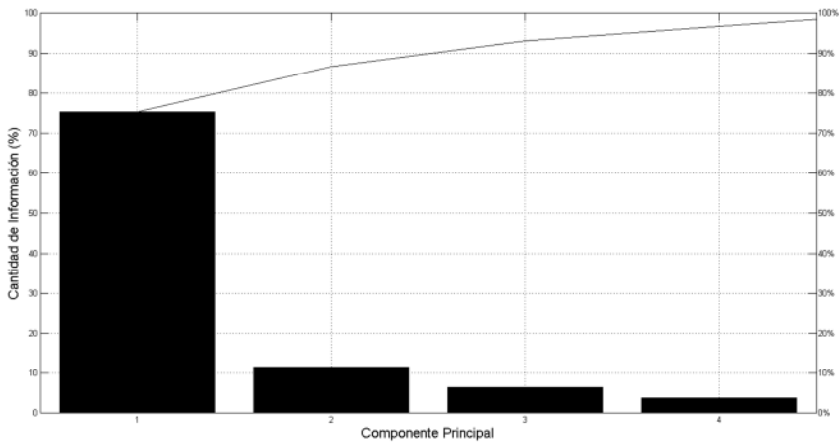


Fig. 159 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 2.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 94%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

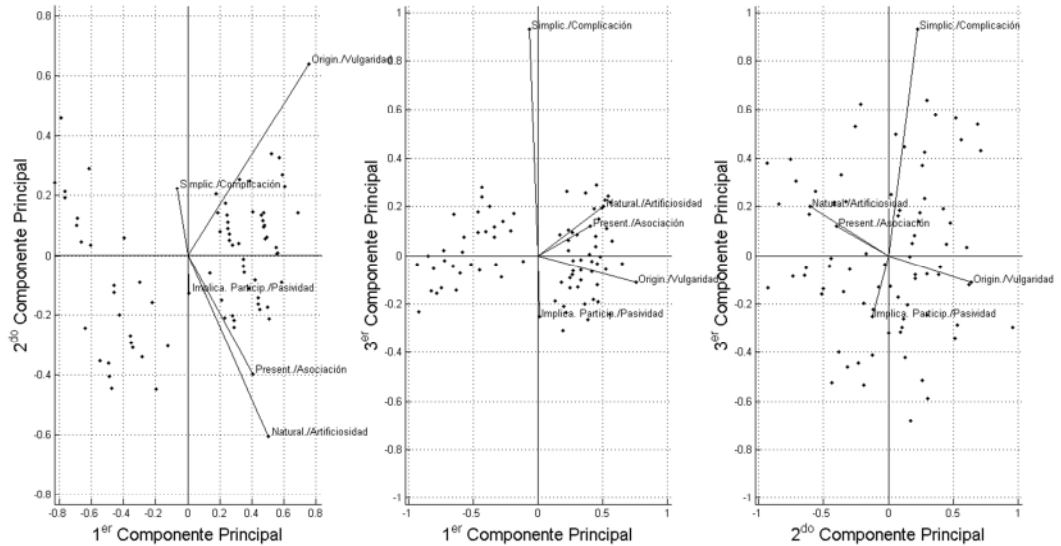


Fig. 160 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 2.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor Icónico” en el paquete de Ciencias Naturales se puede observar en las tres gráficas de la figura anterior, que la categoría Naturalidad/Artificiosidad y la categoría Presentación/Asociación presentan direcciones muy cercanas en las tres proyecciones y además siempre se encuentran en un mismo cuadrante en cada plano lo que indica una fuerte correlación. Simplificamos la categoría Presentación/Asociación por tener menos aporte positivo que la otra para el CP1. La categoría Simplicidad/Complicación tiene en la gráfica izquierda, su vector casi perpendicular a CP1 con una contribución significativa a CP2 y alta a CP3. Se observa que la categoría Implicación participativa/Pasividad tiene un aporte casi nulo para los componentes CP1 y CP2.

En resumen:

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Originalidad/Vulgaridad	Presentación/Asociación
2	Simplicidad/Complicación	Implicación participativa/Pasividad
3	Naturalidad/Artificiosidad	

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 65 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 3.

Análisis por diferencial semántico. Factor Icónico	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Present./Asociación	0.786334021	-0.406950583	0.123990944	-0.445315307	0.048893286
Simplic./Complicación	-0.067480338	0.536150871	0.704776957	-0.430553274	-0.160940879
Natural./Artificiosidad	0.410303025	0.719995827	-0.44130024	-0.018588	0.343752849
Origin./Vulgaridad	-0.012482018	-0.107782423	0.451132021	0.293820928	0.835689123
Implica. Particip./Pasividad	0.456750301	0.130086225	0.29941557	0.727765006	-0.393910077

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

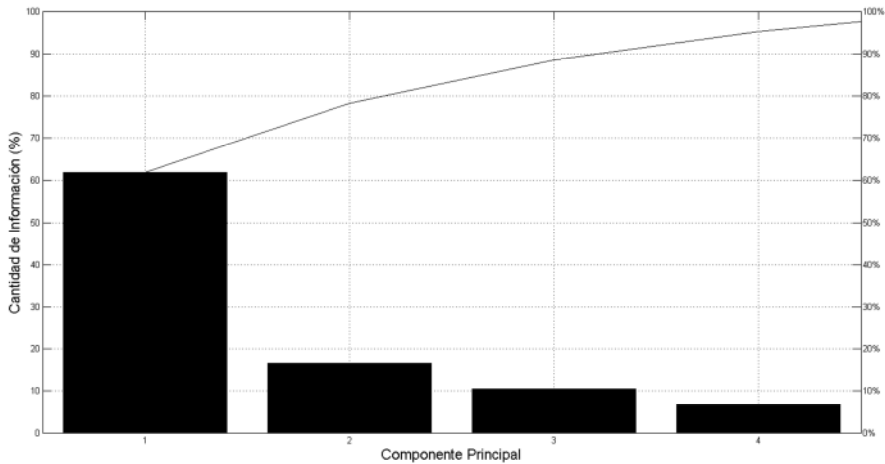


Fig. 161 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 3.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 88%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

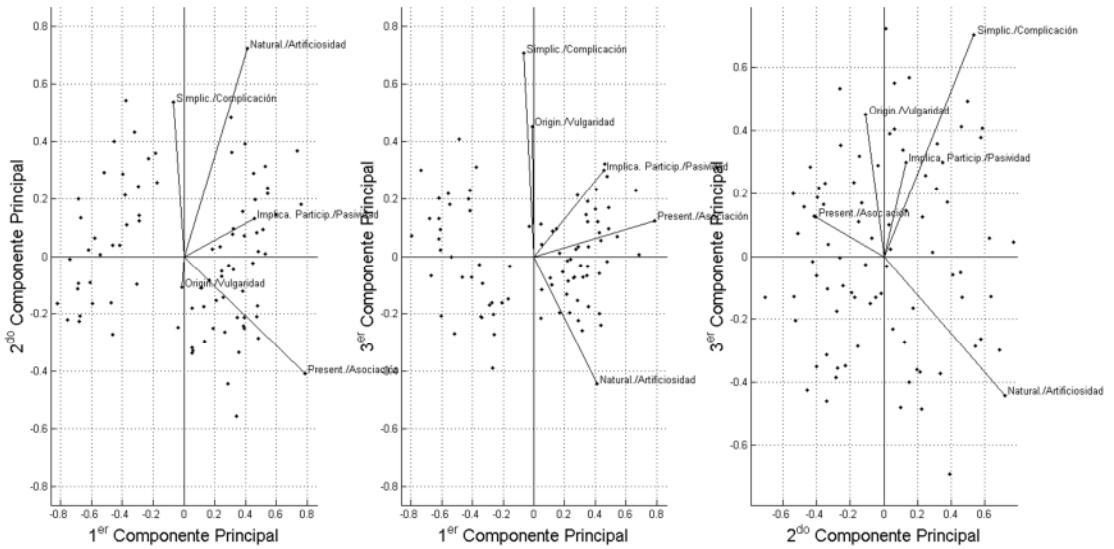


Fig. 162 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor icónico. Tarea 3.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor Icónico” en el paquete de Ciencias Sociales se puede observar que la categoría Naturalidad/Artificiosidad tiene contribuciones altas a CP1 y CP2, Simplicidad/Complicación tienen en la gráfica izquierda y la central su vector casi perpendicular a CP1 con aportes altos a CP2 y CP3. En las tres gráficas se observan aportes significativos aportes negativos a los dos componentes principales más fuertes CP1 y CP2 siendo el de CP1 casi nulo.

En resumen:

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Naturalidad/Artificiosidad	Originalidad/Vulgaridad
2	Simplicidad/Complicación	
3	Implicación participativa/Pasividad	
4	Presentación/Asociación	

11.5.10 Análisis por diferencial semántico. Factor Verbal

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 66 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 1.

Análisis por diferencial semántico. Factor Verbal	CP1	CP2	CP3
Legibilidad/Ilegibilidad	0.597029048	0.800782972	0.047989038
Linealidad/Globalismo	0.332534974	-0.301475403	0.893606777
Información máxima/Mínima	0.730052605	-0.51755117	-0.446277918

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

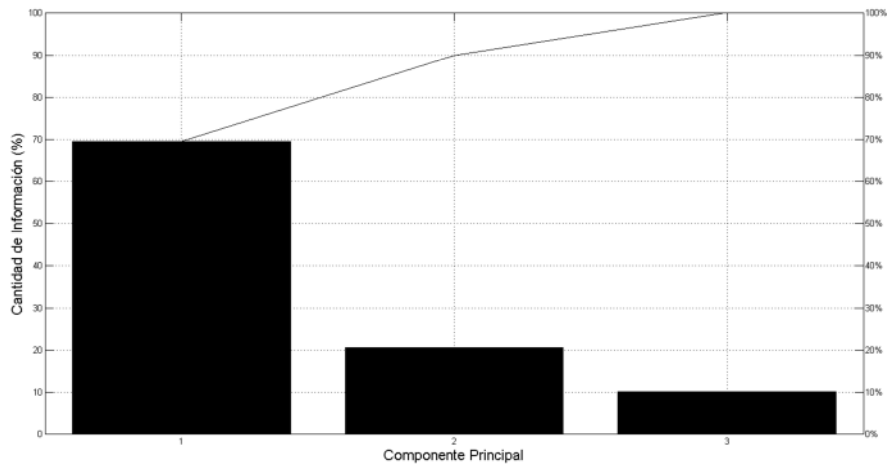


Fig. 163 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 1.

Al existir tres variables se tienen tres componentes principales que acumulan una información del 100%.

La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

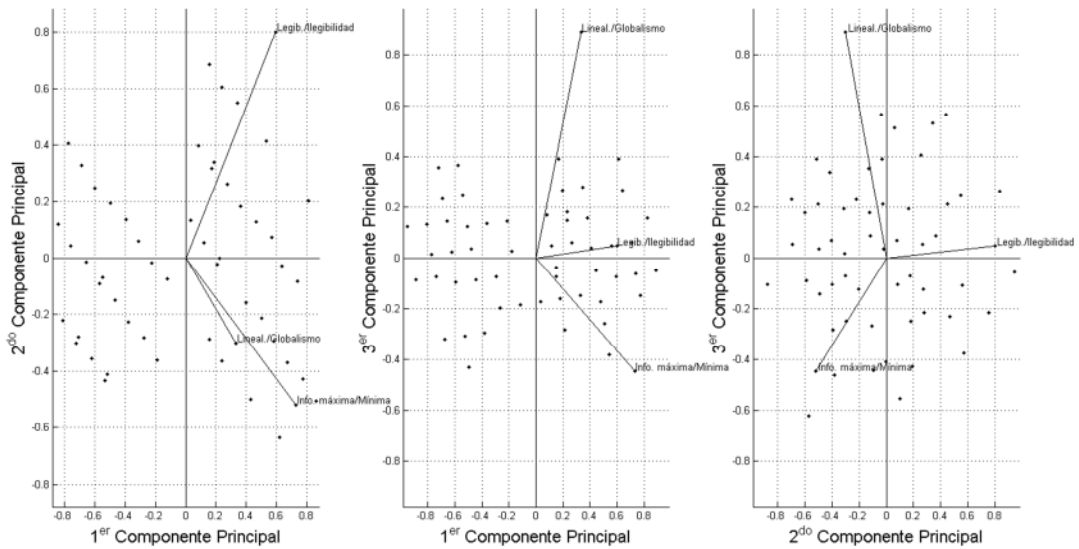


Fig. 164 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 1.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor Verbal” en el paquete de Geografía tiene 3 variables. La gráfica de Cantidad de Información nos indica que dos primeros CP contienen alrededor del 90% del total de la información, pero dado el número reducido de variables (únicamente 3) el margen de eliminación es bastante limitado ya que de alguna manera todas las variables tienen contribuciones a los patrones principales de los datos.

