



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TESIS DOCTORAL

Título
Representación del movimiento en el dibujo: 5-8 años
Autor/es
M^a Luz Urraca Martínez
Director/es
Sylvia Sastre Riba
Facultad
Facultad de Letras y de la Educación
Titulación
Departamento
Ciencias de la Educación
Curso Académico
2014-2015



Representación del movimiento en el dibujo: 5-8 años, tesis doctoral de M^a Luz Urraca Martínez, dirigida por Sylvia Sastre Riba (publicada por la Universidad de La Rioja), se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor
© Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, 2015
publicaciones.unirioja.es
E-mail: publicaciones@unirioja.es



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Departamento de Ciencias de la Educación

TESIS DOCTORAL

REPRESENTACIÓN DEL MOVIMIENTO EN EL DIBUJO: 5 – 8 AÑOS

M^a LUZ URRACA MARTÍNEZ

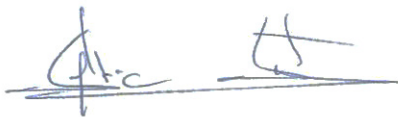
Directora: Dra. Sylvia Sastre i Riba

Logroño, 2015

D^a Sylvia Sastre i Riba, Catedrática del Dpto. de Ciencias de la Educación de la Universidad de La Rioja:

HACE CONSTAR:

Que la presente Tesis Doctoral titulada: "Representación del movimiento en el dibujo: 5-8 años", elaborada por la licenciada D^a María Luz Urraca Martínez, bajo la supervisión de la abajo firmante, reúne los requisitos científicos y académicos necesarios para ser presentada y defendida.



V^o B^o Sylvia Sastre i Riba

A mis padres

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda de todas aquellas personas que me han acompañado en este proceso.

En especial, quiero agradecer:

A la Directora de esta tesis, Dra. Sylvia Sastre i Riba por haber compartido conmigo sus conocimientos y guiarme con sus consejos y aportaciones.

A mis compañeros de área de la universidad, por su apoyo y ánimo.

A los equipos docentes y directivos de los centros educativos, así como a los alumnos que participaron en este trabajo. Sin su colaboración no hubiese sido posible la realización de este estudio.

A mis padres, por estar siempre ahí apoyándome, por su comprensión y confianza.

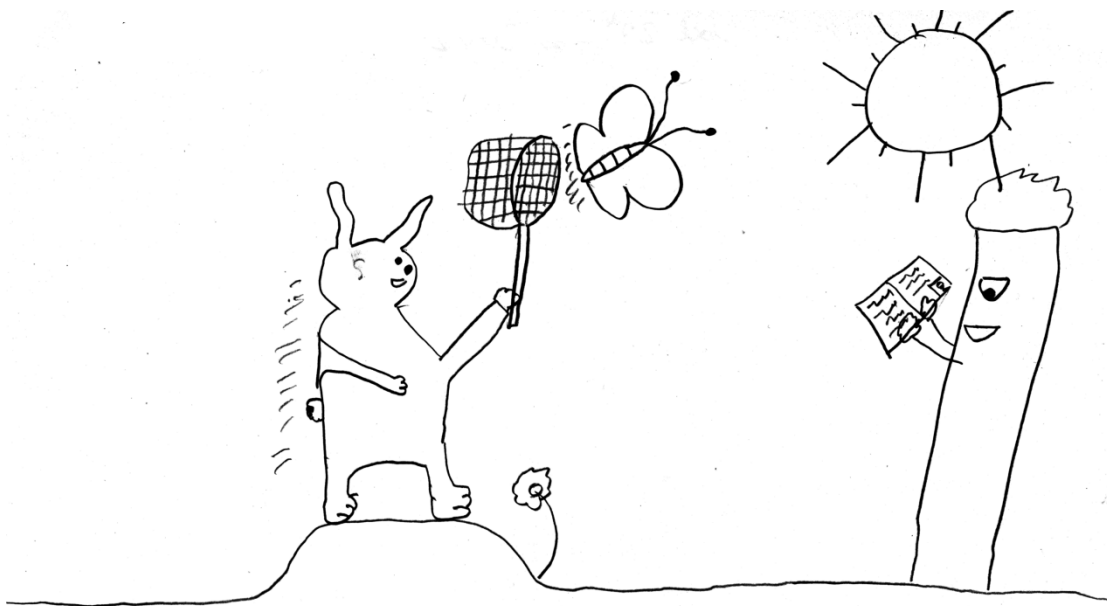
A Javier, por su colaboración incondicional, por su disponibilidad y respaldo.

A mi familia y amigos, en especial a Anabel, Merche, Ana y Maribel, por escucharme y alentarme.

A todos vosotros, muchísimas gracias.

*Pintar como los pintores del renacimiento,
me llevó unos años, pintar como los niños
me llevó toda la vida.*

Pablo Ruiz Picasso



Joel, 7 años

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN

1. Desarrollo cognitivo: una aproximación actual	1
1.1. La perspectiva neuroconstructivista	6
1.1.1. El papel de los constraints en el desarrollo.	9
1.2. La representación mental	19
1.2.1. Piaget (1952, 1984): de los esquemas a la representación simbólico- conceptual. Algunas revisiones de su teoría representacional.	20
1.2.2. Bruner (1983, 2010): desde la representación enactiva hacia la simbólica	25
1.2.3. Mandler (1988, 2010): la representación analógica.....	28
1.2.4. Mounoud (1983, 2007): la estructuración interna de la información	31
1.2.5. Karmiloff-Smith (1992, 2012): la redescipción de las representaciones.	34
1.2.6. Sirois (2004, 2008): competencia, cooperación y cronotopía.	37
2. Emergencia y papel del dibujo en el desarrollo	43
2.1. Dibujo y representación de la realidad	44

2.1.1. La organización de la representación: relación entre representación y expresión.	46
2.2. Teorías del dibujo infantil.	50
2.2.1. Síntesis globalizadora de los diferentes enfoques.....	54
2.3. Etapas en el desarrollo del dibujo.	59
2.3.1. Del garabato a la representación graficosimbólica: periodo de la informa (1 – 3 a.).	61
2.3.2. De la representación graficosimbólica al dibujo figurativo: periodo de la forma (3 – 4 a.).	69
2.3.3. De la representación figurativa a la narración gráfica: periodo de la esquematización (4-7a.).	76
2.3.4. De la narración gráfica al realismo visual: periodo del realismo subjetivo (7– 10 a.)	88
2.3.5. El realismo visual: periodo del realismo convencional (a partir de los 10 a.)... ..	93
3. Otros sistemas gráficos de representación.	97
3.1. La capacidad notacional.....	98
3.2. Los sistemas notacionales de escritura y número.	105
3.2.1. La notación escrita.	105
3.2.2. La notación numérica.	117
3.3. Diferenciación funcional entre dibujo, escritura y numerales.....	121
4. De la investigación actual al planteamiento del problema.....	129
4.1. Emergencia del movimiento gráfico.	130
4.2. Antecedentes del estudio del movimiento en el dibujo infantil.	132
4.2.1. La representación del movimiento en personas, objetos, y animales.	133
4.2.2. Hacia una perspectiva global y actualizada: la flexibilidad cognitiva.	137
4.3. Objetivos.	157
II. MÉTODO	
1. Estudio piloto.	159

1.1. Participantes	159
1.2. Instrumentos	159
1.2.1. Material de estímulo.....	159
1.3. Procedimiento.....	163
1.3.1. Extracción de la muestra	163
1.3.2. Situación.....	164
1.4. Análisis de datos.....	165
1.4.1. Adaptación del instrumento de recogida y análisis de datos.....	165
2. Estudio Final	177
2.1. Participantes	177
2.2. Instrumentos.....	179
2.2.1. Material de estímulo.....	179
2.3. Procedimiento.....	179
2.3.1. Extracción de la muestra	179
2.3.2. Situación.....	179
2.4. Análisis de datos.....	180
2.4.1. Control de calidad de los datos.....	180
2.4.2. Análisis cuantitativo uni y multivariado del efecto de la edad y las historias	181
2.4.3. Análisis cuantitativo multi y univariado de los cambios de los componentes....	183
2.4.4. Análisis cualitativo de los componentes	184
2.4.5. Extracción de nuevos indicadores.....	184
2.4.6. Análisis de generalizabilidad de los resultados.....	184
III. RESULTADOS	
1. Estudio piloto	187
1.1. Ajuste del material a las características de la muestra.....	187
1.2. Instrumento mixto de análisis.....	188
2. Estudio final	191
2.1. Control de la calidad de los datos.....	191

2.1.1. Fiabilidad inter-observadores	191
2.1.2. Validez del instrumento.....	193
2.2. Resultados del análisis Lineal Multivariado	194
2.2.1. Efecto de la edad y las historias en la representación del movimiento	194
2.2.2. Modificación de los componentes en la representación del movimiento....	197
2.3. Modelo Lineal Univariado del cambio en la representación del movimiento. ..	201
2.3.1. Factores: edad e historias.....	201
2.3.2. Categorías: posiciones y orientaciones	201
2.3.3. Microcategorías: indicadores corporales y externos	216
2.3.4. Macrocategorías: estático, indicio, movimiento	224
2.3.5. Modalidades: interacción entre los personajes	231
2.3.6. Resultados globales	260
2.4. Resultados del análisis cualitativo del cambio en la representación de movimiento.	272
2.5. Nuevos indicadores.....	281
2.6. Generalizabilidad de los resultados.	284
IV. CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN.....	287
V. REFERENCIAS.....	319
VI. ANEXOS	
Anexo A. Carta de contacto y presentación de la investigación a los colegios	363
Anexo B. Instrumento mixto de análisis.....	367
Anexo C. Protocolos de recogida de datos	381
Anexo D. Control de la calidad de los datos: Fiabilidad inter-observadores y validez del instrumento	397
Anexo E. Análisis cualitativo.....	405

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Cronología del estudio del dibujo infantil.....	53
Tabla 2	Enfoques del estudio del dibujo infantil y características.....	58
Tabla 3	Autores y teorías del dibujo y su desarrollo.....	60
Tabla 4	Tipos de marcas, garabatos y dibujos.....	62
Tabla 5	Estructuras espaciales de la línea tierra.....	84
Tabla 6	Estructuras espaciales de la línea cielo.....	85
Tabla 7	Puntuaciones de los rasgos de movimiento según curso.....	152
Tabla 8	Características de las historias según ejes y tipo de contenido.....	160
Tabla 9	Representación gráfica de los animales.....	161
Tabla 10	Representación gráfica de los medios de transporte.....	162
Tabla 11	Indicadores corporales.....	166
Tabla 12	Indicadores externos.....	167
Tabla 13	Total de indicadores corporales y externos.....	167
Tabla 14	Representación de posiciones y orientaciones.....	168
Tabla 15	Macro categoría estático.....	170
Tabla 16	Macro categoría indicio.....	172
Tabla 17	Macro categoría movimiento.....	173
Tabla 18	Estructura de las macro categorías.....	175
Tabla 19	Modalidades de representación de las historias.....	176
Tabla 20	Distribución de la muestra por curso académico y edad.....	178
Tabla 21	Distribución de la muestra por edad.....	178

Tabla 22	Esquema del instrumento de codificación.....	189
Tabla 23	Fiabilidad inter-observadores.....	192
Tabla 24	Coefficiente de fiabilidad inter-observadores.....	192
Tabla 25	Validez del instrumento.....	193
Tabla 26	Resultados obtenidos mediante MLG multivariado.....	194
Tabla 27	Plan de estimación.....	195
Tabla 28	Resultados obtenidos mediante MLM.....	196
Tabla 29	Resultados de MLG y MLM.....	197
Tabla30	Resultados obtenidos mediante análisis multivariado de los componentes.....	197
Tabla 31	Resultados obtenidos mediante análisis multivariado de las macrocategorías.....	198
Tabla 32	Resultados obtenidos mediante MLG univariado.....	201
Tabla 33	Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad.H1.....	202
Tabla 34	Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H1.....	202
Tabla 35	Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H1.....	203
Tabla 36	Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H2.....	204
Tabla 37	Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H2.....	204
Tabla 38	Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H2.....	205
Tabla 39	Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H3.....	206
Tabla 40	Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H3.....	206
Tabla 41	Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H3.....	207
Tabla 42	Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H4.....	208
Tabla 43	Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H4.....	208
Tabla 44	Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H4.....	209
Tabla 45	Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H5.....	210
Tabla 46	Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H5.....	210
Tabla 47	Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H5.....	211
Tabla 48	Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H6.....	212
Tabla 49	Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H6.....	212
Tabla 50	Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H6.....	213
Tabla 51	Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H1.....	216
Tabla 52	Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H1.....	217
Tabla 53	Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H2.....	217
Tabla 54	Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H2.....	218
Tabla 55	Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H3.....	219
Tabla 56	Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H3.....	219

Tabla 57	Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H4.....	220
Tabla 58	Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H4.....	221
Tabla 59	Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H5.....	222
Tabla 60	Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H6.....	222
Tabla 61	Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H6.....	223
Tabla 62	Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H6.....	224
Tabla 63	Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H1.....	225
Tabla 64	Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H2.....	226
Tabla 65	Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H3.....	227
Tabla 66	Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H4.....	228
Tabla 67	Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H5.....	229
Tabla 68	Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H6.....	230
Tabla 69	Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H1.....	232
Tabla 70	Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H2.....	236
Tabla 71	Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H3.....	240
Tabla 72	Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H4.....	245
Tabla 73	Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H5.....	249
Tabla 74	Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H6.....	254
Tabla 75	Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de orientaciones y posiciones por edad.....	260
Tabla 76	Diferencias significativas y contraste múltiples globales de posiciones por edad.....	261
Tabla 77	Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de orientaciones por edad.....	262
Tabla 78	Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de indicadores corporales por edad.....	264
Tabla 79	Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de indicadores externos por edad.....	268
Tabla 80	Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de macrocategorías por edad.....	269
Tabla 81	Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de modalidades por edad.....	270
Tabla 82	Frecuencia posición/orientación según edad.....	273
Tabla 83	Frecuencia indicadores corporales según edad.....	275
Tabla 84	Frecuencia indicadores externos según edad.....	277
Tabla 85	Frecuencia macrocategorías según edad.....	278
Tabla 86	Frecuencia modalidades según edad.....	280
Tabla 87	Nuevos indicadores de movimiento.....	281
Tabla 88	Nuevos indicadores de inicio.....	282
Tabla 89	Nuevas posiciones / orientaciones.....	283
Tabla 90	Plan de optimización EM/P.....	284

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Interacciones múltiples entre los <i>constraints</i> que modulan la construcción de representaciones mentales.....	15
Figura 2	Principios, mecanismos y procesos neuroconstructivistas.....	39
Figura 3	Ejemplos de marcas, garabatos y figuras en los diferentes niveles que constituyen el foco de la síntesis de la investigación.....	62
Figura 4	Repertorio gráfico del garabateo.....	68
Figura 5	Repertorio de las unidades formales.....	72
Figura 6	Las operaciones y sus combinaciones.....	73
Figura 7	Cambios en los dibujos durante la “Etapa de la forma” (3-4 a).....	75
Figura 8	Sistema de escritura de nombres.....	110
Figura 9	Sistema de escritura de frases.....	110
Figura 10	Emergencia de la escritura en trece niveles.....	124
Figura 11	Soluciones gráficas para representar la flexión del tronco.....	139
Figura 12	Cambios en la representación gráfica de la figura humana inmóvil y caminando.....	142
Figura 13	Cambios en la representación gráfica del movimiento en la figura humana.....	144
Figura 14	Cambios en la representación de movimiento en la figura humana.....	153
Figura 15	Representación movimiento por edad según historia.....	195
Figura 16	Representación movimiento por historia según edad.....	195
Figura 17	Representación de estático por edad según historia.....	199

Figura 18	Representación de indicio por edad según historia.....	199
Figura 19	Representación de movimiento por edad según historia.....	199
Figura 20	Representación de estático por historia según edad.....	200
Figura 21	Representación de indicio por historia según edad.....	200
Figura 22	Representación de movimiento por historia según edad.....	200
Figura 23	Representación de la posición horizontal según la edad en las seis historias.....	214
Figura 24	Representación de la posición vertical según la edad en las seis historias.....	214
Figura 25	Representación de la posición inclinación según la edad en las seis historias.....	214
Figura 26	Representación de la orientación frente según la edad en las seis historias.....	215
Figura 27	Representación de la orientación espalda según la edad en las seis historias.....	215
Figura 28	Representación de la orientación perfil cara frente según la edad en las seis historias.....	215
Figura 29	Representación de la orientación perfil total según la edad en las seis historias.....	215
Figura 30	Representación de estático y movimiento por edad. H1.....	225
Figura 31	Representación de indicio por edad. H1.....	225
Figura 32	Representación de estático y movimiento por edad. H2.....	226
Figura 33	Representación de indicio por edad. H2.....	226
Figura 34	Representación de estático y movimiento por edad. H3.....	228
Figura 35	Representación de indicio por edad. H3.....	228
Figura 36	Representación de estático y movimiento por edad. H4.....	229
Figura 37	Representación de indicio por edad. H4.....	229
Figura 38	Representación de estático y movimiento por edad. H5.....	230
Figura 39	Representación de indicio por edad. H5.....	230
Figura 40	Representación de estático y movimiento por edad. H6.....	231
Figura 41	Representación de indicio por edad. H6.....	231
Figura 42	Dibujo con la modalidad estático/estático en la H1.....	232
Figura 43	Dibujo con la modalidad estático/indicio en la H1.....	233
Figura 44	Dibujo con la modalidad estático/movimiento en la H1.....	233
Figura 45	Dibujo con la modalidad indicio/indicio en la H1.....	234
Figura 46	Dibujo con la modalidad indicio/ movimiento en la H1.....	234
Figura 47	Dibujo con la modalidad movimiento/movimiento en la H1.....	235
Figura 48	Dibujo con la modalidad estático/estático en la H2.....	236
Figura 49	Dibujo con la modalidad estático/indicio en la H2.....	237

Figura 50	Dibujo con la modalidad estático/movimiento en la H2.....	238
Figura 51	Dibujo con la modalidad indicio/indicio en la H2.....	238
Figura 52	Dibujo con la modalidad indicio/movimiento en la H2.....	239
Figura 53	Dibujo con la modalidad movimiento/movimiento en la H2.....	240
Figura 54	Dibujo con la modalidad estático/estático en la H3.....	241
Figura 55	Dibujo con la modalidad estático/indicio en la H3.....	242
Figura 56	Dibujo con la modalidad estático/movimiento en la H3.....	242
Figura 57	Dibujo con la modalidad indicio/indicio en la H3.....	243
Figura 58	Dibujo con la modalidad indicio/movimiento en la H3.....	243
Figura 59	Dibujo con la modalidad movimiento/movimiento en la H3.....	244
Figura 60	Dibujo con la modalidad estático/estático en la H4.....	245
Figura 61	Dibujo con la modalidad estático/indicio en la H4.....	246
Figura 62	Dibujo con la modalidad estático/movimiento en la H4.....	247
Figura 63	Dibujo con la modalidad indicio/indicio en la H4.....	247
Figura 64	Dibujo con la modalidad indicio/movimiento en la H4.....	248
Figura 65	Dibujo con la modalidad movimiento/movimiento en la H4.....	249
Figura 66	Dibujo con la modalidad estático/estático en la H5.....	250
Figura 67	Dibujo con la modalidad estático/indicio en la H5.....	251
Figura 68	Dibujo con la modalidad estático/movimiento en la H5.....	251
Figura 69	Dibujo con la modalidad indicio/indicio en la H5.....	252
Figura 70	Dibujo con la modalidad indicio/movimiento en la H5.....	252
Figura 71	Dibujo con la modalidad movimiento/movimiento en la H5.....	253
Figura 72	Dibujo con la modalidad estático/estático en la H6.....	254
Figura 73	Dibujo con la modalidad estático/indicio en la H6.....	255
Figura 74	Dibujo con la modalidad estático/movimiento en la H6.....	256
Figura 75	Dibujo con la modalidad indicio/indicio en la H6.....	256
Figura 76	Dibujo con la modalidad indicio/movimiento en la H6.....	257
Figura 77	Dibujo con la modalidad movimiento/movimiento en la H6.....	257
Figura 78	Representación de las modalidades estático/estático según la edad en las seis historias.....	258
Figura 79	Representación de las modalidades estático/indicio según la edad en las seis historias.....	258
Figura 80	Representación de las modalidades estático/movimiento según la edad en las seis historias.....	259