Las variables Linealidad/Globalismo e Información máxima/Mínima tienen un patrón de comportamiento semejante respecto de CP1 y CP2 evidenciado en la gráfica de la izquierda lo que permitiría pensar en que se podría suprimir una variable pero muestran su independencia respecto de CP3 en la gráfica central la de la derecha.

Algo semejante sucede en la segunda tarea donde las categorías Información máxima/Mínima y Legibilidad/Ilegibilidad que tienen comportamientos parecidos con respecto a CP1 y CP2 resultan independientes con respecto a CP3.

En la tercera tarea son las variables Linealidad/Globalismo y Legibilidad/Ilegibilidad las que presentan los patrones de comportamiento anteriores.

Lo anterior se puede observar en las dos gráficas siguientes correspondientes a las tareas 2 y 3 mostradas a continuación:

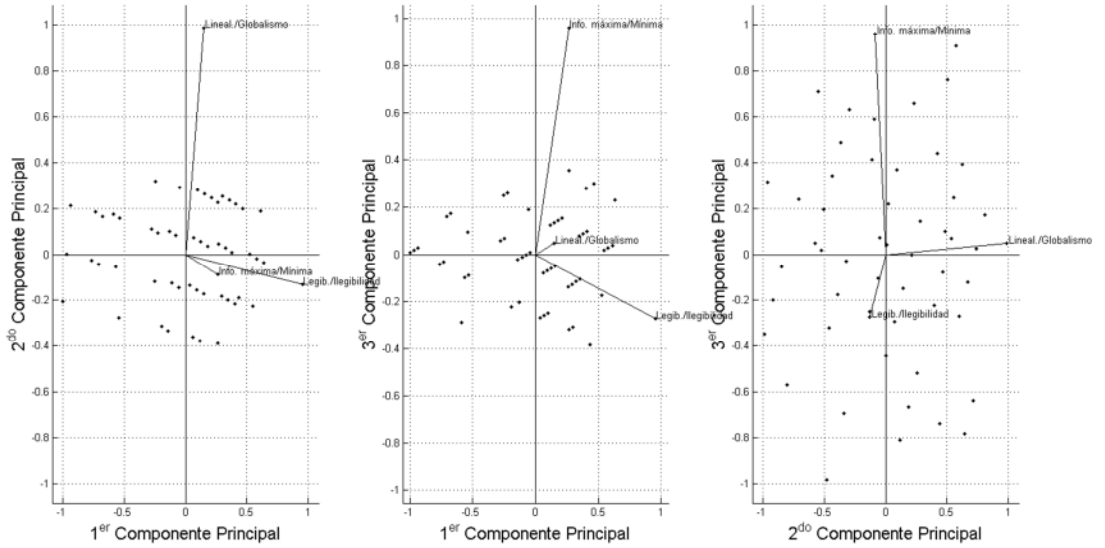


Fig. 165 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 2.

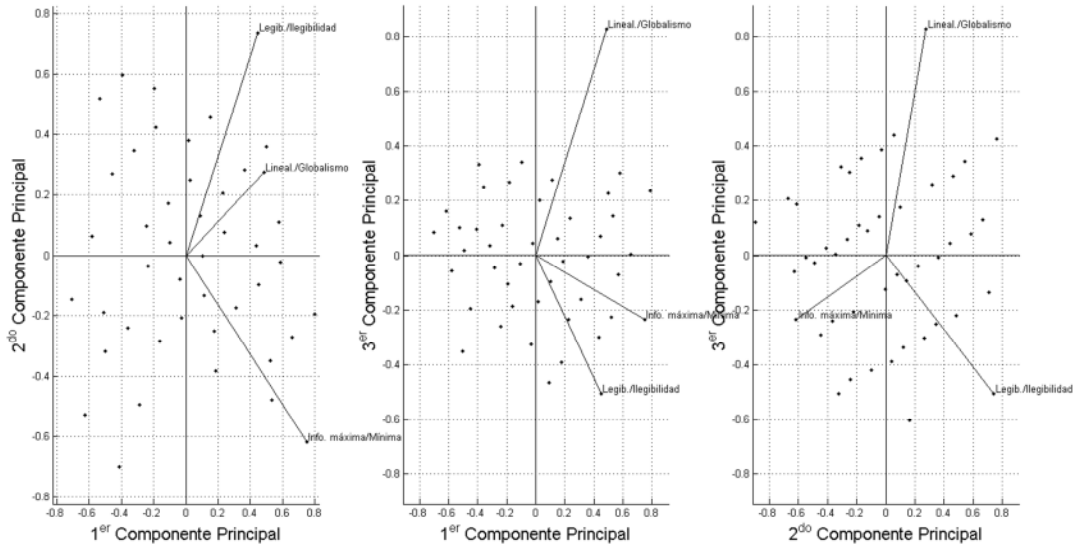


Fig. 166 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor verbal. Tarea 3.

En todas las gráficas, se puede observar que las variables tienen una contribución significativa en los componentes principales y además por su número reducido se recomienda no eliminar Categorías.

11.5.11 Análisis por diferencial semántico. Factor de Función Dominante

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 67 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 1.

Análisis por diferencial semántico. Factor de Función Dominante	CP1	CP2	CP3	CP4
Dinamismo/Estatismo	0.794214232	0.332127814	0.094054294	-0.500068654
Racionalidad/Afectividad	0.009504391	-0.520394953	0.836106648	-0.173275598
Estructura en Plano /Perspectiva	0.025404762	0.64296	0.516899289	0.564599117
Predominio Atencional/Informativo	0.607032139	-0.453301938	-0.157780191	0.633351992

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

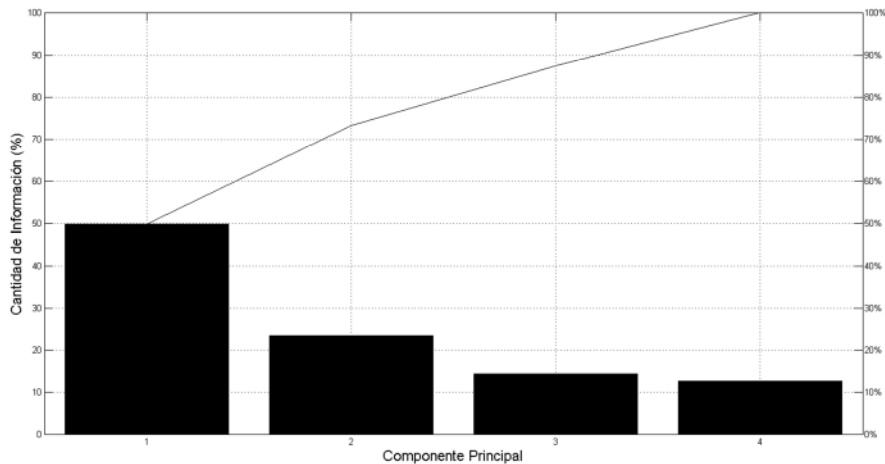


Fig. 167 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 1.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 88%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

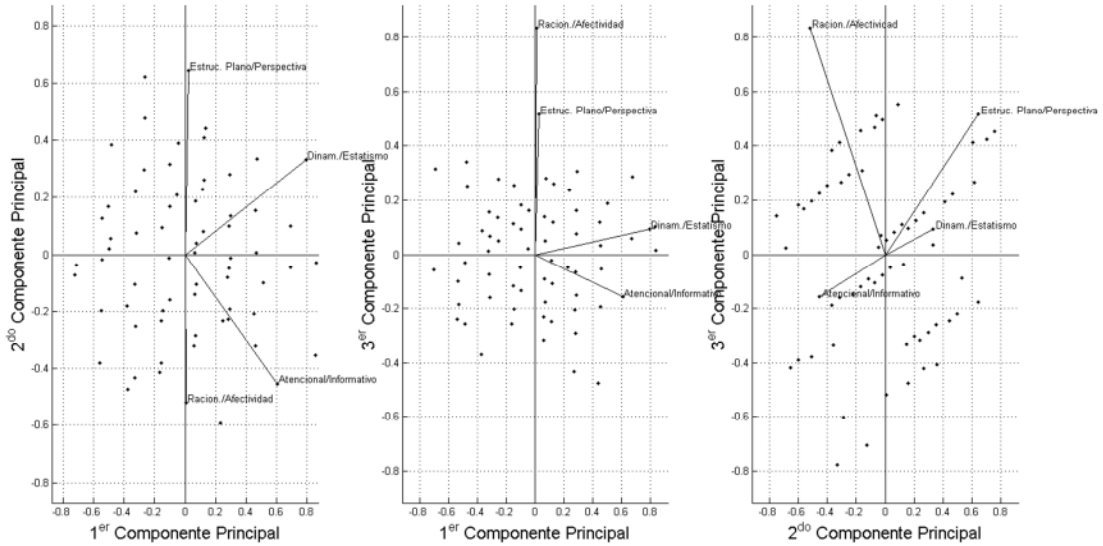


Fig. 168 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 1.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor de Función Dominante” en el paquete de Geografía se puede observar la independencia entre las variables donde Dinamismo/Estatismo y Atencional/Informativo tienen contribuciones importantes para el CP1. En la gráfica central se observa una correlación de las categorías Racionalidad/Afectividad y Estructura en plano/Perspectiva de las cuales se podría eliminar Racionalidad/Afectividad porque tiene un aporte negativo al CP2 que se ve en la gráfica izquierda. En resumen:

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Dinamismo/Estatismo	Racionalidad/Afectividad
2	Atencional/Informativo	
3	Estructura en plano/Perspectiva	

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 68 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 2.

Análisis por diferencial semántico. Factor de Función Dominante	CP1	CP2	CP3	CP4
Dinamismo/Estatismo	-0.109452947	0.988182865	-0.103430591	-0.028579537
Racionalidad/Afectividad	-0.258375302	-0.008429584	-0.073271906	0.963224986
Estructura en Plano /Perspectiva	0.014852375	0.107674723	0.990826833	0.080297866
Predominio Atencional/Informativo	0.959709155	0.10876452	-0.046856452	0.254819719

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

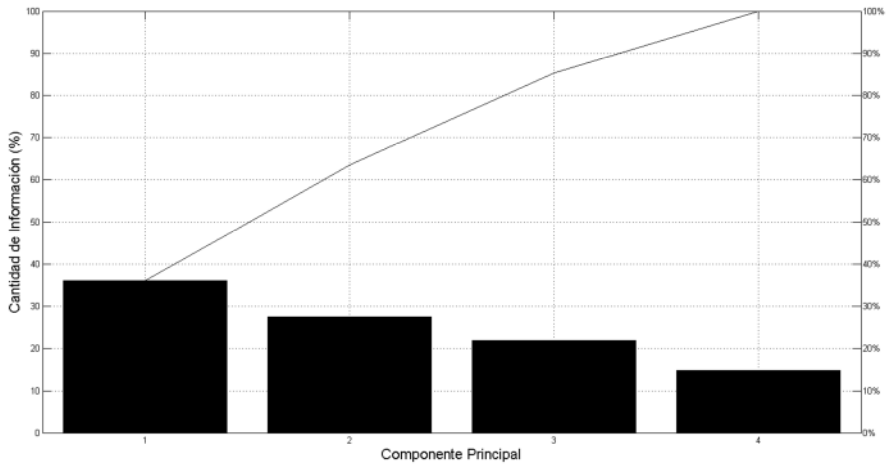


Fig. 169 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 2.

Nuevamente tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 86%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

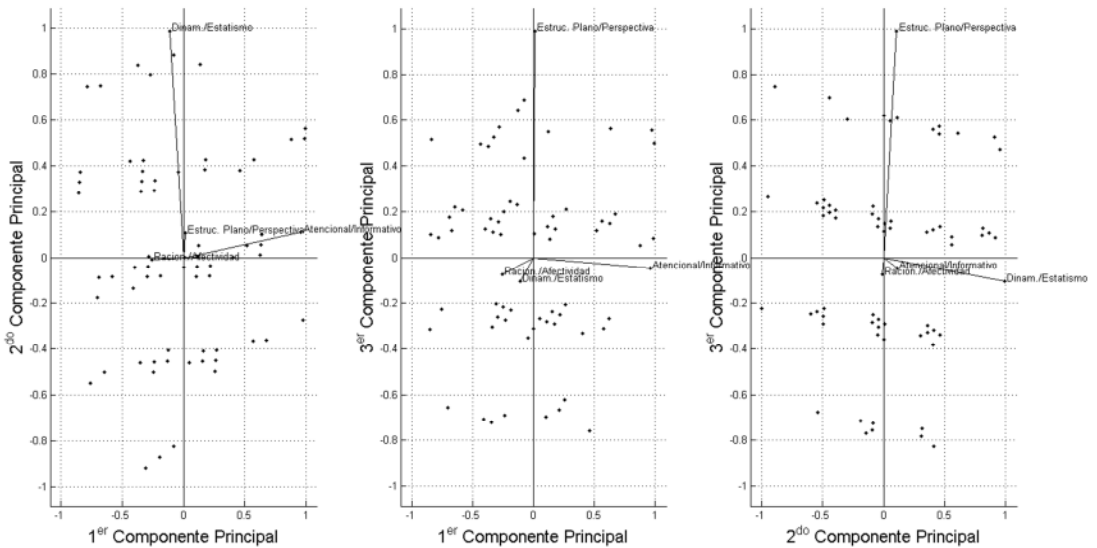


Fig. 170 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 2.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor de Función Dominante” en el paquete de Ciencias Naturales es posible eliminar la Categoría Racionalidad/Afectividad por sus escasos aportes a los tres componentes principales que se pueden observar en las tres gráficas. Las demás categorías tienen contribuciones importantes a los tres componentes.

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Dinamismo/Estatismo	Racionalidad/Afectividad
2	Atencional/Informativo	
3	Estructura en plano/Perspectiva	

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 69 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 3.

Análisis por diferencial semántico. Factor de Función Dominante	CP1	CP2	CP3	CP4
Dinamismo/Estatismo	0.275656949	0.864991206	-0.40305014	0.1155597
Racionalidad/Afectividad	0.06568418	0.398106487	0.913621114	0.049932692
Estructura en Plano /Perspectiva	-0.402205221	-0.003279972	-0.019680695	0.91533211
Predominio Atencional/Informativo	0.870591635	-0.305435231	0.049595515	0.382517724

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

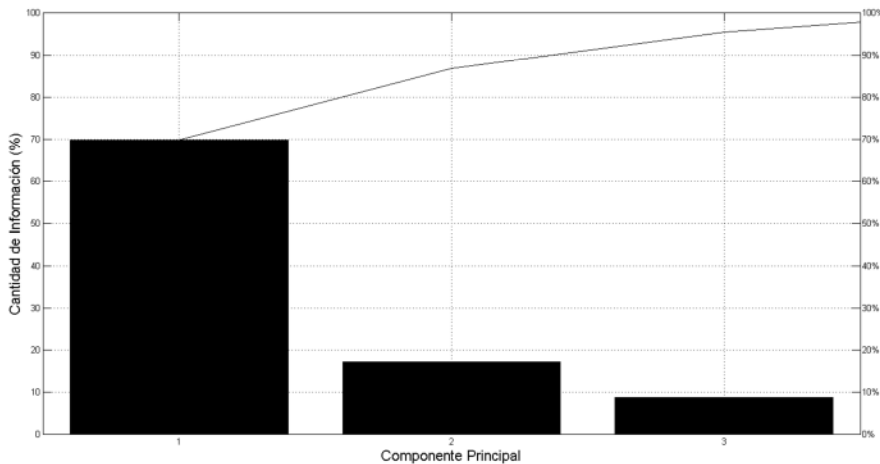


Fig. 171 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 3.

Tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 97%. Realmente son cuatro componentes principales igual al número de variables pero el CP4 es casi nulo por lo cual no se graficó.

La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

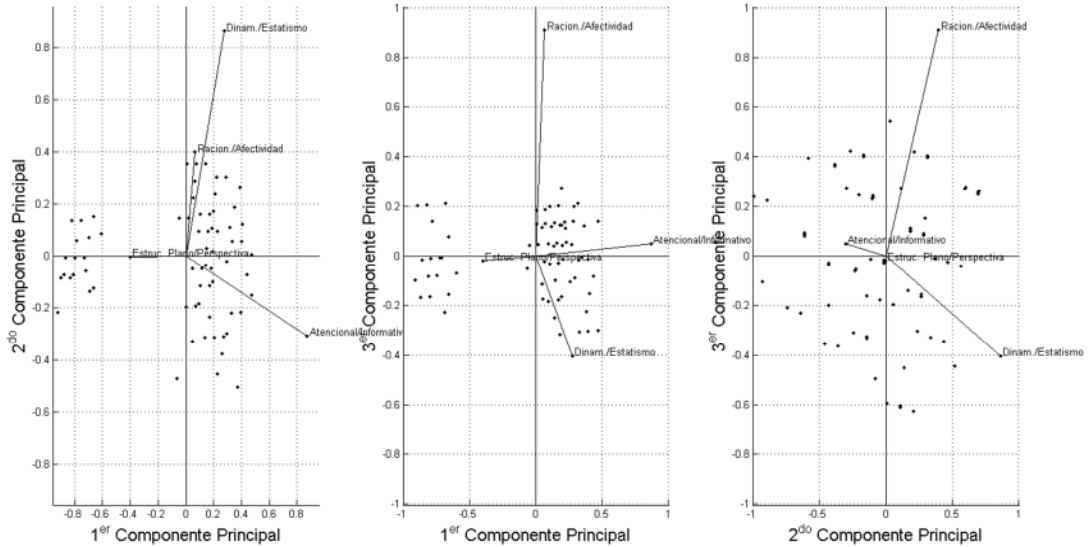


Fig. 172 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de función dominante. Tarea 3.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor de Función Dominante” en el paquete de Ciencias Sociales se puede observar en las gráficas de la izquierda y central que la categoría Estructura en plano/Perspectiva es casi perpendicular a los componentes CP2 y CP3 aportando cantidades negativas casi nulas a estos componentes y una contribución negativa apreciable a CP1 lo que permite su eliminación.

Las categorías Dinamismo/Estatismo y Racionalidad/Afectividad forman un patrón de comportamiento respecto de CP2 siendo sus vectores casi perpendiculares a CP1 lo que haría pensar que es posible prescindir de la categoría Racionalidad/Afectividad pero debido al número total de variables y a que ya tenemos una variable candidata para su eliminación, además de la fuerte contribución que hace esta categoría al componente CP3 evidenciado en la gráfica central y derecha, esta categoría no será suprimida.

En resumen:

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Dinamismo/Estatismo	Estructura en plano/Perspectiva
2	Atencional/Informativo	
3	Racionalidad/Afectividad	

11.5.12 Análisis por diferencial semántico. Factor de Determinación

Paquete de Geografía. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la primera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 70 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 1.

Análisis por diferencial semántico. Factor de Determinación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Claridad/Confusión	0.444265284	0.362880173	0.813422809	0.066315209	-0.069942579
Coordinación imagen-texto/Incoordinación	0.509417196	0.646626199	-0.552016646	-0.120020063	0.056934063
Mensaje icónico abierto/Cerrado	-0.057697372	0.126512486	-0.070748511	0.925644087	0.344736533
Definición de objetivo /Indefinición	0.582135951	-0.498114283	-0.166730264	0.294990581	-0.546059952
Adecuación al producto /Inadecuación	0.448231219	-0.431357499	0.028576622	-0.193290091	0.758183223

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la primera tarea:

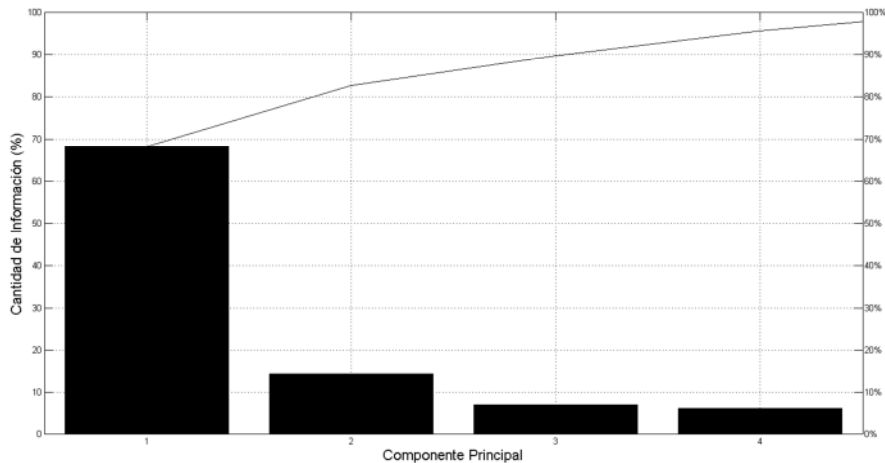


Fig. 173 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 1.

Tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 90%. Hay que notar que el primer componente principal CP1 tiene gran predominio sobre los demás con un 68% de la información total.

La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

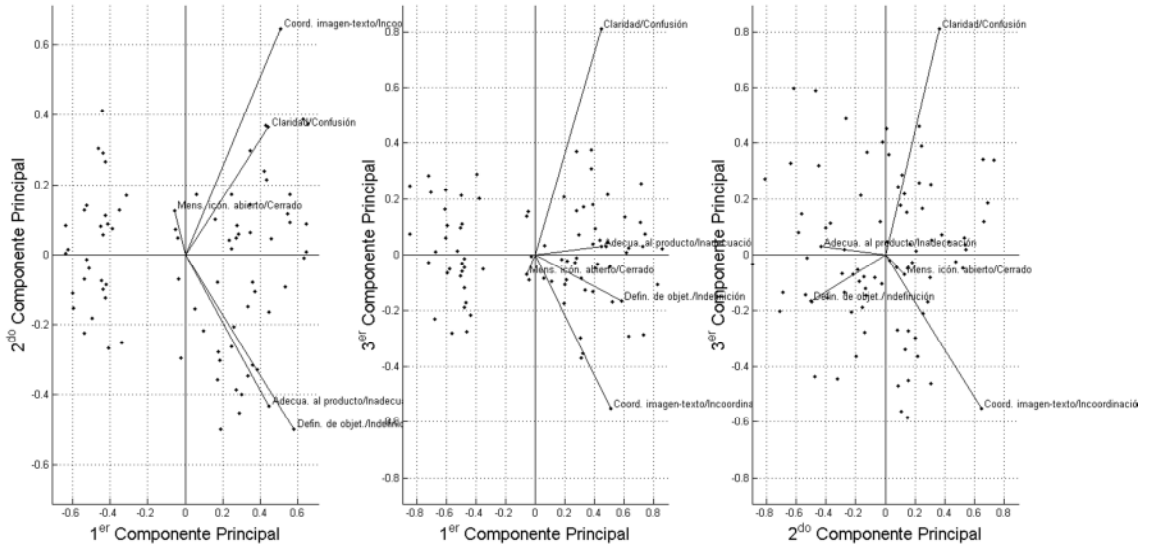


Fig. 174 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 1.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor de Determinación” en el paquete de Geografía se observa en la gráfica izquierda que la categoría Coordinación imagen – texto/Incoordinación tiene grandes contribuciones a los patrones CP1 y CP2 quienes acumulan juntos el 83% de la información. De igual manera pero en menor proporción lo hace la categoría Claridad/Confusión. Tan la gráfica de la izquierda se observa una correlación con respecto a los componentes CP1 y CP2 entre las categorías Adecuación al producto/Inadecuación y Definición de objetivo/Indefinición lo que significa que estas dos categorías tienen patrones comunes en los componentes principales que acumulan una cantidad importante de la información y por tanto se puede prescindir de una de ellas. Por tener una aporte menor al componente CP1, Adecuación al producto/Inadecuación será eliminada. También, como se puede ver en las tres gráficas, la categoría Mensaje icónico abierto/Cerrado tiene contribuciones pequeñas a los tres componentes principales, en especial una contribución negativa a CP1 y por tanto será eliminada. En resumen:

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Coordinación imagen – texto/Incoordinación	Adecuación al producto/Inadecuación
2	Claridad/Confusión	Mensaje icónico abierto/Cerrado
3	Definición de objetivo/Indefinición	

Paquete de Ciencias Naturales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la segunda tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 71 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 2.