Figura 81	Representación de las modalidades indicio/indicio según la edad en las seis historias.....	259
Figura 82	Representación de las modalidades indicio/movimiento según la edad en las seis historias.....	259
Figura 83	Representación de las modalidades movimiento/movimiento según la edad en las seis historias.....	259
Figura 84	Diferencias totales de las posiciones horizontal y vertical según edad.....	262
Figura 85	Diferencias en la representación de la posición inclinación según edad.....	262
Figura 86	Diferencias de las orientaciones frente y perfil total según edad.....	263
Figura 87	Diferencias de las orientaciones espalda y perfil cara frente según edad.....	263
Figura 88	Diferencias de los indicadores cara perfil y pies perfil según edad.....	265
Figura 89	Diferencias de los indicadores alteración ropa y pelo al aire según edad.....	265
Figura 90	Diferencias de los indicadores brazos estirados, piernas separadas, piernas estiradas y muchas piernas según edad.....	265
Figura 91	Diferencias de los indicadores de flexión según edad.....	265
Figura 92	Diferencias de los indicadores orejas al aire y cola estirada según edad.....	266
Figura 93	Diferencias de los indicadores de rueda y salto según edad.....	266
Figura 94	Diferencias de los indicadores más de cuatro ruedas, humo tubo de escape y varios balones, según edad.....	267
Figura 95	Diferencias de los indicadores externos según edad.....	268
Figura 96	Diferencias totales de las macrocategorías estático y movimiento según edad.....	269
Figura 97	Diferencias totales de la macrocategoría indicio según edad.....	269
Figura 98	Diferencias de las modalidades estático/estático y movimiento/movimiento según la edad.....	271
Figura 99	Diferencias de las modalidades indicio/indicio y estático/indicio según la edad.....	271
Figura 100	Diferencias totales de las modalidades estático/indicio e indicio/movimiento según la edad.....	271
Figura 101	Frecuencia de las orientaciones en posición vertical por edad.....	273
Figura 102	Frecuencia de las orientaciones en posición horizontal por edad.....	274
Figura 103	Frecuencia de las orientaciones en posición inclinación por edad.....	274
Figura 104	Frecuencia de representación global de los indicadores corporales.....	276
Figura 105	Frecuencia de representación global de los indicadores externos.....	277
Figura 106	Porcentajes globales de las macrocategorías.....	279
Figura 107	Frecuencia de representación global de las modalidades.....	280
Figura 108	Coefficiente de generalizabilidad. Plan de optimización.....	284

CAPÍTULO 1

DESARROLLO COGNITIVO: UNA APROXIMACIÓN ACTUAL

El concepto de desarrollo está sufriendo una importante transformación a partir de los resultados surgidos de las investigaciones realizadas en las últimas décadas. De acuerdo con estos cambios, el desarrollo humano se considera como un proceso de transformaciones continuadas, es decir, una redescipción sucesiva, permanente y diferencial de las competencias y saberes de las personas a lo largo del ciclo vital. Redescipciones que son permeables y sensibles a la interacción bidireccional del sujeto con el entorno y de éste hacia el primero (Westerman et al., 2007; Westermann, Thomas y Karmiloff-Smith, 2010).

De acuerdo con ello, actualmente no sólo se acepta que el desarrollo cognitivo se produce antes del nacimiento y durante todo el ciclo vital sino que, también, a partir de una posición interdisciplinar, se establecen sus correlatos neurológicos y se explica su funcionamiento desde una perspectiva integradora (Sastre y Escolano, 2006). Por lo tanto, para contextualizar la situación actual, es preciso revisar los cambios que han contribuido a esta nueva concepción del desarrollo.

El primer cambio remarcable en el concepto surge a partir de los postulados constructivistas de Piaget (1952) y Vygotsky (1956), que suponen una transformación respecto a los supuestos precedentes de línea conductista.

La teoría piagetiana es uno de los intentos teóricos más notables del siglo XX dado que su elaborada, sistemática y compleja teoría sobre el desarrollo cognitivo influirá de diversas formas en los posteriores enfoques teóricos, generando en los autores sentimientos y reacciones encontradas respecto al valor y vigencia de sus postulados.

El principal interés de Piaget (1970) fue establecer y fundamentar una teoría explicativa de la inteligencia y del conocimiento humano, la denominada "Epistemología Genética", a partir del marco de referencia proporcionado por la biología, desde la que describe la naturaleza de la inteligencia y del conocimiento y cómo se producen a lo largo de su desarrollo. Más que el origen del conocimiento, "el problema específico de la epistemología genética es el del incremento de conocimientos, es decir, el paso de un conocimiento peor o más pobre a un saber más rico en comprensión y en extensión" (Piaget, 1970, p. 38). Conocimiento que debe ser construido por la persona activamente, a partir de su acción sobre los objetos, transformándolos.

Piaget (1968) extiende el modelo biológico del crecimiento de un organismo al problema psicológico del desarrollo de la inteligencia como un proceso que supone una adaptación al medio y una organización psicológica. Esta adaptación es el resultado de dos tipos de procesos complementarios entre los que debe darse equilibrio. Por una parte, la asimilación, que se produce cuando la persona trata de interpretar e incorporar la información del medio a partir de los esquemas cognitivos ya disponibles, y, por otra, la acomodación, que supone la modificación de estos esquemas previos para hacerlos consistentes con las nuevas experiencias. La organización del desarrollo cognitivo refleja las estructuras y los cambios que se producen a partir de la tendencia natural del organismo hacia el equilibrio mediante su mecanismo básico, la equilibración, concebida como un factor interno y autorregulador que orienta los procesos de adaptación al medio, permitiendo alcanzar progresivamente estructuras cognitivas más complejas.

Por su parte, Vygotsky (1973) concibe el desarrollo cognitivo como el proceso por el que el niño va apropiándose de los conocimientos, metas, actividades y recursos culturales de pensamiento y de conducta que la sociedad o comunidad en que vive ha elaborado para su supervivencia. Cada persona se convierte en un miembro más de la sociedad mediante este proceso que implica una internalización personal del bagaje socio-cultural que se le transfiere.

Por ello, la teoría de Vygotsky (1973) se califica de socio-histórica, y, además, puede considerarse también cultural en la medida en que esa apropiación y personalización de los recursos y conceptos de la cultura propia, se produce a través de un proceso de aprendizaje de carácter eminentemente social que implica, no sólo la observación e imitación de las personas más competentes, sino toda una serie de actividades interactivas en las que implícita o explícitamente esos miembros más preparados entrenan, enseñan o guían a los menos preparados, proporcionándoles la ayuda necesaria (mediación) a fin de facilitar las distintas adquisiciones.

En suma, la perspectiva constructivista histórico-cultural concibe el desarrollo cognitivo como la interiorización y personalización de la cultura y de los patrones de interacción social mediante la relación del individuo con ese medio social y cultural, lo que implicará, por tanto, claras diferencias interculturales.

Esto no supone negar la incidencia de los factores de origen natural y biológico, sino que se entiende el desarrollo ontogenético como una síntesis entre la maduración orgánica y la historia cultural (Vygotsky, 1960) en la que, según el proceso descrito y a través de la interacción social, el individuo se apropia y actualiza los productos y recursos de la evolución cultural del hombre. "El desarrollo cultural del niño se caracteriza primero por el hecho de que sucede bajo condiciones de cambios orgánicos dinámicos. El desarrollo cultural se superpone a los procesos de crecimiento, de maduración, y el desarrollo orgánico del niño" (Vygotsky, 1960, p. 47).

Pese a los contrastes entre las perspectivas de Piaget (1970) y Vygotsky (1973), hay ciertos paralelismos entre ellos, dado que ambos se enfrentan de forma similar al problema básico de explicar cómo emergen en el desarrollo estructuras intelectuales más complejas, a partir de otras menos elaboradas, por medio del constructivismo interaccionista. Si bien apelan a factores distintos como principal fuente de conocimiento y progreso cognitivo, ambos mantienen una visión similar sobre la

naturaleza general del desarrollo en base a cambios principalmente cualitativos, con determinantes de carácter interactivo dialéctico en los que la persona tiene un papel eminentemente activo. Por consiguiente, y pese a los contrastes, los dos puntos de vista resultan complementarios.

Como consecuencia del surgimiento de nuevos estudios sobre el desarrollo cognitivo que se alejaban de las clásicas teorías dominantes (epistemología genética, socio-histórica y del procesamiento de la información) acercándose a corrientes derivadas de éstas, apareció a principios de los años noventa el llamado “Nuevo Funcionalismo” (Beilin, 1987).

Las tres características del “Nuevo Funcionalismo” son: 1) el énfasis en el análisis funcional, 2) la aceptación del constructo mental como pieza central de sus teorías, y 3) el realce de las influencias contextuales en las funciones cognitivas.

Estas tres características permiten inferir la aportación de tres corrientes dominantes en la psicología del desarrollo que esta propuesta armoniza desde una perspectiva multiparadigmática para una mejor comprensión del fenómeno. Las teorías que confluyen en el “Nuevo Funcionalismo” son (Beilin, 1987): a) las teorías del procesamiento de la información; b) las teorías fuertemente influidas por el procesamiento de la información que han abandonado la simulación por computadoras, c) las teorías contextualistas-ecológicas; d) las teorías neo-nativistas y e) las teorías constructivistas denominadas “La nueva síntesis” que intentan integrar el análisis funcional y el estructural, entre ellas las teorías neo-piagetianas, la Escuela de Ginebra y un amplio grupo que conservan las ideas básicas de Piaget (1968), revisándolas.

Este planteamiento se enmarca en la corriente surgida en los años sesenta “The competent infant” (Bruner, 1966-1969; Bower, 1987; Pecheux, 1989; Mounoud, 1986) que generó un cambio en el concepto de infancia demostrando la existencia de la inteligencia desde el nacimiento, su construcción a partir de las estructuras preformadas y una competencia mayor del bebé que la planteada por Piaget (1968), así como por considerar que en los primeros años de vida se forman las raíces del desarrollo posterior.

En definitiva, el “Nuevo Funcionalismo” supone aceptar que el desarrollo cognitivo existe, al menos, desde el nacimiento, negando el adualismo de Baldwin (1894), Wallon (1941) y Piaget (1952), para quienes no existiría inteligencia en ese

momento, puesto que no hay subjetividad; por tanto, no hay intenciones y por ello no hay inteligencia. Desde esta perspectiva, el desarrollo cognitivo se puede estudiar a partir de una concepción “que incluye una orientación constructivista-interaccionista en la que el sujeto tendría un papel eminentemente autorregulador en interacción con el medio social al que pertenece” (Pastor y Sastre, 1994, p.213).

Por otra parte, en los años noventa emerge el denominado “Constructivismo Racional” (Karmiloff-Smith, 1994b; Carey y Gelman; 1991; Mandler; 1992, 1998, Fisher y Bidell, 1991; Spelke, 1994) consecuencia del surgimiento del constructivismo reestructurado que añade a sus presupuestos la relación entre el desarrollo cognitivo, la biología y la neurología. Desde esta perspectiva, se asume la existencia de importantes competencias en los bebés desde el nacimiento ya mencionadas por el “Nuevo Funcionalismo”, pero pretende conocer el alcance de tales competencias y establecer las relaciones neurológico-madurativas entre el cerebro humano y el surgimiento de determinadas competencias cognitivas (Sastre, 1999).

En este sentido, se acepta la necesidad de atender tanto a lo individual como a lo social (Bruner, 1996; Tudge y Winterhoff, 1993) de forma que se integran los postulados clásicos de Piaget (1968, 1970) y Vygotsky (1960, 1973). Además, a partir de la relación entre la biología y el desarrollo cognitivo se unifican los postulados del nativismo y estructuralismo constructivista, lo que permite avances en el descubrimiento de las competencias de los bebés (Karmiloff-Smith, 1994b).

Por último, desde estos presupuestos, se considera que el motor del desarrollo se sitúa en la acción organizada (Langer, 1990), lo cual exige adoptar una aproximación múltiple al desarrollo cognitivo cimentada en el análisis de las interacciones entre las capacidades para conocer cómo éstas dirigen la conducta.

Todos estos cambios generados durante las nuevas investigaciones sobre el desarrollo humano cristalizaron a finales de los noventa en un marco multidisciplinar que integra los principios constructivistas (estructuralista y socio-cultural), los principios innatistas y la teoría del procesamiento de la información junto con la neurología y la genética. Este marco, en el que se sitúa esta tesis, es el neuroconstructivismo, que postula que la base para el desarrollo cognitivo se caracteriza por la mutua influencia entre lo neurológico y lo cognitivo (Mareschal et al., 2007;

Westerman, Thomas y Karmiloff-Smith, 2010; Karmiloff-Smith, 2009a; Sirois et al., 2008; Mareschal, 2011; Westermann y Ruh, 2012).

1.1. La perspectiva neuroconstructivista

El Neuroconstructivismo aborda el desarrollo cognitivo desde un marco teórico integrador e interdisciplinar en el que no sólo se abandonan viejas dicotomías como el nativismo y el constructivismo, sino que incorpora distintas disciplinas desde la genética y neurología hasta la psicología, con el mismo objetivo explicativo (Quartz y Sejnowski, 1997; Westermann et al., 2007; Sirois et al., 2008; Westermann, Thomas y Karmiloff-Smith, 2010; Mareschal, 2011).

Este planteamiento parte de una visión del desarrollo como un proceso sucesivo de cambio y transformación, organizado y diferencial a lo largo del ciclo vital que afecta a la expresión genética, la estructura y funcionamiento cerebral, así como a los procesos cognitivos y conductuales. Este continuo proceso de transformación que, partiendo de una dotación inicial poco predeterminada, sigue una “epigénesis probabilística”, dado que en su trayectoria se produce una confluencia de múltiples interacciones entre los condicionantes genéticos y ambientales que van dando lugar a cursos de desarrollo típicos o atípicos.

En este progresivo cambio las edades tempranas son cruciales. Según Karmiloff-Smith (2009b), la extensión y magnitud del desarrollo postnatal cortical humano ha sido infravalorada en su papel potencial en la construcción de las representaciones mentales bajo la guía de la información procedente del ambiente. Las capacidades representativas del córtex se construyen de acuerdo a la naturaleza del problema con el que se enfrentan, no existiendo circuitos especializados innatamente, por lo que el desarrollo cognitivo implica un aumento progresivo en las capacidades representacionales del córtex y de eventos externos (Rubia et al., 2000).

La característica central que permite comprender el desarrollo cognitivo es la explicación de cómo estos condicionantes (*constraints*) afectan a la emergencia de redes neuronales que permiten la elaboración de representaciones mentales cada vez más complejas. Consecuentemente, comprenderlo implica también conocer cómo el substrato neural da soporte a las emergentes representaciones del mundo, en un estrecho feedback.

Para dar respuesta a estas cuestiones, el neuroconstructivismo integra interdisciplinariamente diferentes enfoques sobre el desarrollo del cerebro y de la inteligencia, basándose en tres tradiciones teóricas fundamentales:

a) La teoría constructivista del desarrollo elaborada por Piaget (1970) y sus colaboradores, basada en el trabajo del biólogo del desarrollo Waddington (1957) que postula la construcción proactiva del conocimiento infantil, contribuyendo activamente a su desarrollo, al menos desde el nacimiento.

b) La perspectiva neurológica, en tanto relaciona el desarrollo psicológico con los aspectos mecánicos y morfológicos del cerebro desde el ámbito celular, del propio cerebro, y del cuerpo que lo contiene.

c) Los modelos computacionales que buscan la explicación de cómo se realiza el procesamiento de la información y resolución de tareas más allá de las teorías descriptivas tradicionales. Estos modelos consiguen aprender no tanto por el establecimiento de nuevas conexiones sino a partir de cambiar los valores de las que ya existen, de este modo, la estructura general de la red no cambia, sino que lo que se modifica es la manera en que circula la información, es decir, los impulsos nerviosos dentro de la misma.

Estas perspectivas se completan con: a) la epigénesis probabilística que enfatiza las interacciones entre la experiencia y la expresión genética; b) el constructivismo neural centrado en la elaboración de la experiencia dependiente de las redes neuronales cerebrales; c) la perspectiva de la especialización interactiva en el desarrollo del cerebro basada en el rol de la mutua interacción entre las distintas áreas cerebrales que lo configuran y moldean; d) la perspectiva sobre el papel del cuerpo en el desarrollo cognitivo y procesamiento de la información; y, e) la importancia del rol del entorno físico y social para el desarrollo.

El neuroconstructivismo se centra en la construcción de las representaciones en relación con el desarrollo del cerebro, por ello, el desarrollo cognitivo se explica por cómo los substratos neuronales que dan soporte a las representaciones mentales van construyéndose mediante la interacción de múltiples factores intrínsecos y extrínsecos al organismo, influidos por los condicionantes ambientales (Casey, Galvan y Hare, 2005). En consecuencia, el desarrollo supone un incremento progresivo de estructuras que implican una complejidad representativa subyacente, y este incremento depende de

la interacción con el entorno que lo guía, reflejando la perspectiva piagetiana de que la persona protagoniza esta interacción activa con el entorno en el que se desarrolla y que la naturaleza constructiva de esta interacción con las estructuras representacionales van emergiendo progresivamente en el curso del desarrollo, focalizando el interés en los procesos neurológicos que regulan el cambio estructural y sus implicaciones en el cambio representacional.

Desde este punto de vista, se hace hincapié en la interrelación entre el desarrollo del cerebro y el desarrollo cognitivo entendido como un aumento progresivo de la complejidad de las representaciones, con la consecuencia de que las nuevas competencias emergen sobre la base de principios más simples. Este aumento de la complejidad representativa comporta cambios progresivos de las estructuras corticales. Por lo tanto, el desarrollo cognitivo surge de un cambio dinámico y contextual de las estructuras neuronales que conducen a representaciones parciales a través de múltiples regiones del cerebro interconectadas y plazos de ejecución, en respuesta al entorno físico y social específico (Sirois et al., 2008).

A nivel de estructura cerebral de base, el desarrollo dendrítico es necesario para un aprendizaje dinámico y cambiante sugiriendo que este desarrollo fundamenta, a la vez, la influencia del entorno derivada de la actividad de la persona en él, dando lugar progresivamente a esquemas cognitivos que permiten la construcción de representaciones mentales. Así pues, el desarrollo cortical es guiado por el entorno facilitando el aprendizaje constructivo de un sistema en desarrollo a través de los *constraints* o limitaciones impuestas por la arquitectura cerebral. El resultado da lugar a unas competencias cognitivas para el aprendizaje que minimizan la necesidad de dominios específicos predeterminados evadiendo así los postulados nativistas o modularistas.