Análisis por diferencial semántico. Factor de Determinación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Claridad/Confusión	-0.495167203	0.531856617	-0.582725737	-0.03811326	-0.361823264
Coordinación imagen-texto/Incoordinación	0.123519913	0.66192417	0.151957067	-0.40203358	0.601562361
Mensaje icónico abierto/Cerrado	0.57053546	0.390644651	-0.151214306	0.70542573	-0.037347271
Definición de objetivo /Indefinición	-0.388051187	0.317612828	0.769222376	0.288489552	-0.271309939
Adecuación al producto /Inadecuación	-0.51328144	-0.159699028	-0.150900416	0.506028357	0.657421288

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la segunda tarea:

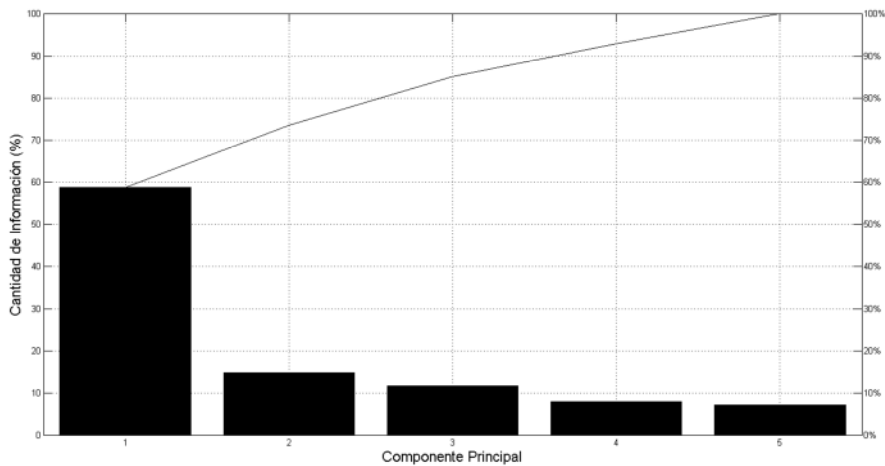


Fig. 175 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 2.

Los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 86%. La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

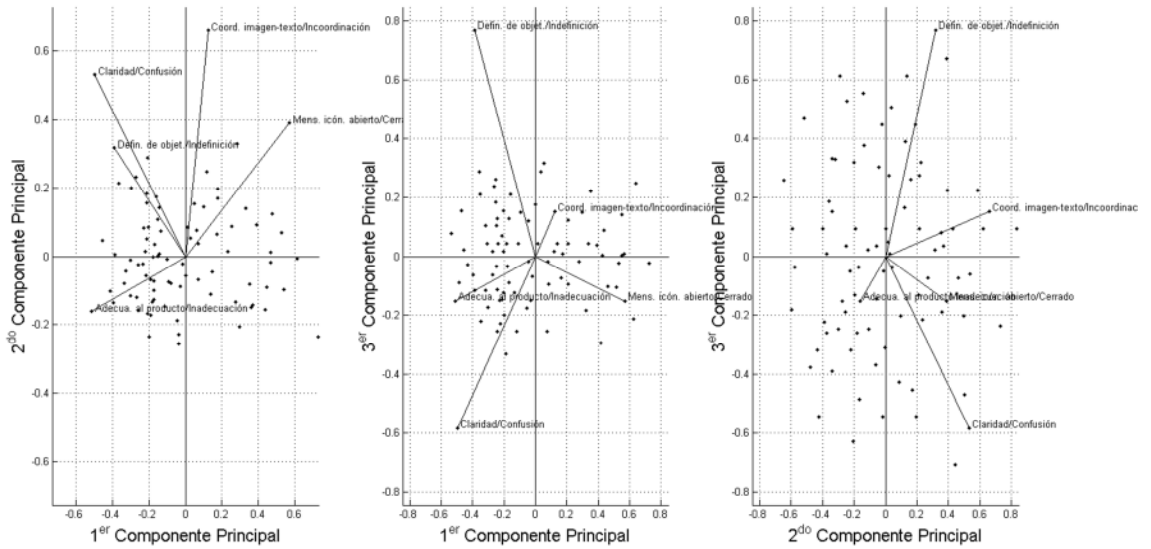


Fig. 176 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 2.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor de Determinación” en el paquete de Ciencias Naturales se puede ver en la gráfica izquierda que la Categoría Mensaje icónico abierto/Cerrado tiene contribuciones importantes a los dos componentes de mayor peso en información el CP1 y CP2. En la misma gráfica, el vector de la Categoría Coordinación imagen – texto/Incoordinación es casi perpendicular a CP1 lo que indica su independencia y además tienen un aporte grande al componente CP2. En la gráfica izquierda se puede observar una correlación con respecto a los componentes CP1 y CP2 entre las Categorías Claridad/Confusión y Definición de objetivo/Indefinición y por tanto como sus comportamientos son semejantes podemos prescindir de una de ellas. Según la figura de distribución de cantidad de información se puede decir que que CP2 tiene aproximadamente el 15% y CP3 el 12% es decir son dos componentes con casi igual cantidad de información, por tanto si en el CP2 hay una diferencia pequeña entre las dos categorías en favor de Claridad/Confusión, en el CP3 hay una diferencia muy grande en favor de Definición de objetivo/Indefinición por ser ésta positiva y la otra negativa, es decir que se elimina la categoría Claridad/Confusión. La categoría Adecuación al producto/Inadecuación tiene pequeños aportes negativos a los tres componentes que permiten su eliminación. En Resumen

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Mensaje icónico abierto/Cerrado	Adecuación al producto/Inadecuación
2	Coordinación imagen – texto/Incoordinación	Claridad/Confusión
3	Definición de objetivo/Indefinición	

Paquete de Ciencias Sociales. Los coeficientes obtenidos para este subnivel en la tercera tarea se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 72 Coeficientes para las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 3.

Análisis por diferencial semántico. Factor de Determinación	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Claridad/Confusión	0.282229829	0.11544638	-0.473215255	-0.23266031	0.793066807
Coordinación imagen-texto/Incoordinación	0.414166772	-0.433702976	0.700156529	-0.299721847	0.24559166
Mensaje icónico abierto/Cerrado	0.520886921	0.787676177	0.198256084	-0.139257782	-0.222586727
Definición de objetivo /Indefinición	0.555025687	-0.197769304	-0.108563677	0.800653369	0.00137847
Adecuación al producto /Inadecuación	0.411625451	-0.372863788	-0.484516884	-0.442264002	-0.511060686

La siguiente gráfica muestra la distribución de información de las componentes principales para este subnivel en la tercera tarea:

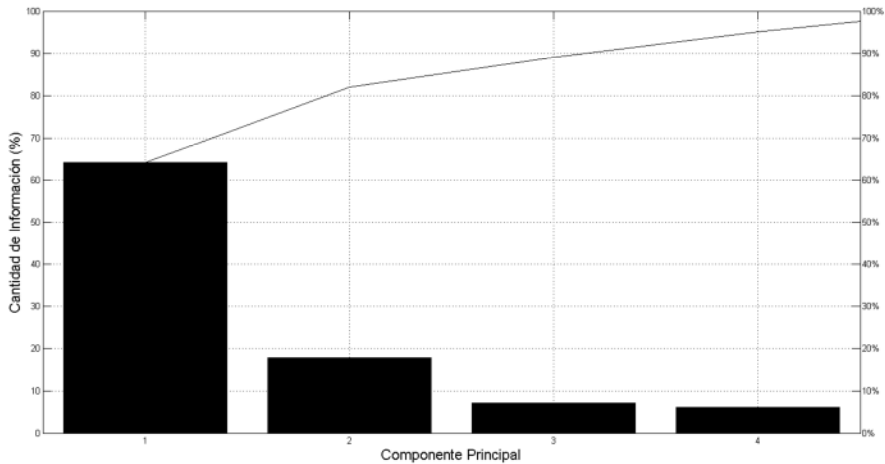


Fig. 177 Cantidad de información por componente principal. Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 3.

Tomamos los tres primeros componentes principales que acumulan una información cercana al 89%. Hay que notar que los componentes principales CP3 y CP4 contiene poca información.

La gráfica de las proyecciones de los vectores sobre los tres planos es la siguiente:

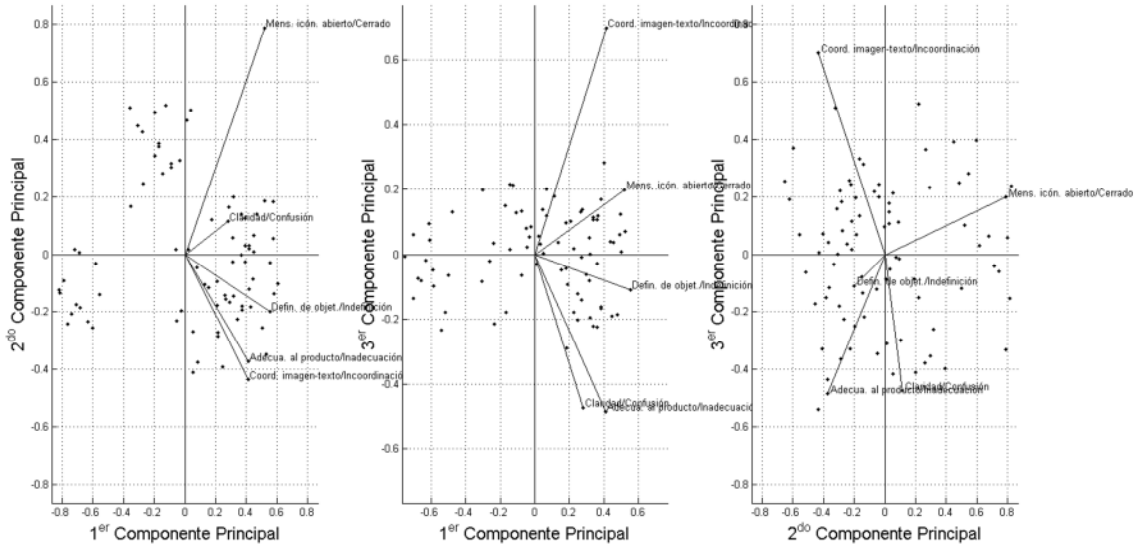


Fig. 178 Proyecciones sobre los tres planos de los vectores de las categorías de Análisis por diferencial semántico. Factor de determinación. Tarea 3.

Análisis: Para el Subnivel “Análisis por diferencial semántico. Factor de Determinación” en el paquete de Ciencias Sociales se observa en la gráfica de la izquierda que hay dos grupos de categorías que tienen patrones comunes en los componentes CP1 y CP2 y que son, el primer grupo Mensaje icónico abierto/Cerrado y Claridad/Confusión mientras que el otro grupo lo forman las variables restantes. En el primer grupo se puede prescindir de Claridad/Confusión porque tiene contribuciones menores a CP1 y CP2 y del segundo grupo podemos eliminar Adecuación al producto/Inadecuación y Coordinación imagen – texto/Incoordinación por tener menores contribuciones al CP1 y aportes más negativos al CP2. En resumen:

Relevancia	Preservar	Eliminar
1	Mensaje icónico abierto/Cerrado	Claridad/Confusión
2	Definición de objetivo/Indefinición	Adecuación al producto/Inadecuación Coordinación imagen – texto/Incoordinación

A continuación presentamos un resumen de los análisis hechos para cada subnivel en las tres tareas realizados Geografía, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 73 Resumen de los análisis de las variables a preservar y eliminar en las tres tareas.