De esta forma, el cerebro se configura en interacción con el entorno que modula parte de su estructura pero, sobre todo, incide en los patrones de activación de las redes de neuronas que se van estableciendo. Dicha modulación tiene como límite ciertas características físicamente determinadas por la arquitectura cerebral de cada persona y, en última instancia, dependientes del despliegue genético. Por ello, ni el cerebro tiene una configuración inmutable impuesta por la genética, ni el entorno puede configurar un cerebro de cualquier manera. Las restricciones impuestas por la arquitectura cerebral

admiten márgenes más o menos amplios de concreción, que se acaban configurando según el tipo de interacciones ambientales que se vayan produciendo.

Globalmente, el desarrollo del cerebro se produce a lo largo de un período prolongado durante el cual el entorno modela la actividad cerebral construyendo los circuitos que subyacen al pensamiento. En lugar de módulos predeterminados la actividad va dando lugar a circuitos cada vez más complejos que van concentrándose a lo largo del desarrollo en un curso en el que las áreas cerebrales van especializándose para funciones particulares (o formas de representación) reflejando la presión o influencia del entorno.

En suma, todo ello posibilita comprender cómo el cerebro en desarrollo y la experiencia de la persona en el entorno son interdependientes, condicionándose mutuamente. Es decir, cómo el hardware condiciona el software, y cómo éste modifica al hardware de base, indicando que no pueden ser tenidos en cuenta independientemente como hasta ahora, remarcando la importancia del desarrollo cerebral para el desarrollo cognitivo, adoptando una postura no reduccionista, y advirtiendo que el desarrollo en su resultado adulto no es fruto de un marco simple sino de las variaciones en los *constraints* o moduladores que han operado en diferentes momentos del ciclo vital.

1.1.1. El papel de los *constraints* en el desarrollo

Las funciones cognitivas están ligadas a su implementación neural y a los entornos dinámicos en los que surgen y operan, con interacciones en ambos sentidos y en todos los niveles (Sirois et al., 2008). Dado que el desarrollo cognitivo es dinámico e interactivo, el neuroconstructivismo describe las limitaciones que moldean o modulan su trayectoria y que pueden llegar a definir unos principios y procesos comunes de desarrollo que operan en distintos niveles

Contextualizar estas limitaciones o *constraints* reclama conocer cuáles son los sistemas que los fundamentan:

a) Sistema celular. El desarrollo del sistema nervioso se describe como un proceso en dos etapas. Inicialmente, aparecen la estructura gruesa y la conectividad, con poca contribución de la actividad eléctrica de las neuronas. Luego, la descarga de las neuronas se convierte en crucial para establecer los detalles de la conectividad más fina. Por lo tanto, para examinar el desarrollo del cerebro a nivel celular, es necesario

distinguir entre los procesos dependientes del contexto y los dependientes de la actividad (Crowley y Katz, 1999; Herrmann y Shatz, 1995; Mareschal, 2011).

b) Sistema cerebral. Las áreas funcionales del cerebro surgen y existen en un contexto de conexiones desde y hacia otras áreas funcionales. Esto contrasta con una visión de desarrollo funcional del cerebro en el que se supone que las regiones maduran en aislamiento de su contexto, y con la opinión de que las operaciones cognitivas en los adultos pueden ser localizadas en distintas regiones. De hecho, hay pruebas de que las propiedades funcionales de regiones específicas del cerebro están muy limitadas por sus interacciones pasadas y presentes con las zonas vecinas (Westermann, et al. 2007; Sirois, et al. 2008).

c) Sistema corporal y social. El cerebro se comprende mejor ubicado en su entorno, y no separado de él. Al igual que en otros niveles de organización, el estudio de un sistema específico debe incluir la consideración de los otros sistemas a los que está unido. En el caso del cerebro, no sirve de nada ignorar el cuerpo y el ambiente externo (Clark, 1999). De esta manera, las representaciones no son independientes del medio ambiente, sino que contienen una información parcial sobre éste, suficiente para apoyar los comportamientos específicos contextuales. Las representaciones sirven para causar conductas más que para reflejar el medio ambiente (Westermann, Thomas y Karmiloff-Smith, 2010).

A continuación se describen las limitaciones o *constraints* que guían y esculpen el desarrollo.

a) Genética. La perspectiva tradicional de la función genética postula que hay un flujo unidireccional de causa-efecto entre el código genético (ADN) y la estructura proteínica codificada, de manera que el desarrollo sería la progresiva manifestación de la información contenida en el genoma.

No obstante, la investigación actual muestra como desde los primeros momentos de la vida la influencia ambiental y de la conducta juegan un rol fundamental en la expresión genética, modulándola. Esto induce a una epigénesis probabilística del desarrollo que enfatiza que la actividad genética, a pesar de su programación, es regulada por señales del entorno interno (de carácter bioquímico) y externo al organismo; por lo tanto, el desarrollo esta sometido a una interacción bidireccional entre la actividad genética, al actividad neural, la experiencia y el entorno, rompiendo con el

debate entre natura-nurtura integrándolos en una interacción bidireccional. Por ejemplo, actualmente se ha mostrado la interacción entre el genotipo y la exposición prenatal al tabaco, en la resolución de preescolares ante una tarea que requiere control ejecutivo. Los de menor rendimiento eran aquellos que habían estado expuestos prenatalmente al tabaco.

En suma, los factores genéticos y las interacciones con el entorno contribuyen en el proceso de desarrollo de forma que, incluso cuando el feto está en el entorno protector de la placenta, no consiste sólo en la ejecución de un plan genético rígido (Halit, Haan y Johnson, 2003). Es decir, el despliegue genético, particularmente cuando se aplica a estructuras complejas como el cerebro, es bastante menos determinista de lo que se suponía, de manera que sólo controla una parte de las condiciones bioquímicas que darán lugar a los órganos, y dado que el cerebro funciona desde el principio, va siendo modificado por las informaciones representadas.

b) *Encellment* (encelulación). El desarrollo de una neurona está condicionado por su entorno celular desde el inicio, es decir, por las interacciones moleculares con las células vecinas. Incluso en las primeras etapas del desarrollo fetal, la forma en que una célula se desarrolla está influenciada por las interacciones moleculares con sus células vecinas (Jessell y Sanes, 2000). En momentos posteriores, la actividad neuronal espontánea o derivada de una experiencia sensorial, comienza a tener un rol importante en la formación de redes neuronales responsables de la elaboración de patrones de funcionamiento, su estabilización y pérdida, influidos por la experiencia de la persona (Shultz, Mysore y Quartz, 2007).

De esta manera, la actividad neuronal guía el crecimiento y retracción de axones y dendritas, así como la adición o pérdida de conexiones sinápticas, modificando los patrones de conectividad entre ellas dependientes de la elaboración de las experiencias y estabilizando las redes neuronales funcionales. Más allá de los aspectos vinculados con las conexiones físicas, los cambios en la permeabilidad de la membrana celular, la cantidad de neurotransmisores liberados en las sinapsis y la ganancia de fiabilidad mediante la mielinización de axones constituyen características estructurales igualmente importantes de las redes de neuronas en desarrollo.

Desde este planteamiento, la actividad neuronal es responsable tanto de la elaboración progresiva de los patrones de conexión neuronal, como de su posterior

estabilización y pérdida (constructivismo neural). En la perspectiva neuroconstructivista estos hechos son importantes porque muestran cómo las experiencias pueden alterar las redes neuronales que soportan el procesamiento de estas experiencias. Los patrones de activación neuronal que forman representaciones se ven limitados por la morfología y por los patrones de conexión de sus estructuras neurales subyacentes. Sin embargo, los patrones de activación por sí mismos provocan un cambio morfológico, alterando así las limitaciones impuestas a las representaciones. De esta manera, las representaciones cada vez más complejas pueden ser construidas mediante la adaptación de las restricciones de las estructuras nerviosas a la experiencia, es decir, a los patrones de activación neural del individuo. (Quartz y Sejnowski, 2000).

c) *Embrainment* (encerebramiento). Contrariamente a posiciones modularistas radicales, el neuroconstructivismo muestra mediante la investigación con neuroimagen como, de la misma manera que las neuronas están interconectadas, las áreas funcionales del cerebro se desarrollan estableciendo redes con otras regiones en un proceso de especialización interactiva (Friston y Price, 2001). Esta especialización funcional de las regiones cerebrales es muy sensitiva al contexto dependiendo de las interacciones con otras zonas cerebrales mediante procesos de feed-back y modulación arriba-abajo.

En consecuencia, la especialización interactiva implica que las regiones corticales inicialmente podrían ser inespecíficas en sus respuestas, pero poco a poco las afinan en su especialización funcional que limita un conjunto de circunstancias más restringido. La gradual agudización de regiones corticales activadas para un proceso específico, ha sido identificada en el aprendizaje de palabras (Mills, Coffey-Corina y Neville, 1997) y en el procesamiento facial (Passarotti et al., 2003). Esta perspectiva se puede ampliar para explicar la integración del desarrollo de las diferentes regiones del cerebro de una habilidad específica. Así, la integración de diferentes áreas del cerebro se ha utilizado para explicar cambios comportamentales en el desarrollo del reconocimiento facial (Morton y Johnson, 1991), en la orientación de los objetos (Mareschal y Johnson, 2003), en la memoria (Munakata, 2004), en la categorización (Mareschal y Westermann, 2009), en la habituación (Sirois y Mareschal, 2004), en el habla (Guenther, Ghosh y Tourville, 2006; Westermann y Miranda, 2004) y en el idioma (Mills et al., 1997).

d) Embodiment (encarnación o encorporización). El cerebro es un órgano en un cuerpo que participa en un entorno físico y social, consecuentemente, el cuerpo es una limitación o condicionante importante para el desarrollo cognitivo.

Por una parte, el cuerpo se desarrolla y ha evolucionado en paralelo al cerebro y actúa como filtro de la información del entorno al que explora con distinta habilidad según el momento de desarrollo o características físicas; por ejemplo, Los patrones de activación neuronal son generados por las entradas sensoriales, y por lo tanto el funcionamiento de los órganos de los sentidos tiene un efecto muy restrictivo en la construcción de las representaciones mentales. En este sentido, el cuerpo actúa como un filtro con la información del entorno. Dos ejemplos de este aspecto del cuerpo como filtro son la agudeza visual limitada y el control motor limitado del niño pequeño que restringen sus potenciales experiencias sensoriales limitando la posible complejidad de las representaciones en esta etapa de desarrollo. Se considera que la disminución gradual de las restricciones físicas puede ser beneficiosa para permitir una trayectoria ordenada del desarrollo con un aumento gradual de la aparente complejidad del medio ambiente, y que progresivamente dan como resultado representaciones complejas (Turkewitz y Kenny, 1982; Sirois et al., 2008).

Sin embargo, el cuerpo en desarrollo no sólo sirve como un filtro para la información, sino también como un medio para manipular el medio ambiente y para generar nuevos estímulos sensoriales y experiencias. Por ejemplo, incluso los recién nacidos moverán intencionalmente su brazo en un haz de luz, dando como resultado un punto iluminado en el brazo que no es visible a menos que la extremidad se mueva a la ubicación correcta (van der Meer y Van der Weel, 1995; Westermann, Thomas y Karmiloff-Smith, 2010).

Esta orientación asume que la proactividad en la exploración del entorno es un aspecto central del desarrollo cognitivo, es decir, el niño no absorbe información pasivamente sino que, mediante la manipulación del medio, selecciona las experiencias de las cuales aprenderá. También muestra que lo que puede llamarse el "clásico" modelo de la cognición (la mente adquiere las representaciones más ricas del mundo externo, opera desconectada con estas representaciones, y genera una salida) deja de lado el importante aspecto de la interacción en tiempo real con un mundo cambiante. La alternativa a la corriente clásica pone de relieve varios ajustes en tiempo real, al doble

sistema ambiental cerebro-cuerpo para coordinar entre los mundos interior y exterior (Kleim, Vij, Ballard y Greenough, 1997; Mareschal, 2011).

Todo ello corrobora la importancia de la exploración proactiva y manipulación ambiental de la persona, es decir el niño no absorbe información pasivamente, sino que la genera y selecciona activamente para construir conocimientos sobre ella. Afirmación que recoge la idea piagetiana sobre la importancia de la actividad individual en el desarrollo cognitivo (Sastre, 2014).

d) Socialización. El entorno específico en el que se encuentra el niño tiene un efecto altamente restrictivo en el surgimiento de representaciones neurales, ya que restringe sus posibles experiencias y le ofrece ciertas formas en que puede ser manipulado. Estas restricciones se refieren principalmente a las propiedades físicas del medio ambiente. Otra fuente de limitaciones alude a los aspectos sociales del entorno, por ejemplo, las interacciones entre el cuidador y su hijo. Desde hace tiempo se reconoce que la interacción sincrónica entre la madre y el niño tiene un fuerte efecto sobre el desarrollo de un apego seguro, la expresión de emociones, y el desarrollo cognitivo y social (Harrist y Waugh, 2002); por el contrario, una relación alterada, la exposición temprana a factores estresantes como la muerte de un cuidador, abuso infantil o negligencia, puede tener profundos efectos en el desarrollo neurológico y conductual del niño (Cirulli, Berry y Alleva, 2003; Kaufman, Plotsky, Nemeroff y Charney, 2000).

El foco neuroconstructivista se sitúa en que la persona en desarrollo está en un entorno con otras personas de las que recibe soporte y con las que colabora, aceptando su influencia bidireccional, pero en la que el niño determina y guía, a la vez que elabora, la influencia de los otros.

Desde estos presupuestos básicos las predisposiciones innatas no limitan el desarrollo, sino que lo impulsan (Quartz y Sejnowski, 1994, 1997; Kolb y Wishaw, 1998) y el proceso de modularización de la mente, parte de la equipotencialidad inicial y de la plasticidad cerebral (Johnson, 2000, 2005; Johnson y Mareschal, 2001; Johnson, Halit, Grice, y Karmiloff-Smith, 2002; Mareschal, 2011; Westermann, Thomas y Karmiloff-Smith, 2010; Sirois et al., 2008; Westermann y Ruh, 2012).

La Figura 1 representa el complejo sistema interactivo que condiciona y posibilita el desarrollo, desde la perspectiva neuroconstructivista.

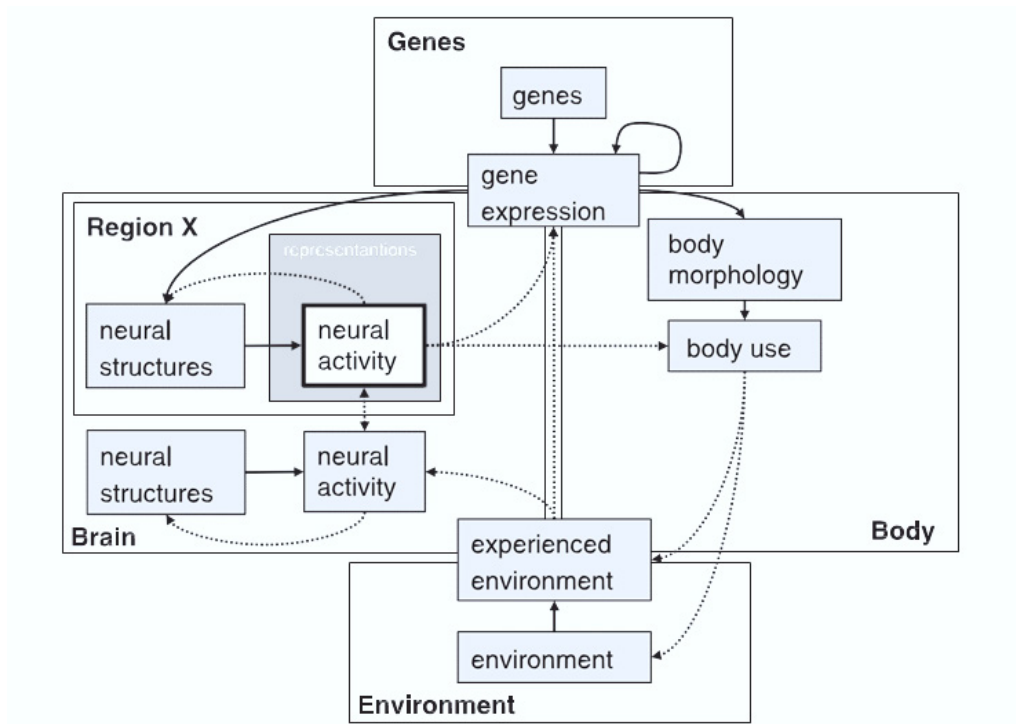


Figura 1. Interacciones múltiples entre los constraints que modulan la construcción de representaciones mentales. Adaptado de "Neuroconstructivism." G. Westermann, D. Mareschal, M. H. Johnson, S. Sirois, M. Spratling, y M. Thomas, 2007, *Developmental Science*, 10, p. 80

Por lo tanto, las restricciones descritas en el desarrollo neural interactúan de diferentes maneras para dar forma a la construcción de representaciones en el cerebro. El desarrollo neuronal en sí mismo depende de la experiencia derivada de la actividad neuronal que puede conducir a cambios en la expresión génica. En consecuencia, las interacciones con el entorno social tienen efectos en ambos (Eisenberg, 1995).

Estos efectos pueden ser arbitrados mediante la experiencia directa con el medio, o bien por medio de un comportamiento desajustado de un cuidador en un entorno específico (Venta et al., 2004). En conjunto, en el desarrollo de los procesos cognitivos, estas restricciones constituyen una red interactiva que configura las estructuras nerviosas que forman la base de las representaciones mentales.

Según Karmiloff-Smith (2009b), la extensión y magnitud del desarrollo postnatal cortical humano ha sido infravalorada en su papel potencial en la construcción de las representaciones mentales bajo la guía de la información procedente del ambiente. Las

capacidades representativas del córtex se construyen de acuerdo a la naturaleza del problema con el que se enfrentan, no existiendo circuitos especializados innatamente, por lo que implica un aumento progresivo en las capacidades representacionales del córtex y de eventos externos (Rubia et al., 2000).

Este concepto de desarrollo cognitivo como resultado emergente de múltiples limitaciones que interactúan en la construcción de las redes neuronales, permite una visión unificada de desarrollo típico y atípico, así como del desarrollo y del procesamiento cognitivo en la adultez (Mareschal, 2011).

Desde este marco, los trastornos del desarrollo se entienden mediante el papel de las restricciones alteradas que derivan progresivamente la trayectoria del desarrollo hasta un estado final diferente (Karmiloff-Smith, 1998; Thomas y Karmiloff-Smith, 2002). Así pues, tanto el desarrollo atípico como el típico son una adaptación a la interacción de múltiples limitaciones, que, en el desarrollo atípico, dan lugar a resultados distintos en los mismos procesos de construcción representativa.

Esta explicación del desarrollo atípico contrasta con las teorías que postulan que los trastornos surgen de fallos aislados de determinados módulos funcionales, por ejemplo, el fracaso del módulo de la teoría de la mente en el trastorno del espectro autista (Frith, Morton y Leslie, 1991), o un daño selectivo en un módulo sintáctico genéticamente preespecificado en el trastorno específico del lenguaje (van der Lely, 2005). En contraste la naturaleza del desarrollo dependiente del contexto, comporta que las atipicidades en una parte del sistema tengan ramificaciones en otras y en las interacciones con el medio, dando lugar a un estado final adaptado al conjunto específico de restricciones habidas (Thomas y Richardson, 2006).