	Geografía		Ciencias Naturales		Ciencias Sociales	
Subnivel	Preservar	Eliminar	Preservar	Eliminar	Preservar	Eliminar
2.1 Elementos básicos	Punto, Forma, Plano	Proporciones escalares, Línea	Formas, Línea, Proporciones escalares	Punto, Plano	Formas, Línea, Proporciones Escalares	Punto, Plano
2.2 Elementos artísticos	Nitidez de la Imagen, Iluminación, Color/Blanco y negro	Contraste, Textura	Nitidez de la Imagen, Iluminación, Contraste, Textura	Color/Blanco y negro	Nitidez de la Imagen, Iluminación, Contraste, Textura	Color/Blanco y negro
3.1 Sistema sintáctico o compositivo	Volumen. Líneas de lectura, Orden icónico, Ritmo, Distribución de pesos visuales	Ley de Tercios, Tensión	Volumen. Líneas de lectura, Orden icónico, Ritmo, Distribución de pesos visuales, Tensión	Ley de Tercios	Volumen. Líneas de lectura, Ritmo, Distribución de pesos visuales	Orden icónico, Ley de Tercios, Tensión
3.2 Espacios en la representación			Concreto/Abstracto, No contextual/Contextual, Virtuales/Reales, Abierto/Cerrado	Símbolos/Retóricos, Global/Independiente	No contextual/Contextual, Virtuales/Reales, Abierto/Cerrado, Símbolos/Retóricos	Concreto/Abstracto, Global/Independiente
3.3 Tiempo en la representación			Atemporalidad, Secuencialidad/Narratividad, Duración	Tiempo Subjetivo, Instantaneidad	Secuencialidad/Narratividad, Duración, Instantaneidad	Atemporalidad, Tiempo Subjetivo
3.4 Contexto de la imagen			Época, Lugar, Situacional, Ideocontexto	Genérico, Medial, Del lector, Estilístico	Época, Lugar, Situacional, Genérico, Medial, Estilístico	Del lector, Ideocontexto
3.5 Codificaciones de connotación	Codificación escenográfica, Codificación estereotipada, Codificación icónica, Codificación estética	Codificación retórica, Codificación gestual, Codificación asociativa	Codificación retórica, Codificación escenográfica, Codificación icónica, Codificación estética	Codificación gestual, Codificación asociativa, Codificación estereotipada	Codificación retórica, Codificación escenográfica, Codificación icónica, Codificación estética, Codificación gestual	Codificación asociativa, Codificación estereotipada
4.7.1 Factor icónico	Naturalidad/Artificialidad, Implicación participativa/Pasividad, Presentación/Asociación	Originalidad/Vulgaridad, Simplicidad/Complejidad	Originalidad/Vulgaridad, Simplicidad/Complejidad, Naturalidad/Artificialidad	Implicación participativa/Pasividad, Presentación/Asociación	Implicación participativa/Pasividad, Presentación/Asociación, Simplicidad/Complejidad, Naturalidad/Artificialidad	Originalidad/Vulgaridad
4.7.2 Factor verbal						
4.7.3 Factor de función dominante	Dinamismo/Estatismo, Atencional/Informativo, Estructura en plano/Perspectiva	Racionalidad/Afectividad	Dinamismo/Estatismo, Atencional/Informativo, Estructura en plano/Perspectiva	Racionalidad/Afectividad	Dinamismo/Estatismo, Atencional/Informativo, Racionalidad/Afectividad	Estructura en plano/Perspectiva
4.7.4 Factor de determinación	Coordinación imagen – texto/Incoordinación, Claridad/Confusión, Definición de objetivo/Indefinición	Adecuación al producto/Inadecuación, Mensaje icónico abierto/Cerrado	Coordinación imagen – texto/Incoordinación, Mensaje icónico abierto/Cerrado, Definición de objetivo/Indefinición	Adecuación al producto/Inadecuación, Claridad/Confusión	Mensaje icónico abierto/Cerrado, Definición de objetivo/Indefinición	Claridad/Confusión, Adecuación al producto/Inadecuación, Coordinación imagen – texto/Incoordinación

Esta tabla muestra que cada área geografía, ciencias naturales y ciencias sociales presentan comportamientos diferentes respecto de las variables lo que indica que del instrumento original se pueden derivar instrumentos más simples (rejillas) de medición de lecturabilidades icónicas para imágenes relativas a un texto específico particulares para cada una de estas áreas.

CAPÍTULO 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En primer lugar debemos decir que la realización de un instrumento general de medición de lecturabilidades icónicas de imágenes relativas a un texto específico es muy complejo debido a la cantidad de variables que se recopilaron. Es de notar que varios expertos opinaron sobre la dificultad de generar un sistema cuantitativo de valoración para estas variables, siendo la preferencia de los expertos las evaluaciones cualitativas como así lo expresan: "..., aunque desde la perspectiva que manejo de análisis lo cuantitativo me resulta válido como herramienta pero únicamente a nivel de plus de datos. La visión que defiendo del análisis es cualitativa siempre." Francisco Javier Gómez Tarín" o como la del Dr. Javier Marzal Felici: "En mi caso, pensaba básicamente en la imagen fotográfica, y en el contexto artístico o de la imagen compleja. Por eso, no termino de ver claro el asunto de las cuantificaciones, y que trataba de explicar y justificar en explicación del nivel".

Parte de la complejidad del problema planteado surge de las diferencias entre las teorías de la percepción visual; sus distintos enfoques y resultados obtenidos hacen difícil la consolidación de muchos conceptos que siendo comunes como por ejemplo, el color, se abordan de diferentes maneras. También surge la cultura como un aspecto que influye en la apreciación de materiales visuales pues la misma imagen puede tener varios significados en diversas culturas. Por otro lado, la formación intelectual y profesional de cada persona influye en la forma de valoración de las imágenes que personalizan estos juzgamientos.

Sobre el anterior asunto el Dr. Juan Carlos Arañó expresó en un correo: "... a mi juicio tu trabajo se centra en una visión única de la "situación" en que se encuentran quienes evalúan las imágenes. Participan de una misma cultura icónica, su evaluación la legitima un análisis formal, presuponiendo que "todos" poseen la misma cultura y como consecuencia abordan la imagen "objetivamente igual" y desde el mismo contexto social. En resumen, que no se aborda objetivamente la significación real que tiene la imagen para cada observador."

Compartimos la opinión del Dr. Arañó y de esto surge una sugerencia para quienes utilicen el instrumento para el fin con el que fue construido. Si alguien quiere someter a evaluación un grupo de imágenes relativas a un texto específico utilizando el instrumento diseñado en este trabajo, debe hacerlo pidiendo la colaboración a varios colegas escogidos con culturas y formaciones similares, pensando también en el público objetivo del producto final.

El proceso de comunicación, que de por sí debe ser útil, cuando está basado en la imagen fija necesita un plus adicional que sería el conocimiento o la formación de habilidades en cada persona sobre lo que discutiblemente algunos llaman "la cultura visual" y también en lo que otros autores dan por hecho, la existencia de un "lenguaje visual" lo que en este trabajo se trata como la "alfabetización visual". Pensamos que de manera simple, debe haber un entrenamiento en interpretación

o lectura de imágenes desde los primeros años de la educación formal de una persona.

Aunque con ahora con el incremento de las velocidades de conexión en Internet lo que ha redundado en el uso de materiales visuales “pesados” en comparación con la imagen fija como por ejemplo el video y la animación 3D incrustados en objetos de aprendizaje virtuales, la imagen fija como tal no ha perdido vigencia puesto que por su naturaleza permite un análisis con más detenimiento de sus elementos icónicos. A diferencia del video y la animación que por la velocidad a la cual se mueven algunos de sus elementos se pueden perder connotaciones y denotaciones que esos elementos deberían transmitir al espectador. Muchas veces hay que observar en “cámara lenta” un video para descubrir aspectos que en ejecución normal es casi imposible notarlos. De todas maneras, la imagen fija y el video pertenecen a ámbitos de análisis diferentes.

Es por la razón anterior que la imagen fija sigue conservando su estatus dentro de los objetos de aprendizaje virtuales en donde es indiscutible su carácter educativo claro está, con una adecuada selección de sus características principales para reforzar la función o funciones que deberán cumplir. También, las imágenes fijas contribuyen a la simpleza y versatilidad de los objetos de aprendizaje donde están inmersas.

Tanto las características principales de una imagen fija ya sean morfológicas, compositivas o enunciativas tienen según los diferentes autores consultados, diversas connotaciones e incluso nombres que obligan a condensar esas opiniones en la presente propuesta. Diferentes puntos de vista se analizaron sobre la forma y clasificación de las características de la imagen fija para finalmente lograr un enfoque de ellas hacia la educación, que concretamente es la transmisión de un mensaje educativo de la mejor manera usando la dupla imagen – texto.

Si bien el objetivo de este trabajo es la construcción de una rejilla de evaluación de lecturabilidades icónicas de imágenes relativas a un texto específico que permita dar pautas para escoger una imagen de un grupo de estas que están relacionadas a un mensaje educativo textual y que con ella más el mencionado texto se pueda construir un objeto de aprendizaje soportado por plataformas virtuales, este instrumento de evaluación objeto de este trabajo, es aplicable incluso para la escogencia de imágenes que se usarán en un libro ilustrado, en objetos de aprendizaje impresos como un sencillo cartel o en cualquier otro producto que implique la asociación imagen - texto.

Según el análisis de componentes principales, se podrían derivar de este instrumento general, instrumentos particulares más simples por cada una de las áreas del conocimiento. En la experimentación hecha que se basó en tres ejercicios de evaluación con temas de las áreas geografía, ciencias naturales y ciencias sociales, podemos deducir que es posible simplificar unas variables dependiendo del área en que se aplicó el instrumento.

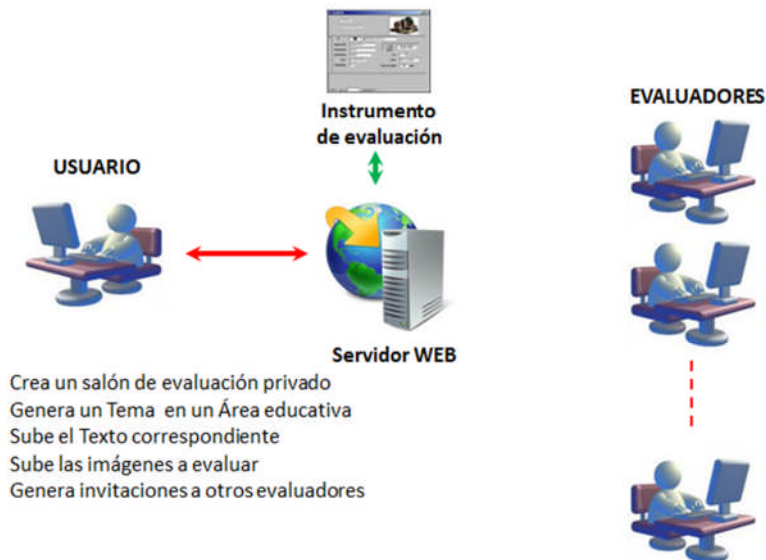
Se debe aclarar que el instrumento desarrollado produce resultados sobre cada colección de imágenes pues es posible que exista otra imagen que no está en esta colección y que posiblemente su índice de lecturabilidad icónica con respecto al texto en mención sea superior al de cualquier imagen de este conjunto. Es decir, el instrumento de evaluación seleccionará la mejor imagen de una colección particular respecto de un texto específico mas no seleccionará la mejor imagen existente en el mundo para ese texto. Si hay muchas imágenes a evaluar, se deben organizar en varias colecciones, luego obtener la mejor de cada colección y por último hacer una evaluación entre las mejores imágenes obtenidas de cada colección.

Como propuesta futura podemos formular la creación de un Sistema Virtual de Evaluación de imágenes de uso gratuito y que se conformaría de la siguiente manera:

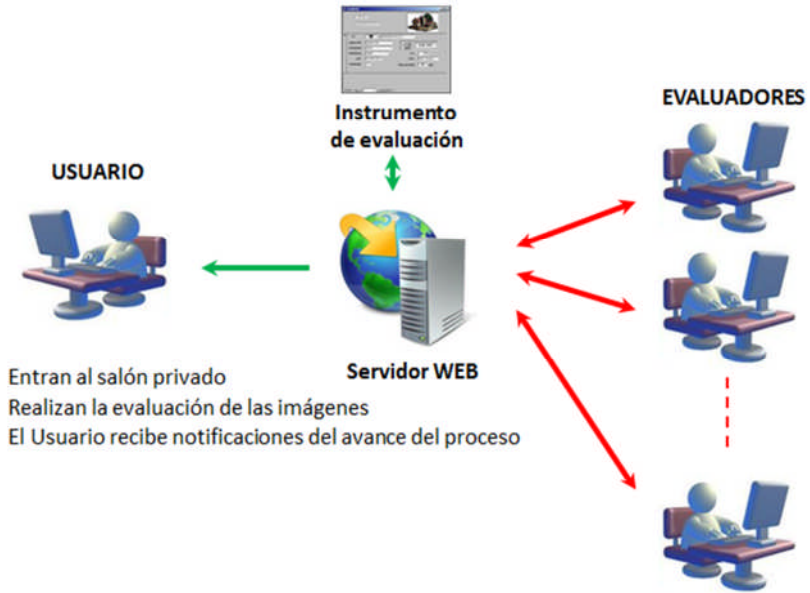
1. Mediante el uso de un servidor WEB se prestaría el servicio de evaluación a cualquier usuario. En el servidor estaría instalada una aplicación que realizaría la administración del servicio y el uso del instrumento de evaluación. (ver siguiente figura)



2. El usuario interesado creará un salón virtual de evaluación donde debe seleccionar el área del conocimiento al que pertenece el ejercicio de evaluación que va a proponer y el tema correspondiente. Debe subir los siguientes elementos: la colección de imágenes que se someterá a evaluación y el texto al que esas imágenes hacen alusión. Luego la aplicación lo asiste para que genere invitaciones vía e-mail a sus potenciales evaluadores a quienes les llega una clave de acceso (ver siguiente figura)



3. Los evaluadores que acepten la invitación, entrarán al salón virtual de evaluación con una clave que genera el sistema y realizan las evaluaciones que las pueden terminar en múltiples sesiones y a cualquier hora mientras que el usuario puede vigilar el estado en que va la participación de sus evaluadores invitados. Tal como se muestra en la siguiente figura.



4. Cuando todos los evaluadores o parte de ellos según lo decida el usuario hayan terminado el proceso de evaluación, la aplicación le entregará los datos de las lecturabilidades medidas y los promedios de éstas para cada imagen. De acuerdo con las medidas obtenidas, el usuario toma la decisión de cuál es la imagen que va a utilizar en la construcción de su objeto de aprendizaje virtual. Además puede informarle a la aplicación si tanto las imágenes, el texto de referencia y los resultados que se guardarán en una base de datos pueden ser consultados por otros usuarios desde cualquier parte. (ver siguiente figura)



De esta manera se ofrecerá un servicio de evaluación de imágenes relativas a un texto específico a personas y colaboradores que estén en diferentes sitios geográficos y que puede acceder a banco de datos en cualquier horario además de ir conformando un repositorio de imágenes evaluadas.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE CONSULTA

ACKER, S. R., D. K. PEARL, et al. (2003). Is the Academy Ready for Learning Objects? . *Learning Objects: Contexts and Connections*. C. M. Gynn and S. R. Acker. Columbus USA, The Ohio State University.

AGUADED GÓMEZ, J. I. (2001). Aprender y enseñar con las tecnologías de la comunicación. *Agora digital*, No. 1.

AIELLO, G. (2006). Theoretical Advances in Critical Visual Analysis: Perception, Ideology, Mythologies, and Social Semiotics. *Journal of Visual Literacy*, Vol. 26(2): 89-102.

ALONSO ERAUSQUIN, M. y L. MATILLA (1990). *Imágenes en acción. Análisis y práctica de la expresión audiovisual en la escuela activa*. Madrid, Ediciones Akal.

ALZATE PIEDRAHITA, M. V. (2000). ¿Cómo leer un texto escolar? Texto, paratexto e imágenes. *Revista de Ciencias Humanas*, No. 20. from <http://www.utp.edu.co/%7Echumanas/revistas/revistas/rev20/alzate.htm>.

AMADOR BECH, J. (2008). Conceptos básicos para una teoría de la comunicación. Una aproximación desde la antropología simbólica. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, Mayo-Agosto: 13-52.

APARICI MARINO, R. y A. GARCÍA MANTILLA (1989). *Lectura de imágenes*. Madrid, Ediciones de la Torre.

APARICI MARINO, R., A. GARCÍA MANTILLA, et al. (2000). *La imagen*. Madrid, UNED.

APARICI MARINO, R., A. GARCÍA MATILLA, et al. (2006). *La imagen. Análisis y representación de la realidad*. Barcelona, Editorial Gedisa S. A.

ARAMBURU OYARBIDE, M. (2004). Jerome Seymour Bruner: de la percepción al lenguaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, No. 33(7).

ARNHEIM, R. (1986). *El pensamiento visual*. Barcelona, Ediciones Paidós.

ARNHEIM, R. (1993). *Arte y percepción visual. Psicología del ojo creador*. Madrid, Alianza Editorial.

AUMONT, J. (1992). *La imagen*. Barcelona, Paidós.

AVGERINOU, M. (2009). Re-viewing visual literacy in the Bain d'images era. *TechTrends*, Vol. 53(28 - 34).

AVGERINOU, M. y R. PETTERSSON (2007). Towards a Visual Literacy Index. *Journal of Visual Literacy*, Vol. 27(1): 29-46.

ÁVILA LÓPEZ, F. J. (2001). La incidencia de las imágenes mentales en la comprensión lectora en una L2. *ELIA: Estudios de lingüística inglesa aplicada*, No. 2: 35-48.

BARTHES, R. (1964). Rhétorique de l'image. *Communications*, Vol. 4: 40-51.

BARTHES, R. (1986). Lo obvio y lo obtuso. Imágenes, gestos, voces. Barcelona, Paidós.

BECK, C. (1984). Successive and Simultaneous Picture and Passage Formats: Visual, Tactual, and Topical Effects. *Educational Technology Research and Development*, Vol. 31(3): 145-152.

BERGER, J., S. BLOMBERG, et al. (1972). Ways of seeing. London, British Broadcasting Corporation - Penguin Books.

BERLANGA, A. J., C. LÓPEZ, et al. (2005). Consideraciones para Reforzar el Valor de los Metadatos en los Objetos de Aprendizaje. *II Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE)*. Barcelona España, UOC.

BÉRTOLO, H. (2005). Visual imagery without visual perception? *Psicológica*, No. 26: 173-188.

BLACK, M. (1983). ¿Cómo representan las imágenes? Arte, percepción y realidad. E. Gombrich, J. Hochberg y M. Black. Barcelona, Paidós: 127-169.

BOLTER, J. D. y R. GRUSIN (2000). Remediation: understanding new media. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.

BONEU, J. M. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, Vol. 4 No. 1.

BRADEN, R. A. (2001). Visual Literacy. *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. D. J. a. R. Tension. Bloomington, The Association for Educational Communications and Technology: 491 - 520.

BRASLAVSKY, B. (2003). ¿Qué se entiende por alfabetización? *Lectura y Vida. Revista Latinoamericana de Lectura*, Vol. 24(junio): 6-21.

BRILL, J., D. KIM, et al. (2007). Visual Literacy Defined. The Results of a Delphi Study: Can IVLA (Operationally) Define Visual Literacy? *Journal of Visual Literacy*, Vol. 27(1): 47-60.

CABANELLAS AGUILERA, M. I. (1993). Análisis de imágenes plásticas infantiles: Una lectura entre la certeza y la duda. *Arte, Individuo y Sociedad*. Universidad Complutense de Madrid No. 5: 21-50.

CABERO ALMENARA, J. (1990). Análisis de medios de enseñanza: Aportaciones para su selección, utilización, diseño e investigación. Sevilla, Ediciones Alfar.

- CALABRESE, O. (1999). La era neobarroca. Madrid, Ediciones Cátedra, S. A.
- CARD, S. K., G. G. ROBERTSON, et al. (1991). The Information Visualizer: An Information Workspace. *Proceedings of CHI '91*. New York. ACM: 181-188.
- CAREY, T., J. SWALLOW, et al. (2002). Educational Rationale Metadata for Learning Objects. *Canadian Journal of Learning and Technology*, Vol. 28 No. 3.
- CASSETTI, F. y F. Di CHIO (1998). Cómo analizar un film. Barcelona, Paidós.
- CLARK, J. M. y A. PAIVIO (1991). Dual Coding Theory and Education. *Educational Psychology Review*, Vol 3(3): 149-210.
- COLÁS BRAVO, M. P. (1989). El Libro de Texto y las Ilustraciones: Enfoques y Perspectivas en la Investigación Educativa. *Enseñanza & Teaching: Revista interuniversitaria de didáctica*, Vol. 7: Pág. 41-50.
- COLORADO CASTELLARY, A. (1997). Hipercultura visual. El reto hipermedia en el arte y la educación. Madrid, Editorial Complutense S. A.
- COLLE, R. (1999). El contenido de los mensajes icónicos. *Revista Latina de Comunicación Social*, No. 18, 19, 20, 21.
- CORDÓN GARCÍA, J. A., J. ALONSO ARÉVALO, et al. (2010). Los libros electrónicos: la tercera ola de la revolución digital. *Anales de Documentación*, Vol. 13: 53-80.
- COSTA, J. (1989). Enciclopedia del Diseño. Barcelona, Ediciones CEAC S.A.
- de la TORRE, S. (1984). La comunicación no verbal altera los mensajes recibidos en el aula. *Enseñanza, Anuario Interuniversitario de Didáctica*. Universidad de Salamanca Num. 2(Enero-Diciembre): 53-66.
- de VEGA RODRÍGUEZ, M., et al. (1990). Lectura y comprensión : una perspectiva cognitiva. Madrid, Alianza.
- DEBRAY, R. (2001). Introducción a la mediología. Barcelona, Editorial Paidós.
- del MORAL , M. E. y D. A. CERNEA (2005). Diseñando Objetos de Aprendizaje como facilitadores de la construcción del conocimiento. *II Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE)*. Barcelona España, UOC.
- DIAZ, L. y S. PANDIELLA (2007). Categorización de las ilustraciones presentes en libros de texto de Tecnología. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 6(2): Pág. 424-441.
- DOMÍNGUEZ, P. (1996). El trasfondo de la imagen. *Comunicar* 6, Marzo: 123-128.
- DONDIS, D. (1990). La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S. A.

- DUARTE ROA, É. (2012). Marvel saca los comics del papel en SXSW. Retrieved 14/03/2012, from <http://www.enter.co/entretenimiento/marvel-saca-los-comics-del-papel-en-sxsw/>.
- ECO, U. (1986a). La estrategia de la ilusión. Barcelona, Editorial Lumen S.A.
- ECO, U. (1986b). La estructura ausente. Introducción a la semiótica. Barcelona, Editorial Lumen S.A.
- ECO, U. (1994). La búsqueda de la lengua perfecta. Barcelona, Crítica.
- ECO, U. (2000). Tratado de semiótica general. Barcelona, Editorial Lumen S.A.
- EISNER, E. W. (1995). Educar la visión artística. Barcelona, Ediciones Paidós.
- ESCOBAR GUERRERO, M. y H. VARELA BARRAZA (1984). Introducción. La importancia de leer y el proceso de liberación. Madrid, Siglo Veintiuno de España Editores SA: 7-19.
- ESTÉVEZ GONZÁLEZ, A. (1992). Lateralidad y asimetría funcional cerebral: Fundamentos. *Revista de logopedia, foniatría y audiolgía*, Vol. 12(3): 138-151.
- FINSON, K. y J. PEDERSON (2011). What are Visual Data and What Utility do they have in Science Education? *Journal of Visual Literacy*, Vol. 30(1): 66-85.
- FOSS, S. K. (2005). Theory of Visual Rhetoric. *Handbook of visual communication theory, methods, and media*. K. Smith, S. Moriarty, G. Barbatsis and K. Kenney. Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 141-152.
- FRAISSE, P., J. PIAGET, et al. (1972). *Traité de psychologie expérimentale*. París, Presses Universitaires de France.
- FREIRE, P. (1975). La pedagogía del oprimido. Madrid, Siglo Veintiuno de España.
- FREIRE, P. (1984). La importancia de leer y el proceso de liberación. Madrid, Siglo Veintiuno de España Editores SA.
- FREIRE, P. y D. MACEDO (1989). Alfabetización. Lectura de la palabra y lectura de la realidad. Barcelona, Paidós - MEC.
- FRIESEN, N. (2004). Three Objections to Learning Objects and E-learning Standards. *Online Education Using Learning Objects*. R. McGreal (Ed.). London UK, Routledge: Pag. 59-70.
- FRIESEN, N. (2005). Interoperability and Learning Objects: An Overview of E-Learning Standardization. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, Volume Vol. 1.