El marco neuroconstructivista también proporciona una visión integrada del desarrollo y del procesamiento cognitivo adulto como un estado más estable a lo largo de la trayectoria del desarrollo durante todo el ciclo vital. El procesamiento cognitivo del adulto se suele caracterizar como un conjunto cualitativamente diferente y especializado de módulos de dominios específicos, pero la perspectiva neuroconstructivista se centra en cómo se forman las regiones de especialización funcional dependiendo de las limitaciones existentes, con explicaciones del procesamiento cognitivo adulto menos centrado en las diferencias cualitativas de los módulos encapsulados y la trayectoria de desarrollo. En consecuencia, la madurez y el

conocimiento son el resultado del desarrollo, no un objetivo predeterminado (Thomas y Karmiloff-Smith, 2003; Westermann, Thomas y Karmiloff-Smith, 2010).

En suma, el neuroconstructivismo integra diferentes puntos de vista del desarrollo cerebral y cognitivo, tales como la epigénesis probabilística que plantea las interacciones entre la experiencia y la expresión génica (Gottlieb, 2007 y Mabbott et al., 2006), el constructivismo neural que se centra en la elaboración dependiente de la experiencia de estructuras neurales (Quartz, 1999; Quartz y Sejnowski, 1997), la visión de la "especialización interactiva" del desarrollo del cerebro que postula el papel de las interacciones entre diferentes regiones del cerebro en desarrollo (Johnson, 2000), el papel del cuerpo en el desarrollo cognitivo (Clark, 1999), la visión constructivista del desarrollo cognitivo con su enfoque en la adquisición proactiva de conocimientos, y la importancia del papel del entorno social en el desarrollo del niño (Westermann et al., 2007). Todo ello, apoyado en la investigación del cerebro mediante técnicas de imagen sofisticadas, tales como ERP, MEG, fMRI y NIRS (Casey y de Haan, 2002).

De esta manera, el desarrollo cognitivo neuroconstructivista está ligado al desarrollo cerebral, de manera que los procesos de maduración condicionados por el contenido genético permiten la aparición de ciertas competencias preformadas que, mediante la experiencia individual y la estimulación del medio, posibilitan progresivamente la elaboración y desarrollo de otras competencias cognitivas más complejas, especialmente durante los tres primeros años de vida (Aslin y Fiser, 2005; Sirois et al., 2008; Asada, MacDorman, Ishiguro y Kuniyoshi, 2001; Elman, 2005; Lungarella, Metta, Pfeifer y Sandini, 2003; Mareschal, Sirois, Westermann y Johnson, 2007; Westermann, Sirois, Shultz y Mareschal, 2006; Mareschal, 2011).

Dado que el desarrollo depende no sólo de los genes, sino también del entorno físico, social y cultural y de sus interacciones mutuas en las que cada una puede tener una expresión diferencial, hace que no exista un único patrón de desarrollo sino múltiples (Diamond, 2007; Eisenberg, 1999; Scerif, y Karmiloff-Smith, 2005).

Estas competencias iniciales, preformadas, basadas en los logros del periodo fetal, configuran una plataforma para el desarrollo construida por: a) funciones-base, por ejemplo, la atención, percepción, acción, memoria, imitación, funciones ejecutivas, lógica y representación (Pastor y Sastre, 1994), y b) los dominios de conocimiento, por ejemplo, numérico, lingüístico, físico, biológico y psicológico (Karmiloff-Smith, 1992,

2009a). Todos ellos permiten el funcionamiento cognitivo dependiendo de la sucesiva maduración fundamentalmente del córtex frontal y prefrontal (Diamond, 2000, 2002), configurando sucesivamente distintas trayectorias de desarrollo en función de los condicionantes genéticos y ambientales descritos (Diamond y Amso, 2008; Karmiloff-Smith, 2007, 2009a; Mareschal et al., 2011).

Entre estas funciones o capacidades cognitivas iniciales destaca la representación, entendida como patrones de activación neuronal en el cerebro que contribuyen a la conducta adaptativa en el medio ambiente; por lo tanto, la comprensión del desarrollo cognitivo requiere entender cómo se forman los sustratos neurales que soportan las representaciones mentales y es entendida como un instrumento de la mente humana que permite descontextualizarse de la realidad y operar flexiblemente, yendo más allá de la información dada. De este modo es posible avanzar progresivamente en la construcción del conocimiento (Karmiloff-Smith, 2007; Westermann, Thomas y Karmiloff-Smith, 2010).

En resumen, desde el neuroconstructivismo el desarrollo cognitivo emerge como un cambio dinámico y contextualizado en las estructuras neuronales que posibilitan la emergencia de representaciones mentales, soportadas desde múltiples regiones cerebrales y en distintas escalas temporales, como respuesta a la proactiva interacción de la persona con el entorno físico y social (epigénesis probabilística). Por lo tanto, consiste en una trayectoria que se origina desde los *constraints* o limitaciones de las estructuras neuronales, ofreciendo una perspectiva integrada y diferencial de sus cursos típicos o atípicos, mostrando cómo pequeñas diferencias iniciales van dando lugar a resultados diferentes o, cómo desde distintos estados iniciales puede llegarse, a veces, a resultados finales similares o fenotipos (Sastre, 2014). En esta trayectoria diferencial, la representación mental constituye un elemento esencial para el desarrollo cognitivo y, en consecuencia, para la comprensión de la emergencia y cambios en el dibujo infantil desde su relevancia para este estudio, se describen a continuación los conceptos más destacados al respecto, desde sus inicios hasta el estado actual de su conocimiento.

1.2. La representación mental

Tal y como se ha expuesto, para comprender el desarrollo es imprescindible conocer el papel que en él tiene la representación mental, entendida como la coexistencia de múltiples sistemas que, manejados de forma flexible por nuestro sistema cognitivo, van variando en su naturaleza y formato a lo largo del desarrollo.

Sólo comprendiendo cómo los niños elaboran la representación del mundo que les rodea mediante la construcción de modelos interiorizados de la realidad que pueden ser evocados, puede comprenderse la génesis del conocimiento y la conducta humana (Sastre, 2006).

De acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, el desarrollo cognitivo se inicia a partir del sexto mes de gestación y es construido sucesivamente a partir de las conductas preformadas que posibilitan el proceso de captación, elaboración, estructuración e interiorización de la información. En este proceso, a medida que se contempla un mayor número de datos y es capaz de interiorizarlos de forma distinta, se generan nuevas estructuras mentales que posibilitan una recogida y tratamiento de la información en otro nivel. Por lo tanto, esta dinámica supone una construcción continuada en la que los niveles genéticos no se diferencian tanto por su complejidad como por los modos de funcionamiento o estrategias definidos por el nivel de elaboración de la representación. Es decir, es un desarrollo no prefigurado, sino resultante de una trayectoria ya orientada en la cual deben describirse los modos de funcionamiento iniciales. Sólo así podemos saber qué es lo que cambia y lo que permanece invariante, con las interacciones pertinentes (Pastor y Sastre, 1994).

En consecuencia, el funcionamiento cognitivo inicial contiene las bases o estructuras del posterior, pero su forma de tratar los datos está limitada a las estructuras preformadas que posee y a las estrategias de abordaje de las que dispone. A medida que éstas aumentan, será capaz de estructurar de forma distinta la información, lo que le permitirá acceder a nuevos niveles de funcionamiento (Sastre, 2005).

Dado que la información que captamos del medio tiene que ser transformada en algún tipo de código para que pueda ser procesada, es decir, codificada, almacenada y recuperada por nuestro sistema cognitivo, se han propuesto distintos tipos de representación en función de los formatos o códigos que se utilizan desde el enactivo hasta el simbólico (Bruner, 1983; Mounoud, 1983; Mandler, 1988). A pesar de ello, la

representación es considerada como un instrumento de la mente humana que permite descontextualizarse de la realidad y operar flexiblemente en ella (Karmiloff-Smith, 1992).

Se analizan, a continuación, la aportación tradicional desde el marco de la concepción piagetiana por su influencia en los estudios posteriores sobre la representación mental (Piaget, 1968), y, posteriormente, se aportan algunas posturas más recientes: Bruner (1983, 1984, 1989, 1990, 1996, 2006), Mounoud (1983, 1988, 1990, 1993, 2001), Mandler (1988, 1992, 1997, 2004a, 2008a, 2010), Karmiloff-Smith (1992, 1994b, 1996, 2002, 2009b, 2012b) y Sirois et al. (2004, 2008) que permiten enmarcar este estudio.

1.2.1. Piaget (1952; 1984): de los esquemas a la representación simbólico-conceptual.

Algunas revisiones de su teoría representacional

Para Piaget (1952) la representación mental consiste en una interiorización en la que un significante sustituye a un significado proveniente de la realidad física directa. Dicha sustitución se realiza a través de distintos significantes: desde la imagen hasta el símbolo y la palabra. En consecuencia, confiere a la representación un doble significado: por una parte, sería "idéntica al pensamiento y a toda inteligencia basada en un sistema de conceptos o esquemas mentales y no meramente en percepciones y acciones" (Piaget, 1952, p. 67); por otra, es considerada como la "capacidad de evocar mediante un signo o imagen simbólica un objeto ausente o una acción realizada anteriormente" (Piaget, 1952, p. 243). Pensar, por tanto, consistiría en recuperar un símbolo en la memoria activa poniéndolo en relación con otro para aplicarlo a una situación o problema (Pastor y Sastre, 1994).

De los postulados piagetianos se extraen dos conclusiones: la primera es que el niño, durante el periodo sensoriomotor, no tiene un sistema de conocimiento accesible, y la segunda que el bebé nace con algún tipo de representación (sensoriomotora) basada en esquemas perceptuales (gesto) y esquemas motores (imitación) que, finalmente, conducen a la representación simbólica-conceptual. Esto supone que la mente del bebé inicialmente no posee un sistema representativo verdadero, ya que sus conductas carecen de una o varias de las características del símbolo para Piaget (1952), es decir, que

sea interiorizado, que sea una imagen mental evocada, y que pueda utilizarse retrospectivamente (Mandler, 1988).

Desde esta perspectiva, (Piaget, 1952) los componentes a tener en cuenta son: evocación, acción, imitación, imagen, símbolo, constituyendo el núcleo fundamental que explica cómo el niño, a partir de un estado inicial carente de conocimientos sobre el mundo y dependiente totalmente de él, llega a evocar objetos, sucesos y personas, elaborando su conocimiento y anticipando su conducta en función de los datos que ha ido interiorizando.

De esta manera, estamos ante un concepto de representación, entendido como interiorización-evocación, que permite separarse de la experiencia directa operando mentalmente y con un origen en la acción propia del niño que, progresivamente, se descontextualiza a través de su sustitución por significantes, desde el gesto a la palabra, a través de la imitación (Sastre, 1996, 2006).

En consecuencia, la representación mental comporta siempre una evocación que tiene un doble carácter: bien gestual, bien imitativo, procediendo a través de la formación de imágenes que, dadas sus características figurativas (no flexibles ni arbitrarias), requieren de la elaboración de otro significante plenamente descontextualizado y arbitrario (el signo) para poder operar mentalmente con plena flexibilidad, procesando las transformaciones que los estados o identidades de los objetos o sucesos pueden sufrir. Este signo sería el símbolo lingüístico, fruto de un largo proceso de formación a partir del gesto, la imitación y la representación simbólica.

La obra piagetiana ha sido revisada tanto desde la misma escuela de Ginebra, como desde posturas neopiagetianas, o las del procesamiento de la información. Todas consideran que el significado de representación de Piaget (1952) es restrictivo en su concepto y origen, ofreciendo distintas interpretaciones alternativas que se exponen a continuación (Pastor y Sastre 1994).

En cuanto al concepto, una crítica importante proviene del sentido estático que Piaget (1952) atribuía a la representación. Dada la estrecha conexión entre conocimiento y representación y la distinción realizada entre el conocimiento del “cómo” y el conocimiento del “qué”, numerosos autores están de acuerdo en diferenciar dos tipos de conocimiento: el declarativo que es el conocimiento sobre hechos y que

responde a la pregunta de “qué” sabemos; el conocimiento procedimental, que es un conocimiento sobre procesos, responde a la pregunta de “cómo” hacemos las cosas.

La representación declarativa es más flexible y económica. La información se guarda en un punto único y, para evocarla, sólo es preciso buscarla en dicho punto, mientras que el procesamiento que se lleva a cabo con ella puede ser tanto explícito o controlado, como automático o implícito. Por su parte, la representación procedural es la más natural para representar las acciones, es el conocimiento de las estrategias de pensamiento. Tiene la desventaja de que el acceso a datos específicos sólo es posible a partir del paso por toda la rutina en la que están inmersos y el procesamiento de la información es implícito o automático, se lleva a cabo sin que haya intervención de los procesos atencionales. Sea como sea, ambos tipos de representación continúan en su origen mostrando la necesidad de la interiorización progresiva de la acción y la información que a través de ella se obtiene (Mandler, 1997, 2004b, 2008a).

En este sentido, la propuesta anterior enlaza con la distinción ya clásica de dos tipos de conocimiento: el práctico o concreto y el conceptual o representativo; reafirmada en Piaget (1952) al oponer la inteligencia sensoriomotriz (no representativa, no conceptual) a la inteligencia representativa (conceptual o discursiva), valorando esta última en detrimento de la anterior. Esta postura ha sido revisada por autores como Mandler (1983, 1988, 1990, 2004b; 2010) y Mounoud (1968, 1970, 1983, 1988, 1992, 2001) cuyas propuestas sobre la naturaleza de la representación se exponen como alternativa que ha ido conduciendo a los postulados actuales.

Ambos autores señalan el carácter conceptual tanto de la denominada inteligencia práctica como de la denominada representativa. Desde el nacimiento el niño construye un sistema de conocimiento que le permite conocer el mundo a través de la representación, que adopta diversos códigos: desde el sensorial hasta el simbólico o conceptual. Existen matizaciones entre ellos, ya que mientras Mandler (1988, 2010) propugnaba la existencia de dos sistemas conceptuales, uno práctico (procedural) y otro conceptual (declarativo) que se desarrollan jerárquicamente desde el nacimiento, para Mounoud (1992, 2001) no hay razón para dicha jerarquía, ya que dichos sistemas se desarrollan simultáneamente y en paralelo.

Otra crítica tiene que ver con el hecho de que Piaget (1952) considera la representación como un sistema formal sin explicar su funcionamiento. La formación de

los símbolos es un proceso ortogenético que tiene su génesis espontánea en la mente del niño, debiendo alcanzar primero un desarrollo interno y luego los símbolos convencionales para comunicarse con los demás. Así pues, el origen de la representación reside en la construcción por parte del bebé de un espacio estable que contiene objetos permanentes siendo una reconstrucción del mundo por medio de la mente, mediante la elaboración de imágenes basadas en la percepción y en lo que se sabe de él (Kaye, 1982).

En esta línea, Karmiloff-Smith (1992, 2012b) propone una visión funcional de cómo procede la representación a partir de estructuras preformadas iniciales que no niegan la construcción posterior por redescrpciones sucesivas que permiten la interiorización y acceso cada vez más flexible y abstracto.

Una última crítica surge por parte de los autores neocontextualistas que consideran que el desarrollo de la representación abarca la formación del símbolo, pero para ellos, si la representación es un proceso mental, la simbolización es un proceso social con representaciones compartidas (Kaye, 1982; Riviére, 1986; Trevarthen y Logotheti, 1987).

Por otra parte, existen importantes críticas respecto al origen y aparición de la representación mental. Algunos autores reconsideran el momento de su aparición a partir de la imitación diferida (Meltzoff, 1988; Meltzoff y Decety, 2003), del juego simbólico o de otras actividades relacionadas con la emergencia representativa (Bruner, 1964, 1979, 1983, 1989, 2006; Bonnet, 1980; Mandler, 1983, 1984, 1988, 2006, 2010) postulándose que la actividad representativa se inicia antes de lo considerado por Piaget (1961) e incluso antes del nacimiento (Bruner, 1979, 1996, 2006; Mounoud, 1983, 1988, 1992, 2001).

Desde este punto de vista se considera que el bebé es capaz de interiorizar las informaciones del mundo, al menos desde su nacimiento. La organización y tratamiento de dichas informaciones se realiza a través de distintos códigos que van progresivamente transformándose, por tanto existe representación en otro sentido del conferido por Piaget (1961).

La explicación radica (Mandler, 1983, 2008a, 2010) en el significado piagetiano de representación que a pesar de distinguir entre dos sentidos del término, el conceptual y el simbólico, parece no admitir que uno pueda aparecer sin el otro. La demostración

de las conductas antes mencionadas en niños menores de un año mostró la existencia de un conocimiento no únicamente basado en esquemas de acción. No obstante, el reconocimiento y evocación de objetos y personas en edades muy tempranas da pie a distinguir tipos de organización y codificación de la información en códigos diferentes.

Según Bruner (1979, 1980, 2006), existen tres tipos de representación: la enactiva (basada en la interiorización de la acción mediante un código de actos), la icónica (a través de tipos de representación de códigos en imágenes) y la simbólica (mediante un código lingüístico arbitrario).

Para Mounoud (1983, 1992, 2001) la representación, entendida como la capacidad de estructuración y organización interna de la información, existiría desde el nacimiento o incluso antes, dependiendo su uso y aparición de estructuras preformadas (no innatas) en el niño que va utilizando diferentes códigos: desde el código sensorial inicial, pasando por el código perceptual, hacia los 0;8 años; el código conceptual, a partir de los 1;6 años, y, finalmente, el código semiótico, alrededor de los 10 años. (Mounoud, 1983, 1986, 1988, 1992; Mounoud y Vinter, 1981).

Las aportaciones de Bruner (1979, 1980, 2006) y Mounoud (1983, 1992, 2001) tienen un cierto paralelismo en cuanto que ambas entienden la existencia temprana de representación y que ésta se encuentra en la elaboración de la conducta nueva, tanto a los dos años como en la adultez, lo que significa que no hay oposición entre acción y representación. Al contrario, la primera es siempre mediatizada por representaciones que pueden ser de naturaleza distinta en función de niveles distintos de elaboración. Por todo ello, tal vez deberíamos dejar de hablar de "la representación" para, más propiamente, hablar de diversos modos o sistemas de representación (Pastor y Sastre, 1994).

De acuerdo con lo anterior, no parece claro que la representación emerja en el sistema cognitivo a partir de la imitación diferida y la actividad lúdica, tal como postulaba Piaget (1962), sino de competencias preformadas que facilitan percibir la información como un todo coherente y su interiorización o formación de un banco de datos con ella, mostrando la complejidad de la conducta del neonato que permitirá la construcción y progresión intelectual continuada en confluencia con la necesaria experiencia (Mounoud, 1983, 1988, 1992, 2001; Mandler, 1984, 1988, 2010 y Karmiloff-Smith, 1992, 2009b).

En el campo de la representación (Mounoud, 1983, 2001) lo preformado sería la estructura de codificación de las informaciones, pero el contenido informativo depende del entorno. Esto supone que el neonato dispone de ciertas configuraciones sensoriales que generan comportamientos específicos y tienen su origen en el curso de la filogénesis y/o embriogénesis; las demás: perceptiva, conceptual y formal, en la ontogénesis.

Otra consideración hace referencia a la cualidad de los orígenes de la representación en el sentido de que, según Piaget (1962), la representación emergería a partir de la conducta individual del sujeto. Sin embargo, otros autores influidos por la psicología rusa (Trevarthen, 1977; Trevarthen y Logotheti, 1987) opinan que el motivo de un símbolo es siempre comunicativo, y por ello su desarrollo depende en alto grado de la necesidad y capacidad de transmitir informaciones a los otros (Bates et al., 1979).