FRIESEN, N., A. ROBERTS, et al. (2002). CanCore: Learning Object Metadata. *Canadian Journal of Learning and Technology*, Vol. 28 No. 3.

GAMONAL ARROYO, R. (2006). Persuasión y manipulación en la retórica visual. Ética y estética de los mensajes icónicos. *Falsedad y Comunicación. Publicidad engañosa, información falsa, imagen manipulada*. A. M. Noguero and C. C. Rodríguez. Málaga, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga: 175 - 184.

GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO, A. (2009). Uso didáctico de los medios icónicos. Retrieved 09/03/2011, from <http://web.usal.es/~anagv/arti2.htm>.

GARCÍA CARRASCO, J. (1996). Acción técnica y acción pedagógica. *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. A. García-Valcárcel y F. J. Tejedor. Madrid, Narcea S. A. de Ediciones.

GARCÍA FERNÁNDEZ, E., S. SÁNCHEZ GONZÁLEZ, et al. (2000). Historia general de la imagen. *Perspectivas de la Comunicación Audiovisual*. Madrid, Universidad Europea-CEES Ediciones.

GARCÍA MANTILLA, E. (1990). *Subliminal: Escrito en nuestro cerebro*. Madrid, Editorial Bitácora.

GIBBONS, A. S., J. NELSON, et al. (2002). The Nature and Origin of Instructional Objects. *The Instructional Use of Learning Objects*. D. Wiley (Ed.), Association for Educational Communications and Technology: 298 p.

GIROUX, H. A. (1989). La alfabetización y la pedagogía de la habilitación política. *Alfabetización. Lectura de la palabra y lectura de la realidad*. P. Freire and D. Macedo. Barcelona, Paidós - MEC: 25-50.

GODOY, M. J. y E. ROSALES (2009). Imagen artística, imagen de consumo. Claves estéticas para un estudio del discurso mediático. Barcelona, Ediciones del Serbal.

GÓMEZ ALONSO, R. (2001). *Análisis de la Imagen. Estética audiovisual*. Madrid, Ediciones del Laberinto S. L.

GRIFFIN, M. y D. SCHWARTZ (2005). Visual Communication Skills and Media Literacy. *Handbook of Research on Teaching Literacy Through the Communicative and Visual Arts*. J. Flood, S. B. Heath and D. Lapp. Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates: 40-47.

GUBERN, R. (1992). *La mirada opulenta. Exploración de la iconosfera contemporánea*. Barcelona, Ediciones Gustavo Gili, S.A.

GUBERN, R. (1996). *Del bisonte a la realidad virtual: La escena y el laberinto*. Barcelona, Editorial Anagrama S. A.

HAJDU BARAT, A. (2007). Human perception and knowledge organization: visual imagery. *Library Hi Tech*, Vol. 25(3): 338-351.

- HEFFERNAN, J. A. W. (2006). *Cultivating Picturacy. Visual Art and Verbal Interventions*. Waco, Texas, Baylor University Press.
- HERNÁNDEZ, F. (2003). *Educación y cultura visual*. Barcelona, Ediciones Octaedro, S.L.
- HOCHBERG, J. (1983). La representación de objetos y personas. *Arte, percepción y realidad*. E. Gombrich, J. Hochberg and M. Black. Barcelona, Paidós: 69-126.
- HODGINS, H. W. (2002). The Future of Learning Objects. *The Instructional Use of Learning Objects*. D. Wiley (Ed.), Association for Educational Communications and Technology: 298 p.
- HOUSEN, A. (1999). El ojo del observador: investigación, teoría y práctica. *Aesthetic and Art Education: a Transdisciplinary Approach Conference*. Lisboa, Calouste Gulbenkian Foundation, Service of Education.
- INFANTE, M. I. (2000). Alfabetismo funcional en siete países de América Latina. from <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001214/121483so.pdf>.
- JIMÉNEZ DEL CASTILLO, J. (2005). Redefinición del analfabetismo: El analfabetismo funcional. *Revista de Educación*, Vol. 338: 273-294.
- KENNEY, K. (2005). Representation Theory. *Handbook of visual communication theory, methods, and media*. K. Smith, S. Moriarty, G. Barbatsis and K. Kenney. Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 99-115.
- KEY, W. B. (1976). *Media sexploitation. You are being sexually manipulated at this very moment. Do you know how?* Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall.
- KEY, W. B. (1993). *The age of Manipulation: The con in confidence, the sin in sincere*. Lanham, Maryland, Madison Books.
- LEE, K.-H., N. GUTTENBERG, et al. (2002). Standardization aspects of eBook content formats. *Computer Standards & Interfaces*, Vol. 24: 227–239.
- LEVIE, W. H. y R. LENTZ (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Research Educational Communications and Technology Journal*, Vol. 30(4): 195-232.
- LIGHTLE, K. S. (2003). Using Metadata Standards to Support Interoperability. *Learning Objects: Contexts and Connections*. C. M. Gynn and S. R. Acker. Columbus USA, The Ohio State University.
- LYMAN, P. y H. R. VARIAN (2003). How Much Information? 2003. Retrieved 04/05/2012, from <http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/>.
- MALTESE, C. (1972). *Semiología del mensaje objetual*. Madrid, Alberto Corazón D.L.

- MARTÍ, J. (2005). Nuestra América. Caracas, Fundación Biblioteca Ayacucho.
- MARTÍ, J. (2009). Escuela de Electricidad. Retrieved 16 de septiembre, 2010, from <http://www.josemarti.cu/?q=obras&catobra=Art%C3%ADculos&catsubobra=Educa%20ci%C3%B3n&nid=2552>.
- MARTÍN IGLESIAS, J. (2007). Imagen estática frente a animación en la comprensión escrita y la adquisición de vocabulario. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, N° 12. Vol. 5(2): 363-380.
- MARTINET, A. (1972). Elementos de lingüística general. Madrid, Gredos.
- MARTINEZ, M. (2002). Designing learning objects to mass customize and personalize learning. *The Instructional Use of Learning Objects*. D. Wiley (Ed.), Association for Educational Communications and Technology: 298 p.
- MARZAL FELICI, J. (2007). Cómo se lee una fotografía. Interpretaciones de la mirada. Madrid, Ediciones Cátedra.
- MARZAL FELICI, J. y J. AGUILAR GARCÍA (2012). "Banco de datos. Análisis de la imagen fotográfica." Registro Número 0008. Retrieved junio 6, 2012, from [http://www.analisisfotografia.uji.es/root2/pdf/Ansel%20Adams%20\(1940\).pdf](http://www.analisisfotografia.uji.es/root2/pdf/Ansel%20Adams%20(1940).pdf).
- MATURANA, H. y F. VARELA (2003). El árbol del conocimiento: las bases biológicas del conocimiento humano. Buenos Aires, Editorial Lumen.
- MAY, M. (2007). A Semiotic Framework for the Semantics of Digital Multimedia Learning Objects. *14th International Conference on Image Analysis and Processing Workshops, 2007. ICIAPW 2007*. Los Alamitos, CA, IEEE Computer Society: 33-38.
- MESSARIS, P. y S. MORIARTY (2005). Visual Literacy Theory. *Handbook of visual communication theory, methods, and media*. K. Smith, S. Moriarty, G. Barbatsis and K. Kenney. Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 481-502.
- MITCHELL, W. J. T. (2005). No existen los medios visuales. *Estudios visuales. La epistemología de la visualidad en la era de la globalización*. J. L. Brea. Madrid, Ediciones Akal S. A.: 17-25.
- MOLES, A. (1976). Teoría de la información y percepción estética. Madrid, Ediciones Jucar.
- MOLES, A. (1978). Sociodinámica de la cultura. Buenos Aires, Paidós.
- MOLES, A. (1991). La imagen. Comunicación funcional. México, Sigma.
- MOLES, A. y C. ZELTMANN (1975). La comunicación. El entorno cultural del hombre. *La comunicación y los mass media*. A. MOLES. Bilbao, Ediciones Mensajero: 119-150.

- MONGE MIGUEL, J. J. (1992). "La comprensión Icónica: Efectividad en el aprendizaje y condicionantes que la determinan desde el lector." *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, Vol. 13(Enero/Abril): Pág. 127-136.
- MORALES, E., F. J. GARCÍA, et al. (2005). Propuesta de Evaluación de Objetos de Aprendizaje. *II Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE)*. Barcelona España, UOC.
- MORALES MORGADO, E. M. (2007). Gestión del conocimiento en Sistemas e-learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos. Departamento de Teoría e Historia de la Educación. Salamanca España, Universidad de Salamanca. Tesis Doctoral: 457 p.
- MUÑOZ, D. J., Á. GARCÍA BELTRÁN, et al. (2007). Implementación de un Módulo de Gestión de Contenidos SCORM en la Plataforma AulaWeb. *IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE)*. Bilbao España, Universidad del País Vasco.
- NAEF, S. (2006). Les arts en Islam, entre interdiction et figuration. *Bulletin Académie Suisse des Sciences Humaines et Sociales*, No. 23: 125-138.
- NÚÑEZ LADEVÉZE, L. (1979). El lenguaje de los media: Introducción a una teoría de la actividad periodística. Madrid, Ediciones Pirámide S. A.
- PACKARD, V. (1980). The hidden persuaders. New York, Ig Publishing.
- PAIVIO, A. (1990). Mental Representations: A Dual Coding Approach. New York, Oxford University Press.
- PAIVIO, A. (2006). Dual coding theory and education. *Pathways to Literacy Achievement for High Poverty Children*, Ann Arbor, MI, University of Michigan.
- PANDIELLA, S. B. y A. MACÍAS (2005). Comprensión lectora y comprensión conceptual de un texto sobre conducción térmica. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra.
- PANOFSKY, E. (1972). Studies in Iconology: Humanistic Themes in the Art of the Renaissance. Boulder, CO, Westview Press.
- PERALES, F. J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. , 24(1): 13–30.
- PERALES, F. J. y J. D. D. JIMÉNEZ (2002). Las ilustraciones en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 20(3): 369-386.
- PERALES PALACIOS, F. J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 24(1): 13 - 30.