En suma, el debate está abierto, cuestión que se expone con más detalle a continuación a través de las propuestas de: Bruner (1983, 1984, 1989, 1990, 2006), Mandler (1988, 1992, 1997, 2004, 2008a, 2010), Mounoud (1983, 1988, 1990, 1993, 2001), Karmiloff-Smith (1992, 1994, 1996, 2002, 2009b, 2012) y Sirois (2004, 2008).

1.2.2. Bruner (1983,2006): desde la representación enactiva hacia la simbólica

Bruner (1984) propone que desde el nacimiento y a lo largo del desarrollo cognitivo emergen tres tipos de representación: enactiva, icónica y simbólica.

La primera en aparecer desde los primeros meses de vida es la representación enactiva, o representación de acontecimientos por medio de respuestas motoras adecuadas. Este tipo de representación está estrechamente relacionado con las sensaciones cinestésicas y propioceptivas permitiendo al bebé representar los acontecimientos, los hechos y las experiencias por medio de la acción.

El segundo tipo de representación emerge al final del primer año de vida como representación icónica (Bruner, 1984) que permite la codificación de la información en forma de imágenes, guardando fidelidad perceptiva entre el objeto y su representación. La representación icónica es más elaborada que la enactiva y se sirve de imágenes y esquemas espaciales más o menos complejos para representar el entorno. Según Bruner (1990), es necesario haber adquirido un nivel determinado de destreza y práctica sensoriomotriz para que se desarrolle la imagen correspondiente.

Finalmente, hacia el segundo año de vida, aparece la representación simbólica que codifica la información por medio de símbolos abstractos, formales, que poseen las características de distanciamiento respecto al referente y de arbitrariedad, por lo tanto, no guarda ninguna relación perceptiva con el referente. El ejemplo prototípico de representación simbólica es el lenguaje. El orden de aparición es invariable en niños con un desarrollo típico, sólo se altera como consecuencia de la aparición de determinados trastornos tempranos del desarrollo. Esta representación va más allá de la acción y de la imaginación; se vale de los símbolos para representar el mundo que son a menudo abstracciones y no tienen por qué copiar la realidad. Por medio de ellos se puede hipotetizar sobre objetos nunca vistos. En palabras del autor:

La representación puede llevarse a cabo por medio de símbolos, imágenes y acciones, y que cada forma de representación puede estar especializada para ayudar a la manipulación simbólica, la organización de imágenes o la ejecución de actos motores. Cada uno de los medios logra su objetivo en sus propios términos. Sencillamente, los tres sistemas representacionales son paralelos y cada uno es distinto, pero todos, también, son capaces de traducción parcial de uno a otro. Aquí radica un “impulso” muy importante para el desarrollo cognitivo (Bruner, 1990, p. 35).

Por consiguiente, el desarrollo cognitivo se caracteriza por una transformación de los sistemas de representación que varían en los códigos con los que se almacena la información desde el dependiente de la acción hasta alcanzar el símbolo. En consecuencia, (Bruner, 1983) la acción está dirigida desde el principio por la representación de la intención, de los pasos necesarios para conseguir una determinada meta. Se trata pues, de representaciones activas cuya función es la anticipación de los hechos (Greco, 1995).

En definitiva, con el paso del tiempo se produce un cambio de representaciones y las pautas de acción acompañan una nueva forma de representar la información (las imágenes mentales) que representan el mundo a modo de fotografías. Posteriormente, estos dos tipos de representaciones dan lugar a una nueva forma que consiste en la traducción de la experiencia no ya en imágenes, sino en un conjunto de símbolos manipulables mediante reglas de transformación: lo que se traduce en un aumento de la capacidad para resolver problemas (García et al. 2005). La traducción final de la

información a una forma simbólica posibilita que los niños se distancien de los referentes inmediatos, facilitándoles el manejo de la información que no está presente. Esto les permite liberar recursos cognitivos e integrar, como consecuencia, secuencias más amplias de acontecimientos cuando aparece el lenguaje (Bruner, 2006), momento en el que los postulados de Piaget (1962) son semejantes a los de Bruner (1990).

Por otra parte, Bruner (1983) considera que el desarrollo cognitivo depende de la aparición de dos formas de competencia: la capacidad para crear distintos tipos de representaciones y la capacidad de integración de los acontecimientos pasados con los presentes y los futuros. Pero el desarrollo no avanza de manera uniforme sino que procede de manera discontinua a medida en que el medio cultural va proporcionando nuevos instrumentos o tecnologías que le permiten el despliegue de nuevas potencialidades. De esta manera, el medio cultural transmite formas de respuesta y vías de traducir la experiencia a términos lingüísticos, siendo el agente a través del cual se construyen los distintos tipos de representaciones.

Con respecto al proceso de integración, Bruner (1983) postula que se logra de forma más efectiva a medida que tiene lugar el cambio representacional. Mientras las representaciones icónicas son dominantes, resulta difícil desarrollar técnicas de procesamiento de la información que vayan separándose de la información presente mediante pasos inferenciales sucesivos. Sin embargo, la aparición del lenguaje posibilita transformaciones y combinaciones en ausencia del objeto representado.

Desde esta teoría, el principio de selectividad está determinado por el propio objetivo de la representación, es decir, aquello que nos proponemos hacer al representar algo. Las representaciones, debido a su naturaleza sintética, han de estar reguladas porque cada una de ellas no es una muestra arbitraria o aleatoria de lo representado (Bruner, 1984).

En síntesis, estos tres modos de representación permiten el conocimiento mediante la acción, un dibujo o una imagen, y mediante formas simbólicas como el lenguaje. Por ejemplo, tener la imagen del nudo en la mente, o dibujada en un papel, no es lo mismo que hacer el nudo, aunque la imagen pueda proporcionar un esquema para organizar secuencialmente las acciones puesto que es una analogía selectiva y simultánea de un suceso experimentado cuya manera de referirse a los objetos no es tan arbitraria como lo es en el caso de las palabras.

De acuerdo con esto, el niño codifica y clasifica los datos del exterior, reduciéndolos a categorías para comprender el entorno. Estas clasificaciones y codificaciones son procesos intermediarios entre los estímulos y la conducta que dependen de las necesidades, experiencias, expectativas y valores de la persona. Consecuentemente, para Bruner (1990) el comportamiento no es algo que dependa directamente de un estímulo externo, sino que la persona transforma la información que le llega por medio de estos tres sistemas de representación siempre presentes; es decir, incluso las personas que han accedido a la etapa de la representación simbólica, utilizan a menudo la representación enactiva e icónica, cuando van a aprender algo nuevo. En este sentido, el desarrollo no es lineal, como postuló Piaget (1952) sino recurrente, y cada niño puede utilizar el nivel de representación que le permita su nivel de desarrollo.

1.2.3. Mandler (1988, 2010): La representación analógica

Otra propuesta científicamente interesante que ha supuesto un avance de la teoría piagetiana es la de Mandler (1988), según la cual existe un doble sistema de representación: la sensoriomotora o procedural, que controla la reconocimiento perceptiva y la actividad motora con conocimiento procedural; y la conceptual o declarativa (simbólica), accesible independientemente de la actividad motora o perceptiva, formada por un conocimiento conceptual posible gracias a la capacidad preformada del bebé para simbolizar.

Como señalan Pastor y Sastre (1994) ambos sistemas están interconectados, se influyen recíprocamente, pero se oponen en tanto que el conocimiento sensoriomotriz no es accesible a la conciencia y su adquisición no requiere el control consciente, mientras que el conocimiento conceptual es accesible a la conciencia y se puede expresar verbalmente. También se oponen, ya que el primero deriva de la entrada perceptiva y se basa en la apariencia del objeto sin otra añadidura, siendo preestructurado para analizar las configuraciones perceptivas en los objetos.

El conocimiento conceptual resulta de un proceso de elaboración de las entradas perceptivas consistente en análisis perceptivos de una elaboración comparativa de objetos presentes simultánea o secuencialmente e interviene en las tareas que requieren la evocación de objetos. En cambio, el conocimiento sensoriomotriz o procedural

participa en las situaciones en las que sólo interviene el reconocimiento de los objetos, sin precisar la evocación de sucesos ausentes.

De esta manera, el paso de un sistema de representación a otro derivaría indirectamente de los sistemas anteriores. Es decir, la práctica de los conocimientos sensoriomotrices no los hace conscientes, sino que las nuevas formas de relación introducidas en lo existente favorecen la reconstrucción en otro sistema, en consecuencia, el origen del conocimiento está en las actividades perceptivas (Pastor y Sastre, 1994).

Mandler (1998) ha proporcionado una explicación alternativa al innatismo para explicar la presencia temprana de conceptos en los bebés. Según ella, los niños son capaces de analizar las entradas sensoriales para formar conceptos que representan categorías relevantes de esa entrada sensorial. Es decir, los niños no simplemente “miran”, sino que hacen algo más profundo: redescibir las entradas sensoriales en términos conceptuales.

Lo que convierte a un esquema en un concepto es un proceso denominado análisis perceptivo. Este proceso redescibe la información perceptiva en un formato representacional. “Estas redescipciones se fundamentan en la categorización perceptiva, pero van más allá: proporcionan los significados que determinan los tipos de información perceptiva que van a recibir una atención posterior” (Mandler, 1993, p. 146).

El desarrollo, en este sentido, consiste en un análisis cada vez más preciso de las propiedades de las cosas para llegar a elaborar conceptos más finos y útiles. Por ello, no es preciso acudir a la existencia de representaciones innatas, sino a la capacidad del niño para abstraer (“redescibir”) conceptos de las entradas sensoriales (Mandler, 1992, 1998).

Desde esta perspectiva se asume que la representación inicial de la realidad implica una transformación de la información perceptiva, transformación que tiene como resultado la construcción de esquemas analógicos de la realidad o esquemas de imágenes. Estas representaciones iniciales ayudan a los niños a esquematizar la información perceptiva que reciben del medio durante su primer año de vida.

Como todavía no tienen lenguaje, los niños pequeños razonan y construyen sus primeros significados basándose en estos esquemas, y es justamente sobre estas

unidades básicas de significado sobre las que se va elaborando el lenguaje. En este sentido, los esquemas de imágenes son las formas más básicas de representación del significado, base para la adquisición del lenguaje y sirven de medio de conexión entre la percepción temprana y la adquisición de conceptos.

Las representaciones espaciales están mucho más estructuradas que las representaciones corporales que tienden a ser unidimensionales o incluso más rudimentarias, por lo que las representaciones espaciales son más útiles para la inferencia y, sobre todo, para informar sobre los eventos ausentes potencialmente recuperables (Mandler, 2010).

En concreto, Mandler (1997) plantea un modelo según el cual el enriquecimiento cognitivo se produce a partir de un análisis perceptivo de las propiedades espacio-temporales de los objetos y acontecimientos del entorno. Este análisis perceptivo inicial tiene como resultado un tipo de representación, los ya citados esquemas de imagen, que tienen un carácter dinámico. Estamos ante representaciones de naturaleza espacial, lo cual no significa que sean imágenes dado que, mientras que éstas tienen un correlato pictórico, los esquemas de imagen, no. "Propongo limitar el término imagen-esquema a las representaciones de la información espacial -tanto estática como en movimiento- y considerar la posibilidad de que las representaciones corporales no espaciales funcionan de forma distinta" (Mandler, 2010, p.17).

Consecuentemente, la comprensión temprana de los objetos y acontecimientos es un fenómeno global. Incluso los niños mayores todavía conceptualizan los acontecimientos en términos generales, como lo demuestran los datos de la imitación generalizada. Cuando un niño de 1;2 años ve que a un perro se le da una bebida de una taza, si en la simulación ejecutada subyace una interpretación conceptual del evento, considera un movimiento de un contenedor a un animal y no el movimiento de una taza a un perro. Las combinaciones de las imágenes-esquemas espaciales pueden explicarlo. Por supuesto, las simulaciones pueden hacer uso de la información actual de la percepción, incluso para los niños pequeños, pero plantea un serio problema en cuanto a cómo una simulación en un contexto específico da como resultado una comprensión conceptual más global (Mandler, 2010).

Por lo tanto, los esquemas de imágenes son compatibles con los modelos simbólicos de procesamiento y podrían considerarse versiones análogas de los símbolos

y combinarse de acuerdo con determinado sistema de reglas, especialmente con los modelos conexionistas, los cuales pueden ser un marco explicativo adecuado de la formación de la representación espacial a partir de la información perceptiva (Mandler, 1992).

1.2.4. Mounoud (1983, 2007): la estructuración interna de la información

Según Mounoud (1983, 1996, 2001), la representación sería la capacidad de estructuración y organización de la información originada en las estructuras preformadas (no innatas) de que el niño dispone, que se construirá o desarrollará de acuerdo con los siguientes principios:

- Las formas o estructuras generales de las acciones (coordinaciones) y de nuestros razonamientos (operaciones lógicas) son preformadas, desde el nacimiento existen representaciones “sensoriales preformadas” que determinan la organización sensoriomotriz inicial.

- El desarrollo consiste en la elaboración sucesiva de nuevas representaciones que se construyen dado que aparecen nuevas formas de codificación: sensoriales perceptivas (hasta los 1;6 años), conceptuales (desde los 1;6 años), y formales o semióticas, (alrededor de los 10 años).

- La aparición de los códigos representativos depende del proceso madurativo que, a su vez, depende indirectamente de la relación del niño con el medio y las representaciones dependen de las experiencias o intercambios sobre el medio. Por lo tanto, las nuevas representaciones determinan la forma y organización de la acción y la construcción de nuevas representaciones se realiza a través de períodos o fases (Sastre, 1996).

En consecuencia, los tres tipos de representación planteados por Mounoud (1983): sensorial, perceptual o concreto y conceptual o formal, son de naturaleza similar. Sin embargo, las representaciones simbólicas tienen varios niveles de abstracción, teniendo en cuenta que las representaciones perceptuales se extraen en el curso de las acciones dirigidas por representaciones sensoriales son más pobres que éstas porque son fruto de una nueva selección de la información, y más ricas, ya que introducen relaciones adicionales. El mismo principio es aplicable a los sistemas de representación subsecuentes, denominados conceptuales o formales. Además considera que las representaciones cambian durante su construcción desde un código analógico hacia otro

abstracto. “En realidad, los dos sistemas de codificación son aparentemente coexistentes desde el principio. En un principio funcionan de una manera disyuntiva y más tarde en una forma conjuntiva” (Mounoud, 1993, p. 35).

Por consiguiente las representaciones perceptuales no se derivan directamente de las anteriores ya sedimentadas (sensoriales) puesto que resultan de selecciones de información realizadas por un sistema de conocimiento nuevo o centro de procesamiento. "Desde este punto de vista voy a estar de acuerdo con Mandler (1988) que considera que la práctica exclusiva del conocimiento sensoriomotor nunca las hará accesibles a la conciencia, a la conceptualización" (Mounoud, 1993, p. 37). En consecuencia, las nuevas representaciones perceptuales están orientadas o indirectamente determinadas por la estructura de la actividad en curso (Mounoud, 1990).

Por ello, es importante el papel desempeñado por la estructura o la organización de las actividades del sujeto, ya que los nuevos conocimientos sólo pueden adquirirse a partir de conocimientos previos, ya constituidos. Sin embargo, las representaciones no son consecuencia directa de la interiorización de las acciones o esquemas de procedimiento ni de un proceso de redescipción que extrae el conocimiento del procedimiento; sino que los nuevos conocimientos adquiridos son representados procesalmente desde el inicio, como afirmó Karmiloff-Smith (1991). En definitiva, la información se selecciona durante las actividades determinadas por un sistema anterior, por el conocimiento ya constituido. "En realidad las nuevas representaciones perceptuales son consecuencia directa de una disociación de las representaciones sensoriales integradas" (Mounoud, 1993, p. 40).

Para Mounoud, (1988, 1993, 2001) tanto en el desarrollo inicial como en edades posteriores siempre hay dos fases distintas en la construcción de nuevas representaciones: una, denominada “práctica” o “concreta” y, otra, “conceptual” o “abstracta” de manera similar a lo postulado en las tres formas de representación de Bruner (1984). Por consiguiente, no hay oposición entre acción y representación, sino que la primera es siempre mediatizada por representaciones, que pueden ser de naturaleza diferente en función de niveles distintos de elaboración.

De un modo general, las representaciones internas de un organismo resultan necesariamente de una construcción. Ahora bien, ésta puede ser resultado de la

filogénesis, de la embriogénesis o de la ontogénesis. El neonato llega al mundo con representaciones preformadas, es decir, dispone de ciertas configuraciones de indicios que generan comportamientos específicos, como si tuvieran desde el primer momento una significación para el niño pequeño.

Por lo tanto, la conducta del neonato y la del niño de un año deben interpretarse como mediatizadas por representaciones diferentes. Las primeras, sensoriales, resultarían de una construcción que se realiza en el curso de la filogénesis y/o de la embriogénesis; mientras que las segundas, perceptivas, resultarían de la ontogénesis y, por supuesto, se apoyarían en las anteriores (Mounoud, 1993).

En consecuencia, la construcción de representaciones está vinculada a la competencia estructural que aparece a ciertas edades y a las experiencias que el niño posee con respecto a determinadas realidades, por ello, los desfases son la regla (Bermejo, 1994).

El medio tiene un doble rol (Mounoud, 1996), un papel específico y otro no específico. Por una parte, la maduración del sistema nervioso precisa la presencia de ciertas condiciones mínimas de estimulación del entorno, éste sería el papel “no específico” del medio, en el sentido de que debe ofrecer más una cantidad de estimulaciones que de la calidad de las mismas. En cambio, los caracteres específicos del medio van a ser determinantes en la construcción de representaciones, ya que inciden en la calidad de ellas. Es decir, lo preformado sería la estructura de codificación de las informaciones, pero el contenido informativo depende del entorno. Estas estructuras preformadas (de síntesis, integración o coordinación de información) funcionan a lo largo de la vida del individuo, pero se diferencian en distintos momentos de desarrollo por el contenido de la información a tratar (Bermejo, 1988).

En síntesis, el niño, dotado de capacidades nuevas de codificación, debe recorrer un proceso largo de cambio representativo que se describe en dos etapas o fases principales. En un primer momento (primera revolución), el niño elabora las representaciones elementales o parciales de la realidad que le rodea, de naturaleza más bien analógica, que en función de transformaciones internas, se coordinan o se integran después para constituir representaciones globales o totales, rígidas y no descomponibles, que permiten la identificación de objetos, de personas y de situaciones de una manera singular. En un segundo momento -segunda revolución-, estas

representaciones se descomponen en elementos más abstractos, que hacen posible la relación entre las partes de un objeto o entre varios objetos con respecto a algunas de sus dimensiones. Y en este caso, las representaciones son más abstractas (Mounoud, Duscherer, Moy y Perraudin, 2007).

1.2.5. Karmiloff-Smith (1992, 2012): la redescipción de las representaciones

Partiendo de bases piagetianas, Karmiloff-Smith (1992) propone la existencia de cambios representacionales producidos por la interacción entre el organismo y el ambiente que no están estrictamente predeterminados en la arquitectura inicial de la mente humana, es decir, el cerebro en desarrollo se caracteriza por su plasticidad. Por otra parte, postula que existen algunas predisposiciones preformadas, que son específicas de dominio, base para explicar la sucesiva epigénesis de la mente humana con competencias más tempranas de lo tradicionalmente propuesto: "Los bebés llegan a la carrera del desarrollo con más ventaja de partida de lo que Piaget creía" (Karmiloff-Smith, 1992, p. 211).

Su estudio está dirigido a comprender cómo se configura la mente humana a partir de su arquitectura preestablecida, las restricciones que operan durante el aprendizaje y cómo cambia el conocimiento en el proceso de desarrollo (Karmiloff-Smith, 2012). En este sentido, el núcleo fundamental de su propuesta es concebir el desarrollo como un cambio continuado en el formato de las representaciones, en confluencia con el neuroconstructivismo, concibiendo la mente como un dispositivo computacional que manipula representaciones (Karmiloff-Smith, 1994a).

Más allá de la posición innatista de Fodor (1983), Karmiloff-Smith (2006) defiende que los módulos de carácter preestablecido para el procesamiento de dominios específicos de conocimiento, tales como el lenguaje, la matemática o la física que guiarían el desarrollo, precisan del ambiente como papel desencadenante o de consolidación de las estructuras cognitivas. Este postulado confluye con otras aproximaciones que explican el desarrollo como manifestación de una arquitectura cognitiva previamente establecida para dominios específicos de procesamiento que operarían de forma independiente, por ejemplo, los estudios de Spelke (1988, 1990) sobre percepción temprana y conocimiento físico, (Spelke, 2004; Spelke, Breinlinger, Macomber y

Jacobson, 1992), los de Gelman y Gallistel (1992) sobre la adquisición del número o los de Leslie (1987) sobre la teoría de la mente.

En definitiva, para Karmiloff-Smith (1994) la modularización no es una característica inicial del funcionamiento cognitivo, sino que es el producto del desarrollo entendido como un proceso de dominio específico, es decir, el almacenamiento y procesamiento de la información puede tener características específicas en determinadas áreas de conocimiento, aunque no necesariamente modular. No obstante, afirma que "cuanto más compleja sea la imagen que acabemos construyendo de las capacidades innatas de la mente del bebé, más importante resultará que expliquemos la flexibilidad del desarrollo cognitivo posterior" (Karmiloff-Smith, 1992, p. 27).

Así pues, el niño almacena información y crea representaciones a través de una rica interacción epigenética entre la mente-cerebro y el medio físico-cultural, a partir de un conjunto de *constraints* y predisposiciones que restringen el tipo y forma de captación y procesamiento de informaciones que influyen en el desarrollo posterior del cerebro. Esta información del medio externo, con la que los niños crean sus representaciones, se redescrive en diferentes formatos de las representaciones existentes en un proceso denominado "redescripción representacional" (Karmiloff-Smith, 1994b) que tiene tres características:

a) Ser cíclico, reiterativo y consistente en volver a representar en un formato más explícito, conocimientos que ya se poseen en forma implícita, lo que supone hacer progresivamente más disponibles las representaciones específicas.

b) Ser espontáneo y operar creando, inicialmente, relaciones entre las representaciones de un mismo dominio y, posteriormente, entre las de dominios distintos.

c) Ser de dominio general, lo cual no implica que ocurra a la vez en todos los dominios o áreas de conocimiento, sino que dentro de cada campo opera de manera similar. Pese a su generalidad, está afectado por la forma y el nivel de explicitación de las representaciones dentro de cada dominio.

A la vez, se producen cambios recurrentes dentro de cada microdominio que pueden darse en momentos distintos, dentro de un dominio general, hasta alcanzar su

pleno desarrollo, en una secuencia que sigue las tres fases diferenciadas que se describen a continuación.

- Durante la primera fase, los niños se centran fundamentalmente en la información proveniente del medio externo, creando nuevas representaciones a partir de la información estimular y las añade a las ya existentes, pero sin cambiarlas, es decir, sin cambio representacional.

- En la segunda fase el niño se centra fundamentalmente en sus representaciones internas sobre un microdominio e ignora los datos externos, lo que le puede conducir a errores que se manifiestan en la parte central de las curvas de desarrollo en forma de “U” mostrando un declive que sólo ocurre a nivel conductual, no a nivel representacional.

- En la tercera fase, el niño trata de equilibrar la atención que presta a los datos externos y a sus representaciones internas mediante un procesamiento que tiene en cuenta tanto su representación interna como las entradas.

Así mismo, Karmiloff-Smith (1994) postula cuatro tipos de formatos representativos incompatibles entre sí y que se mantienen durante el curso del desarrollo para responder a las diversas demandas: implícito (1), explícito-1 (E1), explícito-2 (E2) y explícito-3 (E3) que se producen de manera simultánea y reiterativa en cada uno de los microdominios de procesamiento a lo largo del desarrollo cognitivo independientemente de la edad.

En el nivel implícito (1) las representaciones tienen forma de procedimientos o patrones de acción para responder a los estímulos del medio. Estos procedimientos están codificados en forma secuencial, almacenados como representaciones independientes y permanecen implícitos, por lo que no pueden formar vínculos o conexiones intra o inter dominios con otras representaciones. Por lo tanto la información representada a este nivel no está disponible para otras operaciones del sistema cognitivo (permanece disponible el procedimiento como un todo, pero no sus partes o elementos).

A partir de las representaciones implícitas, una vez que se alcanza la maestría conductual, se produce un proceso de redescrición representacional que da lugar a representaciones de los niveles E1, E2 y E3, resultado de la redescrición de los procedimientos del nivel-1. Al lograrlo comienza la flexibilidad del sistema cognitivo, es decir, se pueden representar internamente relaciones entre distintos procedimientos y

el niño puede introducir cambios a las representaciones del nivel-1 que permiten, por ejemplo, el juego simbólico, la falsa creencia o el uso de condicionales contrafácticos. Las representaciones permanecen disponibles al sistema como datos, pero no están disponibles ni al acceso consciente ni a la verbalización.

El acceso consciente a las representaciones sólo ocurre a partir del nivel E1, aunque en el nivel E2, no es posible verbalizarlas (por ejemplo, el niño puede dibujar un diagrama espacial pero no explicarlo) hasta el nivel E3 por recodificación del conocimiento a un código inter-sistema, similar al lenguaje natural.

Es importante considerar que las representaciones de nivel E3 no sustituyen a las de nivel-1 que permanecen disponibles en el sistema cognitivo para cuando se requiera velocidad y automaticidad. Las representaciones redescritas, por su parte, se utilizarán cuando sea necesario el conocimiento explícito. Esto significa que el proceso de redescipción representacional de dominio general implica una progresiva explicitación de las representaciones, pasando de las implícitas e inaccesibles a la conciencia a las explícitas y verbalizables (E3).

Estas representaciones están organizadas jerárquicamente, de manera que cada redescipción supone una versión comprimida del nivel anterior y más accesible a procesos cognitivos superiores (metacognición) generando un cambio en el desarrollo (Karmiloff-Smith, 2006).

Estas ideas, tal como se ha explicitado, han confluído en el Neuroconstructivismo, que explica el desarrollo como una covariación sucesiva en una epigénesis probabilística en la que confluyen genética y ambiente.

1.2.6. Sirois (2004, 2008): competencia, cooperación y cronotopía

Tal como sea indicado, desde el neuroconstructivismo, interesa saber cómo el cerebro construye el conocimiento, o lo que es lo mismo, cómo las representaciones que subyacen a la cognición emergen en el cerebro durante el desarrollo. La aparición de estas representaciones es el resultado de un proceso constructivista, implicando restricciones o *constraints* que operan en todos los niveles desde el entorno celular hasta el entorno social. Para entender realmente cómo surgen estas representaciones, es necesario localizar el punto donde confluyen las limitaciones del cerebro, el cuerpo y el ambiente.

Entre los investigadores de esta perspectiva, la dependencia del contexto es particularmente importante para el desarrollo de las funciones y tiene implicaciones significativas para las representaciones que surgen. Uno de los autores destacados en el estudio del papel de los *constraints* o limitaciones en el desarrollo de las estructuras nerviosas y los principios de la emergencia de las representaciones, es Sirois (2004,2008), que lo define a través de tres mecanismos que las guían: la “competencia”, la “cooperación” y la “cronotopía” que, a su vez, permite dos procesos centrales: la “proactividad” y la “especialización progresiva” (Sirois et al., 2008) complementarios entre sí:

- La “competencia” implica que a partir de las múltiples opciones iniciales que participan en una función inmadura, sólo un subconjunto de éstas, participarán en la función madura. A nivel cognitivo, una representación de un estímulo sensorial, por ejemplo, la visión del cubo ambiguo de Necker, puede competir con otra interpretación incompatible de los mismos datos sensoriales. En general, el propósito de la competencia es permitir las mínimas representaciones estables.

- La “cooperación” es un mecanismo involucrado en la integración de múltiples opciones en una función, que se esfuerza por lograr la eficiencia global a través de la coordinación de funciones relacionadas entre sí. En conjunto, la competencia y la cooperación ayudarán a construir un sistema que puede ser mínimo, pero que implica un grado de redundancia que hace que sea relativamente resistente a los daños.

- La “cronotopía” remarca que el tiempo es una dimensión del desarrollo (Elman et al., 1996). Algunos patrones de expresión génica se limitan a determinados momentos, por ejemplo, algunos aspectos clave para el desarrollo neuronal o la plasticidad adaptativa que ocurre en diferentes momentos y partes del sistema en proceso de cambio. A nivel cognitivo, significa que los niños resuelven problemas relacionados con un dominio concreto antes de resolver problemas abstractos generales que abarcan diversos dominios (ver Figura 2).

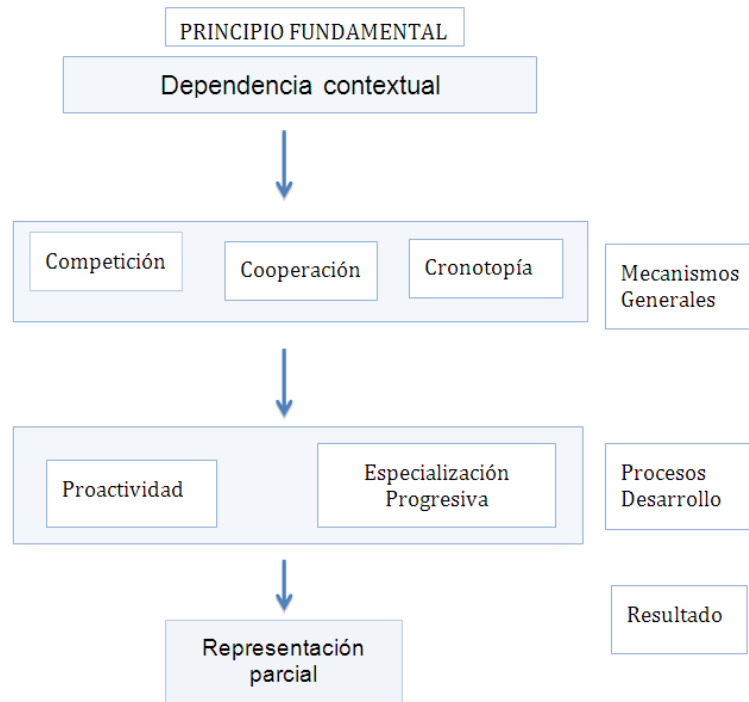


Figura 2. Principios, mecanismos y procesos neuroconstructivistas Adaptado de “Precis of Neuroconstructivism: How the brain constructs cognition.” S. Sirois, G. Westermann, M. Thomas, D. Mareschal, y M.H. Johnson, 2008, *Behavioral and Brain Sciences*, 31. p. 325

El resultado de estos mecanismos y procesos del desarrollo son representaciones parciales con las que el cerebro adquiere y desarrolla múltiples y fragmentarias representaciones suficientes para su procesamiento. El papel de la psicología del desarrollo es entender cómo y por qué surgen tales representaciones parciales, cómo interactúan y cómo es de flexible la configuración dando lugar progresivamente al conocimiento.

En concreto, los dos procesos que subyacen en el desarrollo de la representación son:

a) La “proactividad” se refiere al hecho de que, al menos en parte, las representaciones reflejan la actividad generada internamente. Por ejemplo, la actividad neuronal espontánea ayuda a formar ciertas conexiones sinápticas. Del mismo modo, el niño inicia comportamientos que tienen efectos sobre el medio ambiente que, a su vez, afectan a su entrada sensorial y comportamiento subsiguiente. Esto configura desde temprana edad un bucle de retroalimentación, con la participación de un niño proactivo y selectivo con la información del entorno, motor de su desarrollo (Cohen, 1972; Fantz 1964; Posner, 1993). Otras evidencias revelan el papel de la proactividad del niño generada en el desarrollo temprano (Goldfield et al., 1993, Robertson et al., 2001),

incluso en el útero con la funcionalidad de los movimientos espontáneos (Prechtl, 2001).

b) La “especialización progresiva” consiste, en su forma más simple, en que el estado del sistema en un momento dado impone restricciones sobre sus estados futuros. La metáfora de Waddington (1957) de un paisaje epigenético capta bien esta idea del desarrollo como una bola rodando por una superficie irregular capaz de tomar direcciones diferentes en función de su trayectoria previa, inercia y del paisaje. En el desarrollo típico la mayoría de las bolas acaban en la misma área del paisaje y en un desarrollo atípico las bolas terminan en diferentes áreas debido a los cambios en la trayectoria inicial, la inercia o el paisaje. Una demostración de esta restricción se manifiesta en el desarrollo fonológico, por ejemplo, aunque los recién nacidos pueden distinguir los sonidos del habla de todas las lenguas humanas, la capacidad de discriminar los sonidos del lenguaje no nativo disminuye considerablemente después de unos seis meses (Stager y Werker 1997; Trehub, 1976) debido a este proceso de especialización progresiva que no limita las adaptaciones futuras sino que, incluso, puede facilitar el aprendizaje.

Desde este enfoque, el desarrollo neurológico, especialmente de la corteza cerebral, depende de la actividad neuronal que puede estar influida por la experiencia con el entorno. Los cambios del cerebro, a su vez, modifican la naturaleza de las representaciones y su procesamiento, lo que conduce a posibilitar nuevas experiencias y nuevos cambios en los sistemas neuronales. Por lo tanto, la base del desarrollo cognitivo se caracteriza por estas transformaciones mutuas inducidas entre los niveles neuronales y cognitivos, lo cual implica el rechazo de la modularidad a menudo propugnada desde la psicología cognitiva (Marr, 1982a) promoviéndose la coherencia entre los niveles neuronales y cognitivos que caracterizan las trayectorias de desarrollo.

En síntesis, el cerebro contiene múltiples representaciones fragmentarias y parciales que son suficientes para permitir un comportamiento exitoso, por ejemplo, en respuesta a un determinado objeto en una variedad de contextos, pero, a la vez, nuevas representaciones adquiridas en el contexto de las representaciones existentes en el entorno actual de aprendizaje efectivo y el estado actual de desarrollo corporal que van dando lugar como resultado a representaciones parciales distribuidas en distintos

circuitos funcionales, explicando el proceso continuado de transformación que caracteriza el desarrollo.

Dadas la interdisciplinariedad y actualidad de los principios neuroconstructivistas que postulan el desarrollo como redescipción representacional y la implicación de restricciones que operan en todos los niveles desde lo biológico hasta lo ambiental, se confirma el marco para la conceptualización del desarrollo que facilita el estudio e interpretación del dibujo infantil en el que se centra este trabajo, y que se aborda específicamente en el próximo capítulo como instrumento de expresión gráfica de los cambios representativos de la realidad, desde el garabato hasta la plena manifestación figurativa.

CAPÍTULO 2

EMERGENCIA Y PAPEL DEL DIBUJO EN EL DESARROLLO

El dibujo es la forma de expresión gráfica más antigua de la humanidad, un lenguaje universal, porque sin utilizar palabras, se pueden transmitir ideas y sentimientos que todo el mundo puede entender. El dibujo es algo cotidiano en nuestra vida, lo utilizamos constantemente para representar lo que tenemos en nuestra mente, manifestándose en distintas fases a lo largo del desarrollo (Marín, 2000).

En los niños representa un medio de expresión mediante el cual pueden informar acerca de lo que piensan, conocen y sienten. Aunque suele considerarse que comienza con los primeros garabatos, podría empezar tan pronto como los sentidos interactúan con el medio en el que vive y que le rodea (Criado, 2009).

Antes de los 2 años de edad, los niños comienzan a dibujar de forma espontánea y natural, con cualquier tipo de técnicas y sobre cualquier tipo de soportes; y a la mayoría les gusta hacerlo.

A medida que los niños se desarrollan sus dibujos van transformándose y haciéndose cada vez más elocuentes y elaborados. Al principio consisten en grupos de líneas o trazos de diferentes tamaños que se repiten con mayor o menor regularidad convirtiéndose alrededor de los 4 años en dibujos de figuras humanas y animales, el sol y las casas; posteriormente las figuras humanas desarrollarán movimientos y acciones, y exhibirán minuciosos detalles de su anatomía y de sus vestidos (Woolfson, 2002). No obstante, el interés y espontaneidad expresados durante la primera infancia suele difuminarse hacia los 10 años (Marín, 2000).

2.1. Dibujo y representación de la realidad

El dibujo infantil es una expresión de contenidos mentales que emergen a lo largo del proceso de desarrollo cognitivo entendido como la progresiva realización y actualización de la capacidad de establecer relaciones de causalidad y analogía, sobre diferentes objetos, personas o conceptos, que pueden ser aprehendidas a través de diferentes instrumentos de percepción, y lenguaje (Sastre, 2004). Estas relaciones se transforman y enriquecen sucesivamente.

El desarrollo cognitivo se inicia desde antes del nacimiento y se organiza a partir de unas estructuras preformadas que son la base para su construcción continuada (Karmiloff-Smith, 2006; Mounoud, 1996) en una epigénesis probabilística (Westermann et al., 2010). En esta construcción un aspecto esencial que lo posibilita es el sistema representativo, que, sin ser innato, existiría desde el nacimiento, utilizando, como se ha indicado, diferentes tipos de códigos de organización y tratamiento de la información (Bruner, 1984; Mounoud, 1992; Mandler, 1983). De acuerdo con esto, la representación consiste en la interiorización progresiva del mundo mediante la codificación del conocimiento y su organización conforme con lo expuesto en el capítulo anterior en un cambio a lo largo del que la representación de la realidad y las vivencias emocionales van siendo expresadas gráficamente.

Durante los dos primeros años de vida, se realizan enormes progresos en el conocimiento del mundo y se adquieren capacidades que permiten actuar e interactuar con las cosas y las personas y que van constituyendo lo que se denomina mente. Durante este período el niño construye representaciones precisas de la realidad que le posibilitan actuar sobre ella y anticipar lo que va a suceder extrayendo regularidades

que le permiten saber cómo se van a desarrollar los acontecimientos descontextualizando su acción directa con los objetos (Karmiloff-Smith, 2006).

Los sistemas de significantes internos que se van construyendo tienen una forma privilegiada de expresión externa en la representación gráfica en el dibujo. Esta forma privilegiada de expresión externa supone la representación de imágenes internas y externas de la realidad y es a través de ella que el niño profundiza en su conocimiento de dicha realidad y su capacidad de observación (Leal, 2010).

Este tipo de representación es propia del ser humano ya que, aunque otras especies generan representaciones internas, los humanos son los únicos en servirse de instrumentos culturales para dejar una huella intencional de sus actos comunicativos y cognitivos (Karmiloff-Smith, 2006; Sastre 2011).