- PÉREZ MARCO, S. (2003). El concepto de hipertexto en el periodismo digital: Análisis de la aplicación del hipertexto en la estructuración de las noticias de las ediciones digitales de tres periódicos españoles. Facultad de Ciencias de la Información. Departamento de Periodismo II. Madrid, Universidad Complutense de Madrid. Tesis Doctoral: 569.
- PETRINJAK, A. y R. GRAHAM (2004). Creating Learning Objects from Pre-Authored Course Materials: Semantic Structure of Learning Objects - Design and Technology. *Canadian Journal of Learning and Technology*, Vol. 30 No. 3.
- PETTERSSON, R. (2007). Visual Literacy in Message Design. *Journal of Visual Literacy*, Vol. 27(1): 61-90.
- PIÑUEL RAIGADA, J. L. (1999). Abraham A. Moles (1920-1992) y la Teoría de la Información. *CIC. Cuadernos de Información y Comunicación*, No. 4: 157-185.
- PLASENCIA CRUZ, I. D. C. (2000). Análisis del papel de las imágenes en la actividad matemática. Un estudio de casos. Departamento de Análisis Matemático. La Laguna (Sta. Cruz de Tenerife), Universidad de la Laguna. Tesis Doctoral: 318.
- PRÄKEL, D. (2009). Composición. Cómo formar una imagen mediante la unión o la combinación de varios elementos, partes o ingredientes. Barcelona, Blume.
- PRÓ, M. (2003). Aprender con imágenes. Incidencia y uso de la imagen en las estrategias de aprendizaje. Barcelona, Paidós.
- RAMÍREZ LEYVA, E. (2009). ¿Qué es leer? ¿Qué es la lectura? *Investigación Bibliotecológica*, Vol. 23, Núm. 47(enero/abril): pp. 161-188.
- RAMPLEY, M. (2005). La amenaza fantasma: ¿La cultura visual como fin de la historia del arte? *Estudios visuales. La epistemología de la visualidad en la era de la globalización*. J. L. Brea. Madrid, Ediciones Akal S. A.: 39-57.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2010). Diccionario de la Lengua Española (Online). Retrieved 15 de septiembre, 2010, from http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=lectura.
- RECKER, M. M. y A. WALKER (2002). Collaboratively filtering learning objects. *The Instructional Use of Learning Objects*. D. Wiley (Ed.), Association for Educational Communications and Technology: 298 p.
- RICHAUDEAU, F. (1975). Lectura. *La comunicación y los mass media*. A. MOLES. Bilbao, Ediciones Mensajero: 406-410.
- ROCHA ALONSO, A. (2010). De lo indicial, lo icónico y lo simbólico en las manifestaciones del sentido. *Intersecciones en Comunicación*, No. 4: 99-126.
- RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J. L. (1978). Las funciones de la imagen en la enseñanza. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S. A.

- RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J. L. (1996). Tecnología educativa y lenguajes. Funciones de la imagen en los mensajes verboicónicos. *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. A. García-Valcárcel y F. J. Tejedor. Madrid, Narcea S. A. de Ediciones.
- SADOSKI, M. y A. PAIVIO (2004). A Dual Coding Theoretical Model of Reading. *Theoretical Models and Processes of Reading*. N. J. Unrau y R. B. Ruddell. Newark, DE, International Reading Association Inc.: 1329-1362.
- SALTO ALEMANY, F. (1998). Hacia la lógica plástica: emergencia de la lógica del razonamiento visual. *Contextos*, Vol. XVI(31-32): 281-296.
- SANTOS GUERRA, M. A. (1984). Imagen y educación. Madrid, Ediciones Anaya S. A.
- SARTORI, G. (1999). Homo videns: Televisione e post-pensiero. Roma, Editori Laterza.
- SCOLARI, C. (2008) Hacia la hipertelevisión. Los primeros síntomas de una nueva configuración del dispositivo. *Diálogos de la Comunicación*, N°77, 1-9
- SCOLARI, C. y J. MARCH (2004). Hacia una taxonomía de los regímenes de info-visualización. *Interacción 2004*. Lleida, España.
- SCHNOTZ, W. (2002). Towards an integrated view of learning from text and visual displays. *Educational Psychology Review*, Vol. 14(1): 101-120.
- SCHNOTZ, W., M. BANNERT, et al. (2002). Toward an Integrative View of Text and Picture Comprehension: Visualization Effects on the Construction of Mental Models. *The Psychology of Science Text Comprehension*. J. Otero, J. León y A. Graesser. Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 385-416.
- SOUTH, J. B. y D. W. MONSON (2002). A university-wide system for creating, capturing, and delivering learning objects. *The Instructional Use of Learning Objects*. D. Wiley (Ed.), Association for Educational Communications and Technology: 298 p.
- SUTIL MARTÍN, D. L. (1991). Mensajes subliminales en la publicidad. Escuela de Estomatología. Madrid, Universidad Complutense de Madrid. Tesis Doctoral.
- SWIFT, J. (1992). Los viajes de Gulliver. Madrid, Club Internacional del Libro.
- TESTA, I., G. MONROY, et al. (2002). Students' reading images in kinematics: the case of real-time graphs. *International Journal of Science Education*, Vol. 24(3): 235-256.
- THIBAUT-LAULAN, A. M. (1973). El lenguaje de la imagen: Estudio psicolingüístico de las imágenes visuales en secuencias. Madrid, Ediciones Marova S.L.

UNESCO (2002). Alfabetización para todos una década de la alfabetización de Naciones Unidas. Retrieved 20/07/2011, from <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001336/133672s.pdf>.

URIARTE, J. R., J. PORTILLO BERASALUCE, et al. (2005). AUTORE: herramienta de autor para la generación de Objetos de Aprendizaje. *II Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE)*. Barcelona España, UOC.

VILLAFANE, J. (2006). Introducción a la teoría de la imagen. Madrid, Ediciones Pirámide.

VILLAFANE, J. y N. MINGUEZ (2009). Principios de la teoría general de la imagen. Madrid, Ediciones Pirámide.

VITTA, M. (2003). El sistema de las imágenes. Estética de las representaciones cotidianas. Barcelona, Paidós.

WALKER, J. y S. CHAPLIN (2002). Una introducción a la cultura visual. Barcelona, Octaedro S. L.

WEIBEL, P. (1999). On the History and Aesthetics of the Digital Image. *Ars Electronica: Facing the Future. A Survey of Two Decades*. T. Druckrey. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press: 51-65.

WIKIPEDIA (2012). Código QR. Retrieved 15 de enero de 2013, from http://es.wikipedia.org/wiki/Código_QR.

WILEY, D. (2002). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. *The Instructional Use of Learning Objects*. D. Wiley (Ed.), Association for Educational Communications and Technology: 298 p.

WILEY, D. (2003). The Coming Collision between Automated Instruction and Social constructivism. *Learning Objects: Contexts and Connections*. C. M. Gynn y S. R. Acker. Columbus USA, The Ohio State University.

WILSON, T. (1997) Electronic publishing and the future of the book. *Information Research*, Vol. 3(2),

YEH, H.-T. y L. LOHR (2010). Towards Evidence of Visual Literacy: Assessing Pre-service Teachers' Perceptions of Instructional Visuals. *Journal of Visual Literacy*, Vol. 29(2): 183-197.

YENAWINE, P. (2005). Thoughts on Visual Literacy. *Handbook of Research on Teaching Literacy Through the Communicative and Visual Arts*. J. Flood, S. B. Heath y D. Lapp. Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates: 845-846.

YERRO BELMONTE, M. (1974). Sociología de la imagen. Madrid, Organización Sala Editorial SA.

ZUNZUNEGUI DÍEZ, S. (1985). Mirar la imagen. Bilbao, Servicio Editorial, Universidad del País Vasco.

ANEXO 1.

ANEXO 1. PAQUETES DE TEXTOS E IMÁGENES EVALUADOS.

Los expertos recibieron tres textos cortos y tres colecciones de imágenes cada una con cinco elementos. Cada colección de imágenes está relacionada al texto respectivo de la siguiente manera:

Paquete 1 de evaluación (Primer Experimento):

Área: Geografía

Tema: Sentido del Movimiento de Rotación de la Tierra

Texto: El movimiento de Rotación que efectúa la Tierra girando sobre sí misma a lo largo de un eje imaginario denominado Eje Terrestre que pasa por sus polos tiene un sentido de giro de Occidente hacia Oriente.

Imágenes:

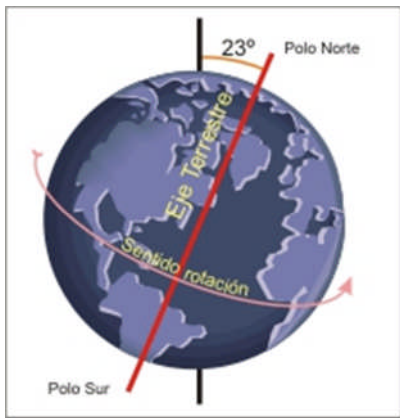


Imagen11

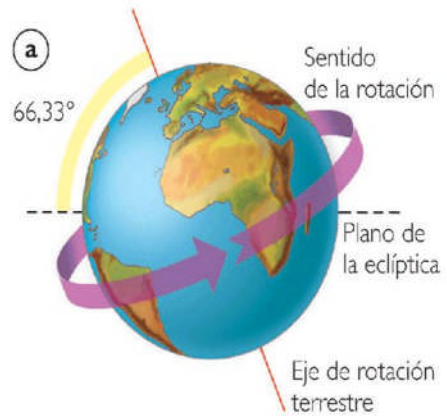


Imagen12



Imagen13

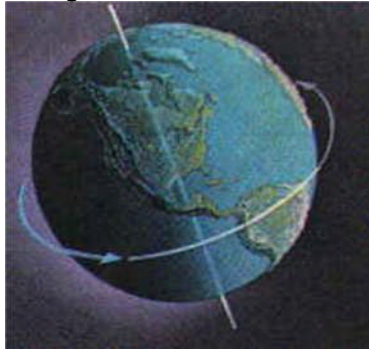


Imagen14

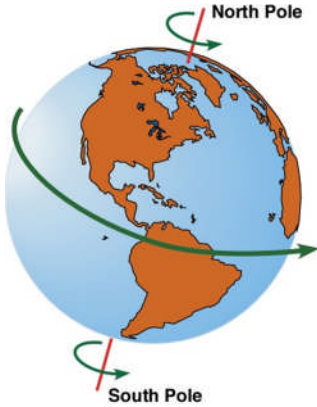


Imagen15

Paquete 2 de evaluación (Segundo Experimento):

Área: Ciencias Naturales

Tema: El ciclo del agua

Texto: El agua existe en la Tierra en tres estados: líquido, sólido (hielo, nieve) y gas (vapor de agua). Océanos, lagos, ríos, nubes y lluvia están en constante cambio: el hielo y la nieve se derriten y el agua corre por la superficie; el agua de la superficie se evapora, el agua de las nubes se precipita como lluvia que se congela en las altas montañas o se filtra por la tierra circulando subterráneamente o por la superficie la cual se vuelve a evaporar, etc. Sin embargo, la cantidad total de agua en el planeta no cambia. La circulación y conservación de agua en la Tierra se llama ciclo hidrológico, o ciclo del agua.

Imágenes:



Imagen21

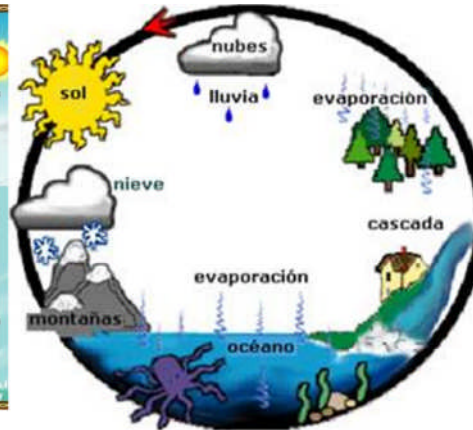


Imagen22



Imagen23



Imagen24

Ciclo del agua

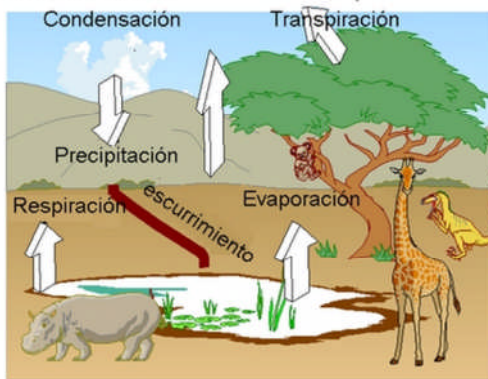


Imagen25

Paquete 3 de evaluación (Tercer Experimento):

Área: Estudios Sociales

Tema: El movimiento de Los Indignados

Texto: El Movimiento 15-M o Movimiento de los indignados, es un movimiento ciudadano que se inicia en España el 15 de mayo de 2011. Este movimiento demandaba, a partir de una serie de protestas pacíficas, una democracia más participativa alejada del bipartidismo: Partido Socialista Obrero Español (PSOE)-Partido Popular (PP) y del dominio de bancos y corporaciones, así como una "auténtica división de poderes" con la intención de mejorar el sistema político. Tomado de <http://leyderodriguez.blogspot.com/2012/02/los-indignados-revolucion-o-reforma.html>

Imágenes:



Imagen31



Imagen32



Imagen33



Imagen34



Imagen35