En suma, la representación gráfica es un proceso complejo en el que el niño reúne diversos elementos de su experiencia para formar un todo con un nuevo significado, expresando sus pensamientos, sentimientos e intereses en los dibujos que realiza y demostrando el conocimiento que posee del medio (Cox, 2005). En consecuencia, es necesario conocer la relación entre el desarrollo cognitivo y el dibujo como uno de los medios para observar cómo se va construyendo y representando el conocimiento en interacción con la actividad de los otros (Barlow, Jolley, White y Galbraith, 2003).

Coherentemente, el dibujo infantil es una forma de exteriorizar una representación mental, un modelo organizador interno del individuo que aporta elementos para indagar la interacción dinámica que establece entre su representación de lo que va a dibujar y su correspondiente exteriorización gráfica que puede suponer, a su vez, una reorganización de su modelo interno (Leal, 2010). Por lo tanto, el dibujo es un sistema de simbolización muy útil para indagar las representaciones internas.

Desde hace tiempo se acepta que el dibujo puede ser una manera de conocer la mente de los niños y una forma particular de tratar de averiguar cómo entienden y sienten el mundo en que viven. Los trabajos de Luquet (1927) mostraron que el dibujo infantil no supone una copia o un intento de copia de una realidad determinada sino que expresa elementos representacionales que los pequeños se configuran en su mente al tratar de expresar con el lápiz un tema o una realidad de su interés.

Estas perspectivas permitieron ir más allá de considerar los ingenuos dibujos infantiles únicamente como el resultado de una habilidad grafo-motriz incipiente, planteando la relación entre la representación mental y las formas de expresarla (Willats, 2005).

Dada la relación entre dibujo, representación y desarrollo cognitivo, se exponen a continuación los mecanismos funcionales en la expresión gráfica del dibujo infantil.

2.1.1. La organización de la representación: relación entre representación y expresión

En una actividad de expresión gráfica es necesario tener en cuenta los diferentes aspectos representacionales, tanto los que hacen referencia al tema a expresar como los que hacen referencia al medio de expresión.

De las explicaciones teóricas sobre los mecanismos funcionales con los que el individuo procura entender los fenómenos y situaciones que le rodean, la teoría de los modelos organizadores (Leal, 2010) aporta una explicación respecto a la organización representacional y su relación con la expresión gráfica.

Por “modelo organizador” se entiende la particular organización representacional que el niño lleva a cabo a fin de comprender cualquier realidad y hacerla suya, en un sentido cognitivo y afectivo; para ello selecciona algunos elementos o aspectos de la misma, aunque también puede ignorar otros, les atribuye unos significados y unas relaciones e implicaciones determinadas. El conjunto constituye una interpretación, un modelo que puede ser no coincidente con el de otras personas. Dado que constituye una interpretación individual de la realidad, dicha interpretación o modelo no se puede investigar si no es mediante una forma de expresión del mismo, es decir, la expresión gráfica del dibujo.

Al tratar de expresar su modelo organizador, elaborado al contemplar una situación determinada, el niño selecciona algunos elementos de dicha situación, mientras que omite otros. La forma en que dibuja dichos elementos, los detalles que precisa y las relaciones que hace patentes entre ellos revelan y matizan los significados e implicaciones relativos a ese modelo propio que es a la vez interno y también externo, simbólico y gráfico.

Por lo tanto, los dibujos infantiles, son algo más que unos simples trazos, al ser la expresión de la representación interiorizada de la realidad. Cada uno de ellos tiene el valor de la palabra y el niño lo utiliza como lenguaje, como una escritura hecha de ideas-imágenes espontáneas. En suma, el dibujo es una expresión global e integral del niño (Leal, 2010).

De acuerdo con esto, el dibujo como representación gráfica del pensamiento del niño ofrece un importante recurso de análisis para introducirnos en su mundo particular de percepción e interpretación de la realidad. En cada dibujo el niño nos revela el contenido simbólico de su discurso presente frente a las situaciones cotidianas que le toca vivir; por lo que medirlo nos ayuda a identificar los elementos significativos que le dan forma y a qué tipo de conocimiento pertenecen, y si éstos proceden directamente de su mundo cotidiano o de otras fuentes de influencia (Jiménez, Mancinas y Martínez, 2007).

El desarrollo cognitivo es un proceso que se apresa en la toma de conciencia progresiva que el niño tiene de sí mismo y de su ambiente, del cual cambian los detalles en sus representaciones gráficas junto con la toma de conciencia del ambiente que le rodea. En consecuencia, en la representación gráfica el niño plasma la realidad pero no siempre lo consigue por las limitaciones inherentes al desarrollo y las relaciones espaciales que progresivamente se establecen en ella (Mareschal, Westermann, Sirois, 2011). En un primer momento, entre los 3 y 6 años, comprende el espacio topológico; después, de los 6 a 8 años, comienza a entender las relaciones proyectivas y euclidianas, es decir, tiene en cuenta las perspectivas, proporciones y distancias que se establecen entre los objetos. De esta manera, como veremos en sucesivos apartados, el niño pasará de representar gráficamente los objetos desproporcionados a tener en cuenta que lo más cercano se debe dibujar mayor o que un objeto puesto delante de otro tapa a este último y no se puede ver (Ebersbach, Stiehler y Asmus, 2011).

En los grafismos, el niño articula diferentes signos, ordena formas yuxtapuestas, fomenta su capacidad de fluidez y flexibilidad comunicativa, además, le permite reflexionar sobre su propia experiencia y favorecer su curiosidad exploratoria. En definitiva, supone descubrir las relaciones entre el pensamiento y la realidad (Freeman, 2004).

Consecuentemente, la observación y análisis del proceso de realización de dibujos en la pequeña infancia muestra que la elaboración representacional que llevan a cabo los niños es interdependiente respecto a ese mismo instrumento de simbolización que la posibilita. El dibujo favorece unos aspectos representacionales sobre otros, se construye en estrecha relación con la representación, ya que el pensamiento humano puede realizar diferentes análisis de la realidad (Morra, 2002).

De esta manera, la actividad representacional no tiene lugar solamente al elaborar el proyecto interno de aquello que se va a expresar con el lápiz sino también durante el mismo proceso de realización. Los problemas que surgen ante la necesidad de trasladar un espacio y un tiempo reales sobre una superficie de dos dimensiones, y también la necesidad de hacer visibles determinados aspectos que no lo son en la realidad, dan lugar a una actividad representacional específica: la de la selección y uso de los diferentes esquemas grafo-motrices que van a permitir que aquello que se dibuja sea reconocible. Por ejemplo, un niño se puede plantear cómo hacer visible un sonido, los movimientos, algo sucedido en el pasado; o cómo expresar que una persona piensa, sueña, desea, odia o quiere. Todo ello apela no sólo a las convenciones gráficas establecidas sino también a la subjetividad y a la creación de quien dibuja.

Estos elementos no sólo dirigen o modulan en buena parte la organización del propio dibujo sino que también contribuyen a ir reorganizando la representación o plan interno del niño sobre el tema dibujado (Freeman, 2004, 2010; Cox, 2005, 2013).

En consecuencia, simbolizar gráficamente requiere la elaboración de unas representaciones de forma integrada: una representación del tema a dibujar, y también de las formas y las estrategias gráficas necesarias para hacerlo comunicable sobre el papel. Dicha actividad implica que el pequeño debe reorganizar su representación para ser dibujada, es decir, debe reconocer de manera distinta ese mismo tema objeto de dibujo.

Por otra parte, el contexto y la funcionalidad comunicativa del dibujo pueden también jugar un papel tanto en la elaboración interna del tema a dibujar como en el proceso de realización. El significado que para un niño tiene el contexto escolar, familiar, u otros en que realiza sus dibujos puede favorecer representaciones internas, estrategias y organizaciones gráficas distintas acerca de un mismo tema. Un objeto puede ser dibujado de forma convencional en el marco escolar, si así lo exige este

contexto, mientras que puede ser dibujado de forma menos convencional, en un marco de actividad lúdica o extraescolar. Lo mismo sucede con la funcionalidad comunicativa.

El dibujo es una construcción individual y cognitiva, cuyo aprendizaje no está subordinado a las normas estrictas a las que se ven sometidos el lenguaje u otros sistemas de comunicación, como pueden ser la matemática o la lógica (Infante, 2004). De esta manera, el dibujo es una expresión plástica del pensamiento que se puede analizar como una construcción intelectual individual. Su importancia radica en que para poder realizar un dibujo el niño debe, ante todo, interpretar la realidad ya que para configurar una interpretación se requiere cierto grado de imaginación, sin la cual es imposible entender el mundo que nos rodea. Imaginar supone comprender la realidad en función de las estructuras cognitivas (Costa, Hernández y Sebastián-Galles, 2008) y es a través del dibujo como el niño manifiesta los cambios en el desarrollo de su pensamiento.

La psicología cognitiva ha intentado dar cuenta de uno de los aspectos de esta relación entre representación y presentación mediante la distinción entre representaciones primarias y secundarias (Leslie, Knobe y Cohen, 2006). Las primeras denominadas de “modelo único” (Perner, 1994a; Aichorn, Perner, Kronbichler, Staffen y Ladurner, 2006) son aquellas que se establecen como sustituto causal, en relación directa con el mundo y de ahí emanan sus significados y su funcionalidad; son representaciones de cómo son las cosas. Las representaciones secundarias (posibles a partir del año y medio) son voluntariamente separadas, desdobladas de la realidad, son representaciones de “modelos múltiples” (Perner, 1994a; Aichorn et al., 2006) y constituyen el fundamento para considerar el pasado, el futuro e incluso lo que no existe.

A pesar de estas distinciones que aclaran el sentido atribuido al concepto de representación, la mayoría de autores no señala la diferencia entre el carácter externo, ostensivo, y el carácter interno, mental, de las representaciones. Clásicamente, el término representación se aplica a una actividad mental y por tanto, interna. Por consiguiente se necesita partir de la producción, comprensión o utilización de representaciones externas para acceder a las representaciones internas: el niño dibuja para que el observador pueda entender las características de su imagen mental. Es decir, el término de representación se atribuye a lo que ocurre en la mente, y el dibujo en tanto

que materialización pública y externa se considera un "instrumento de representación" (Freeman, 2004), en línea con los postulados de Fodor (1983) o Leslie, Knobe y Cohen (2006) respecto a que son los sistemas internos de representación los que constituyen la base para la ulterior adquisición de los sistemas externos de representación.

Estas características particulares de las representaciones externas hacen que constituyan un dominio de conocimiento propio. Una de ellas, que reviste especial importancia cuando se analiza el proceso de su adquisición, es que constituyen objetos que tienen una doble naturaleza (Martí, 2003) en el sentido de que son, al mismo tiempo, objetos perceptibles, manipulables, con determinadas características espaciales, y objetos representativos que remiten a otra realidad mediante unos sistemas de notación que determinan lo que es posible y lo que no es posible dentro de un determinado sistema que permite representar cierta realidad. En este sentido, los sistemas externos de representación no son la traducción directa de una realidad, sino modelos de esta realidad según determinadas restricciones que crean una nueva realidad mediante nuevas relaciones con el referente. El dibujo no funciona por correspondencia directa con el referente sino que induce a los observadores a reconocerlo en el propio dibujo (Freeman, 2004).

En suma, los sistemas externos de representación son objetos de conocimiento y aspectos esenciales en la estructuración de la cognición humana. Son muchos los autores que a lo largo de la historia han estudiado esta relación entre desarrollo cognitivo y representación externa. Dada su importancia, se exponen a continuación las teorías más destacadas que la explican.

2.2. Teorías del dibujo infantil

Hace más de dos siglos que los estudiosos se han interesado por las producciones gráficas infantiles, pero es a lo largo del siglo XIX cuando aparecen las primeras monografías sobre el dibujo infantil.

Uno de los pioneros fue Ricci (1887) que, por primera vez, define los intentos de representación infantil de la figura humana y considera que los niños no sólo representan las cosas gráficamente, sino que las describen, pero será en la adolescencia,

entre los 13 y los 16 años, cuando el sentido de la belleza y la posibilidad de una representación artística tienen cabida.

Por su parte, Pérez (1888) describe minuciosamente las formas primordiales de la figuración, la perspectiva, la composición y la coloración, poniendo la atención sobre la arbitrariedad de la perspectiva infantil y el realismo ingenuo. Su precursor, Cizek (1885/1927) elabora una teoría donde postula que el elemento personal y característico de los dibujos de los niños revela un cierto orden intelectual.

Sully (1896) realiza el primer intento de separar y definir las fases fundamentales del dibujo infantil entre los 2 y 6 años: el garabato, como juego, el dibujo primitivo caracterizado por el monigote, la adquisición de cierta técnica en la representación, alrededor del sexto año de vida. Para este autor, la actividad artística es una prolongación de la actividad lúdica e insiste en que el niño, cuando dibuja, plasma las nociones que posee, es decir, no representa las cosas como las ve, sino como las conoce.

A partir de este momento inicial se diferencian tres periodos en el estudio del dibujo durante el siglo XX que se describen a continuación.

Un primer periodo en el que las obras gráficas eran entendidas como producto de las ideas de los niños sobre los objetos, y no como producto de su experiencia perceptiva. Este enfoque tuvo en Luquet (1927) a su principal exponente con una obra determinante en la que se relaciona el dibujo infantil con las funciones cognitivas, iniciando su investigación en el campo de la psicología e influyendo decisivamente en muchos autores de esa época.

Contemporánea a Luquet (1927), Goodenough (1926) publica un trabajo en el que se estudia el dibujo centrado en la figura humana, proporcionando un sistema de valoración de los dibujos y estableciendo su relación con el desarrollo cognitivo infantil, cuestión innovadora en la época.

En los años cincuenta, aparecen otras obras (Arnheim, 1954; Kellog, 1959; Lowenfeld, 1958) entre las que merece especial atención la de éste último por ser el primer análisis sobre los garabatos infantiles, confiriéndoles la importancia que se merecen, más allá del mero trazo motor y estableciendo unas fases del dibujo según su transformación.

Durante los años sesenta el estudio del dibujo evoluciona hacia un nuevo período, que correspondería a una perspectiva desde la que se estudia su papel como proceso representativo, como un indicador de la visión del mundo que tiene el niño, y se analizan en el producto gráfico otros aspectos no tenidos en cuenta, como la oclusión, profundidad, etc., por lo que su estudio se va especializando progresivamente en maneras muy concretas del procesamiento cognitivo que supone (Drake, Coleman y Winner, 2011).

A partir de Arnheim (1974) se abrió un segundo periodo. El autor afirmaba que lo que dibujamos no es tanto una réplica como un equivalente del original, por lo cual, lo que representamos contiene tan sólo algunas propiedades de éste, aunque se asemeje a él. Por ello, los niños aplicarían estas estructuras básicas a sus dibujos, omitiendo aspectos menos esenciales que configuran el todo detallado.

En los años setenta las obras de Lurçat (1974), Osterrieth (1977) o Widlöcher (1975) modifican las etapas del desarrollo del dibujo señaladas por Luquet (1927) y, además, se recopilan los resultados obtenidos en las investigaciones anteriores.

En la década de los ochenta cobra importancia una tercera perspectiva teórica, en la que los dibujos son estudiados más allá de su ejecución. Esta teoría tiene en Freeman (1980) y Willats (1981) dos de sus teóricos más significativos, y describe el desarrollo del dibujo en términos de habilidad, en la que diversos factores pueden afectar a su ejecución. Al contrario que sus predecesores, esta teoría no intenta caracterizar de manera exacta lo que ha sido dibujado, sino más bien cómo es representado el tema. Freeman (1980), por ejemplo, argumenta contra las teorías que pretenden saber lo que el niño intenta dibujar sin estudiar la naturaleza de los procedimientos de representación mismos o su forma de adquirirlos. Su teoría ve el desarrollo del dibujo como un proceso de adopción y uso de técnicas culturales específicas para trasladar las formas tridimensionales del mundo a medios bidimensionales.

En este periodo, el enfoque cognitivo constituye la corriente teórica predominante en la psicología del desarrollo contemporánea (Hargreaves, 1991) siendo prevalente hasta el momento. Contribuyen a su expansión las aportaciones de Matthews (1984) a partir de los trabajos piagetianos sobre la realización de formas cerradas entre los niños pequeños, o los de Gardner (1981) sobre la adquisición de las principales habilidades para el dibujo durante los siete primeros años de vida.

Una de las principales aportaciones sobre la relación entre el dibujo y el desarrollo cognitivo fue la de Karmiloff-Smith (1992) que pone en evidencia la asociación entre las transformaciones inherentes al niño, el cambio representacional, las restricciones y su relación con el dibujo, de manera que:

a.- En un período inicial el niño tan sólo es capaz de ejecutar un procedimiento en su conjunto, es decir, es incapaz de acceder por separado a partes componentes y operar en ellas relacionalmente.

b.- Tras este período, el niño es capaz de acceder a la relación de los componentes, mediante redescrición representacional, es decir, representaciones recursivas de las propias representaciones, pero se mantienen algunas restricciones en la flexibilidad.

c.- Finalmente, se evidencia una creciente flexibilidad, así como relaciones interrepresentacionales entre las partes.

El siglo XXI se caracteriza por una mayor riqueza, variedad y complejidad de temas y enfoques de investigación, ampliando los estudios realizados a finales del siglo XX.

En la Tabla 1 se muestran los autores más representativos de los diferentes periodos de estudio del dibujo infantil hasta ahora.

Tabla 1
Cronología del estudio del dibujo infantil

Periodo	Autores
Siglo XIX	Ricci (1887); Pérez (1888); Cizek (1889); Sully (1895).
1920-1960	Luquet (1927); Goodenough (1926); Arnheim (1954); Lowenfeld (1958); Kellog (1959).
1960-1980	Lurçat (1974); Osterrieth (1977); Widlöcher (1975); Freeman (1980); Willats (1981).
1980-2000	Hargreaves (1991); Matthews (1984); Gardner (1981); Karmiloff-Smith (1992).
Siglo XXI	Cox (2005); Sáinz (2002); Marín (2005); Piek y Barrett (2006); Eisner (2004), Machón (2009); Jolley (2010).

Se presenta a continuación una síntesis globalizadora de los temas más relevantes en la investigación actual del dibujo (Cox, 2005; Sáinz, 2002; Marín, 2005; Piek, Baynam y Barrett, 2006; Eisner, 2004; Jolley, 2010).

2.1.2. Síntesis globalizadora de los diferentes enfoques

a) El dibujo representativo y expresivo

Se centra en los cambios del desarrollo observado en las representaciones de los niños, y cómo los dibujos pueden informarnos de aquéllos. La teoría del desarrollo del dibujo de Luquet (1927/2001) ha sido quizás la más influyente, sugiriendo cómo los niños desarrollan sus dibujos a través de diversas formas de realismo, y cómo estos cambios están influenciados por los cambios psicológicos. Muchas de las investigaciones posteriores sobre cuestiones más concretas relacionadas con los cambios de representación en el dibujo de los niños, y el descubrimiento de los muchos factores psicológicos que influyen en estos cambios, corroboran sus ideas directa o indirectamente.

Durante cuatro décadas Willats (2005) ha desarrollado un método alternativo de estudio de los dibujos infantiles mediante el análisis de lo que representan las líneas y las relaciones espaciales que subyacen en ellas. Ambos autores estaban comprometidos con la idea de que la actividad del dibujo infantil se impulsa por el deseo del niño de hacer representaciones realistas del mundo que le rodea, y como ya se ha argumentado, ambas teorías se complementan proporcionando un marco más completo e integral para comprender el desarrollo del dibujo representacional infantil. Además de estos dos autores, los más representativos de este enfoque son Barlow et al., (2003) y Morra (2002).

b) El desarrollo del dibujo expresivo

Desde esta perspectiva se analiza el patrón de desarrollo de los dibujos expresivos de los niños, en particular, siguiendo con la edad una curva en forma de U. Los resultados sugieren un patrón incremental relacionado con la edad, con lentos períodos de crecimiento (Booth et al., 2003; Golomb 2003; Sayil, 2001; Cox 2005). Una aportación destacada es la del equipo “Harvard Project Zero” con niños americanos en el que participan autores como Gardner (2003) y niños de distintos continentes realizados por autores como Jolley, Cox y Barlow (2003), Jolley, Fenn y Jones (2004), Morra (2002) y Pariser y van den Berg (2001).

c) Los dibujos de los niños en poblaciones especiales

Se investigan los dibujos realizados por niños con dificultades de aprendizaje, síndrome de Down, autismo, síndrome de Williams, déficit de atención con hiperactividad (TDAH), trastorno de la coordinación del desarrollo, y niños ciegos, con el fin de saber si siguen el mismo patrón de desarrollo (con un ritmo más rápido o más lento) o si se desarrollan de manera cualitativamente distinta. Los resultados demuestran retraso en el desarrollo del dibujo, pero con formas gráficas similares según la edad mental. Esto indica que sus dibujos son más propensos a estar asociados con las dificultades generales de aprendizaje en lugar de los déficits característicos de su trastorno.

Dentro de esta variedad de poblaciones, cabe destacar los estudios de niños con dificultades de aprendizaje realizados por Golomb (2004) y Cox (2005); los de niños con síndrome de Down estudiados por Laws y Lawrence (2001); los de niños con trastornos del espectro autista de Baird et al. (2000), Chakrabarti y Fombonne (2001) y Fombonne (2003); los de niños con el síndrome de Williams llevados a cabo por Stiles, Sabbadini, Capirci y Volterra (2000), Georgopoulos, Georgopoulos, Kuz y Landau (2004), Dykens, Rosner y Ly (2001); los de niños con TDAH, de Booth, Charlton, Hughes y Happé (2003) y Miyahara, Piek y Barrett (2006); finalmente, los dibujos de niños ciegos realizados por Kennedy y Juricevic (2006). Estos autores demostraron que los niños con desarrollo atípico siguen patrones de desarrollo acordes a su edad mental, similares a los niños con desarrollo típico.

d) Producción y comprensión del dibujo representacional

Partiendo de la aportación de Karmiloff-Smith (1990, 1992, 2006) sobre la producción y comprensión del dibujo, los nuevos estudios van más allá de sus postulados iniciales, mostrando que el desarrollo de la comprensión infantil de la representación en términos de capacidad precede a la de su capacidad de representación propia. Las investigaciones que han comparado el desarrollo de la producción de los niños y la comprensión del dibujo representacional, han aportado resultados contradictorios sobre su simultaneidad o si la producción es posterior a la comprensión, o si la comprensión va a la zaga de la producción (Golomb 2004; Jolley, Knox y Wainwright, 2001).

e) La comprensión infantil de la naturaleza dual de las imágenes

El conocimiento y la participación significativa en el mundo en que vivimos dependen en gran medida de la comprensión del concepto de los símbolos. Una comprensión madura de las imágenes, por ejemplo, requiere una apreciación de su naturaleza dual: las imágenes son objetos en sí mismos, así como una referencia a otra realidad.

Entendemos el mundo mediante los sistemas de símbolos que lo configuran. Entender el doble marco conceptual de la naturaleza de los símbolos, que son cosas en sí mismas y comunicar su significado al referirse a otra realidad es fundamental en el desarrollo. Los autores más representativos en este campo son Callaghan (2000), DeLoache (2004), Saxe y Kanwisher (2003) y Aichhorn, Perner, Kronbichler y Ladurner (2006).

f) Los dibujos como medida de las representaciones internas

Según Karmiloff-Smith (1990, 1992, 2006) los intentos de los niños para manipular sus representaciones gráficas proporcionan información sobre cómo se almacenan las representaciones internas. En concreto, inicialmente se almacenan implícitamente y, después, se someten a un proceso en el que sus elementos se hacen más accesibles de manera más explícita.

Se describe un mecanismo de aprendizaje general, denominado redescipción representacional (RR) que informa acerca de cómo se almacenan las representaciones internas correspondientes mediante los cambios en los dibujos (Karmiloff-Smith, 1990, 1992, 2006). La rigidez secuencial en la elaboración de los elementos de las representaciones infantiles y los cambios relativamente superficiales en ellos, son indicativos de que el niño tiene sólo un acceso implícito a los componentes de las representaciones mentales en los que se basan los dibujos. Los cambios más exitosos de las representaciones gráficas en los niños mayores se explican por su creciente acceso explícito a las representaciones internas.

En contraste con los resultados aportados por Karmiloff-Smith (1990, 1992, 2006), investigaciones posteriores han demostrado que los niños pequeños son menos rígidos en los procedimientos para ordenar elementos y también son capaces de manipular sus dibujos en ciertos contextos experimentales. Por ejemplo, Barlow et al.

(2003) muestran que, pese a lo que afirma la teoría RR, la rigidez en los procedimientos y el cambio representacional en el dibujo no están vinculados. Otros autores con estudios alternativos a la teoría de la redescipción representacional son Freeman (2000, 2004), Picard y Vinter (2007) y Freeman y Parsons (2001).

g) Los dibujos como herramientas de evaluación: inteligencia, personalidad y emoción

La idea de que los dibujos de los niños pueden proporcionar relevantes informaciones clínicas ha sido debatida desde hace más de cien años. Los dibujos han sido utilizados como una medida de la inteligencia infantil, la personalidad, el estado emocional, y su actitud emocional hacia el objeto dibujado, y cada enfoque tiene formalizadas sus propias pruebas diagnósticas. Por ejemplo Abell, Wood y Liebman (2001) han estudiado la relación entre dibujo e inteligencia y Jolley (2010), Burkitt y Barnett (2006) y Burkitt, Barret y Davis (2004) entre dibujo y personalidad.

h) Los dibujos como ayuda para la memoria

Teniendo en cuenta la menor capacidad infantil de memoria en comparación con los adultos, se han utilizado diferentes técnicas para facilitarla, por ejemplo, solicitarles que dibujaran mientras recordaban; los resultados muestran que los dibujos contorneados son una señal facilitadora. Algunos autores estudiosos del tema son Eisen, Quas y Goodman (2002) y Davison y Thomas (2001).

i) Influencias culturales en los dibujos de los niños

Otro campo interesante es el de la investigación sobre las similitudes y diferencias interculturales en la forma de los dibujos infantiles para conocer la interacción entre las propias invenciones gráficas del niño y la adopción de los modelos pictóricos en el desarrollo del dibujo. Los estudios son abundantes, destacando los de Anning (2002), Barnes (2002), Jolley, Cox y Barlow (2003), Wilson (2000), Golomb (2002, 2004) y Geist y Carroll (2002).

j) La educación del dibujo

El estudio de la educación artística en los niños ha sido tratado por autores como: Cox (2005), Pariser y van den Berg (2001), Cox y Rowlands (2000), Rostan, Pariser y Gruber (2002), Richard (2003) y Coutts y Dougall (2005) revelando diferencias en las prácticas pedagógicas de la enseñanza del dibujo, incluyendo el dibujo de líneas y formas, copiar imágenes representacionales, el dibujo de observación directa de la

naturaleza o de memoria, así como técnicas para fomentar la creatividad y el dibujo expresivo.

En la Tabla 2 se exponen los enfoques de estudio del dibujo infantil más significativos del siglo XXI y sus características y autores.

Tabla 2

Enfoques del estudio del dibujo infantil y características.

Enfoques	Características	Autores
El dibujo representativo y expresivo	Estudio de los cambios en el desarrollo observando las representaciones infantiles	Willats (2005), Barlow, Jolley, White, Galbraith (2003) y Morra (2002). Gardner (2003), Booth (2003), Golomb (2003), Sayil (2001), Cox (2005), Jolley, Cox y Barlow (2003), Jolly, Fenn y Jones (2004), Morra (2002) y Pariser y van den Berg (2001).
El desarrollo del dibujo expresivo	Se analiza si el patrón de desarrollo de los dibujos progresa de acuerdo con cualquiera de los incrementos relacionados con la edad	Kennedy y Juricevic (2006), Golomb (2005), Baird et al (2000), Booth, Charlto, Hughjes y Happé (2003), Cox (2005), Styles, Sabbadini, Capirci y Volterra (2000), Georgoupoulos, Kutz y Landau (2004), Dykens, Rosner y Ly (2001), Miyahara, Piek y Barrett (2006)
Los dibujos de los niños en poblaciones especiales	Se investiga si los dibujos realizados por niños con dificultades de aprendizaje siguen el mismo patrón de desarrollo	Karmiloff-Smith (2006), Golomb (2004); Brooks; Jolley, Knox y Wainwright (2001)
La producción y comprensión del dibujo representacional	Se estudia la comparación entre la producción y la comprensión de los dibujos infantiles	Callaghan (2000), Perner, Aichhron, Kronbichler y Ladurner (2006), DeLoache (2004), Saxe y Kanwisher (2003)
La comprensión infantil de la naturaleza dual de las imágenes	Se plantea el marco conceptual doble de la naturaleza de los símbolos	Karmiloff-Smith (2006), Barlow et al. (2006), Freeman (2004), Bremne; Picard y Vinter (2007) y Freeman y Pearsons (2001)
Los dibujos como medida de las representaciones internas	Se defiende que las representaciones gráficas proporcionan información sobre cómo se almacenan en la mente las representaciones internas correspondientes	Abell, Wood y Liebman (2001), Jolley (2011), Burkitt y Barnett (2006), Burkitt, Barret y Davis (2005)
Los dibujos como herramientas de evaluación: inteligencia, personalidad y emoción	Los dibujos han sido utilizados como una medida de la inteligencia infantil, la personalidad, el estado emocional, y su actitud emocional hacia el objeto dibujado	Davison y Thomas (2002) y Eisen, Quash y Goodman (2002)
Los dibujos como ayuda para la memoria	Los parámetros en los estudios han mostrado que los dibujos que actúan como una señal facilitadora para la recuperación están contorneados, y se discuten las explicaciones dadas para considerar el efecto	Anning (2002), Barnes (2002), Jolley, Cox, y Barlow (2003), Golomb (2004), Wilson (2000), Geist y Carroll, (2002)
Influencias culturales en los dibujos de los niños	Investiga las similitudes y diferencias en la forma de los dibujos de los niños que se desarrollan entre las diversas culturas	Cox (2005), Pariser y van den Berg (2001), Cox y Rowlands (2000), Rostan, Pariser y Gruber (2002), Richard (2003) y Coutts y Dougall (2005)
La educación del dibujo	Estudio de la historia de la educación artística, que revela una serie de diferentes prácticas pedagógicas de la enseñanza del dibujo	

En suma, las investigaciones actuales se caracterizan por una extensa producción de estudios con conceptualizaciones diferentes que conllevan una amplia variedad de enfoques que demuestran la funcionalidad e importancia del dibujo infantil para la comprensión de su desarrollo cognitivo, afectivo, social y motor, tanto atípico como típico, así como su dimensión transcultural y aplicabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

No obstante, esta variedad de líneas de investigación está sustentada en los cambios que se producen en la representación gráfica influenciados, de una u otra forma, por las teorías clásicas del desarrollo del dibujo.

Dada la primacía e influencia de las teorías del desarrollo gráfico en los diferentes modelos de estudio actuales, así como su interrelación con los cambios cognitivos en el desarrollo del niño, se expone a continuación una síntesis de las principales características que definen las diferentes etapas por las que transcurre la representación del dibujo en los niños.

2.3. Etapas en el desarrollo del dibujo

Son muchos los autores que han ido realizando investigaciones sobre los orígenes y cambios de la representación gráfica en el dibujo del niño, los procesos que lo determinan y la naturaleza de los mismos, tratando de determinar las etapas por las que pasa el niño en su curso de desarrollo.

La idea subyacente es que el dibujo infantil refleja representaciones interiorizadas de la realidad de manera que a medida que cambian con la edad se plasman en los dibujos, cimentada en el paradigma del realismo intelectual y visual. Esta teoría todavía guía la investigación sobre el dibujo infantil y su desarrollo, con algún cambio en la terminología y formulación de las etapas de desarrollo (Freeman y Parsons, 2001; Cox, 2005; Golomb, 2004; Willats, 2005; Lancaster, 2007; Yamagata, 2007; Dunst y Gorman, 2009; Machón, 2009; Jolley, 2010; Silk y Thomas 1986/2011). En la Tabla 3 se muestran los autores más representativos.

Tabla 3

Autores y teorías del dibujo y su desarrollo

G. H. Luquet (1927)	V. Lowenfeld (1958)	R. Kellog (1969)
<ul style="list-style-type: none"> - Predibujos (1 a 2 a.) - Realismo fortuito o involuntario (2 a 2,6 a.) - Realismo fallido (3 a 5 a.) - Realismo intelectual (5 a 8 a.) - Realismo visual (más de 9 a.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Periodo del garabateo (2 a 4 a.) - Garabato desordenado (2 a 3 a.) - Garabato longitudinal (2,6 a 3,6 a.) - Garabato circular. (3,6 a 4 a.) - Adjudicación de nombres a los garabatos (3 a 4 a.) - Etapa preesquemática (4 a 7 a.) - Etapa de esquematización (7 a 9 a.) - Comienzo del realismo (9 a 11 a.) - Etapa pseudorealista (11 a 13 a.) - El arte del adolescente (más de 13 a.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Estadio de los patrones (antes de los 2 a.) - Estadio de las figuras (de 2 a 3 a.) - Estadio del dibujo del arte espontáneo (de 3 a 4 a.) - Estadio pictórico (hacia los 4 a.)
H. Gardner (1984)	A. Machón (2009)	Richard P. Jolley (2010)
<ul style="list-style-type: none"> - El dominio de patrones universales (1a. -5 a.) - El florecimiento del dibujo (de 5 a 7 a.) - El apogeo de las influencias culturales (de 7 a 12 a.) 	<ul style="list-style-type: none"> - El periodo de la informa: el garabateo (de 1,11 a 3,3 a.) - Etapa del pregarabato (de 0,11 a 1,4 a.) - Etapa del garabato incontrolado (de 1,5 a 1,8 a.) - Etapa del garabato coordinado (de 1,9 a 2,7 a.) - Etapa del garabato controlado (de 2,8 a 3,3 a.) - Periodo de la forma (de 3,3 a 4,3 a.) - Etapa de las unidades (de 3,3 a 3,9 a.) - Etapa de las operaciones (de 3,9 a 4,3 a.) - Periodo de la esquematización (de 4,3 a 7 a.) - Etapa preesquemática (de 4,3 a 5,3 a.) - Etapa esquemática (de 5,3a 7 a.) - El realismo subjetivo (de 8 a 10 a.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Garabato (2 a 3 a.) - Dibujo preconventional (3 a 5 a.) - Dibujo convencional simple (5 a 9 a.) - Dibujo convencional avanzado (más de 9 a.)

Este trabajo toma como referencia la propuesta de Machón (2009) en la formulación de las etapas del dibujo por su exhaustividad al considerar una nueva etapa situada entre el garabateo y la esquematización, que denomina “periodo de la forma” (3-4 años). Respecto a las características que definen las etapas, se ha realizado una síntesis de las aportaciones más relevantes y vigentes en este campo (Luquet, 1927; Estrada, 1991; Matthews, 2002b; Lowenfeld, 1970; Arnheim, 2005; Freeman, 2001; Gardner 1997; Machón, 2009; Yamagata, 2005; Dunst y Gorman, 2009; Cox 2005, 2013).

2.3.1. Del garabato a la representación graficosimbólica: periodo de la informa (1-3 a.)

Las primeras marcas gráficas no permanentes suponen una modalidad inicial del garabato “sin garabato” mediante los primeros gestos del bebé que, aunque no dejan una impronta, están cargados de expresividad y sentido.

Durante el primer año de vida, emerge la producción gráfica permanente realizando marcas con cualquier material gráfico (lápiz, cera, tiza) sobre un soporte (papel, pared, arena), con la intención de producir una huella sobre él (Bayley, 2006; Griffiths y Huntley, 1996; Hresko, Miguel, Sherbenou, y Burton, 1994). Durante los próximos años se produce un progreso notable en la capacidad de crear garabatos y dibujos (Yamagata, 2001), de manera que hacia los 3 años de edad, los niños son capaces de representaciones gráficas rudimentarias de personas, objetos y eventos (Lancaster, 2007). Al principio, esa representación se basa en los aspectos cinéticos y sonoros de las cosas (Lowenfeld, 1958; Cabanellas, 1990; Arnheim, 2005).

Por lo tanto, el niño está haciendo una representación gráfica desde el momento en que comienza a producir los primeros trazos sin apenas control motor, pero con intención. Estos hallazgos van más allá de los postulados Luquet (1927), quien considera los primeros trazos como un mero placer motor que no representan nada si su forma no puede ser reconocida por el adulto.

En suma, desde la psicología actual, los garabatos infantiles, lejos de ser simples descargas motrices carentes de significado, constituyen experiencias gráficas, espaciales y formales de naturaleza cognitiva y afectiva que van progresivamente enriqueciendo la conciencia del niño y descubriendo, al tiempo, las posibilidades expresivas de la imagen gráfica (Arnheim, 2005; Akita, Padakannaya, Prathibha, Panah, y Rao, 2007; Machón, 2009; Dunst y Gorman, 2009).

Dunst y Gorman (2009) elaboraron una síntesis sobre la aparición y progresión en el desarrollo de la creación de garabatos en el niño a partir de una recopilación de investigaciones destacadas: (Akita et al., 2007; Braswell, 2001; Braswell y Rosengren, 2005; Sheridan, 2005; Yakimishyn y Magill-Evans, 2002; Yamagata, 2007; Adi-Japha, 2012; Bayley, 2006; Cox y Parkin, 1986; Gibson y Yonas, 1967; Griffiths y Huntley, 1996; Hresko et al., 1994; Lancaster, 2007; Levin y Bus, 2003; Matthews y Jessel, 1993; Readdick, 1994; Rosenbloom y Horton, 1971; Saida y Miyashita, 1979; Tseng, 1998; Yakimishyn et al., 2002; Yamagata 2001, 2007), basándose en la propuesta de

sistemas de codificación por niveles en la clasificación de los tipos de garabatos de Akita et al. (2007), Di Leo (1996a, 2013b) y Sheridan (2005). Esta clasificación comprende ocho niveles de representaciones gráficas entre 1 y 3 años, ejemplificándolos tal como recoge en la Tabla 4.

Tabla 4

Tipos de marcas, garabatos y dibujos

Tipo	Nivel	Descripción
Marcas	1	Marca en un trozo de papel u otra superficie
	2	Crea puntos distinguibles
Garabatos	3	Marcas aleatorias sin forma distinguible
	4	Marcas aleatorias circulares
	5	Marcas controladas
Dibujo lineal	6	Trazos controlados y líneas rectas (horizontales, verticales, zig-zags)
	7	Formas geométricas (círculos, cuadrados, óvalos, etc.)
Dibujo representacional	8	Dibuja figuras u objetos o personas con rasgos distinguibles

Nota: Adaptado de “Development of infant and toddler mark making and scribbling” de C. J. Dunst, y E. Gorman, 2009, *Cell Reviews*, 2, p. 6

Estos tipos de marcas, garabatos y dibujos se ejemplifican en la Figura 3.

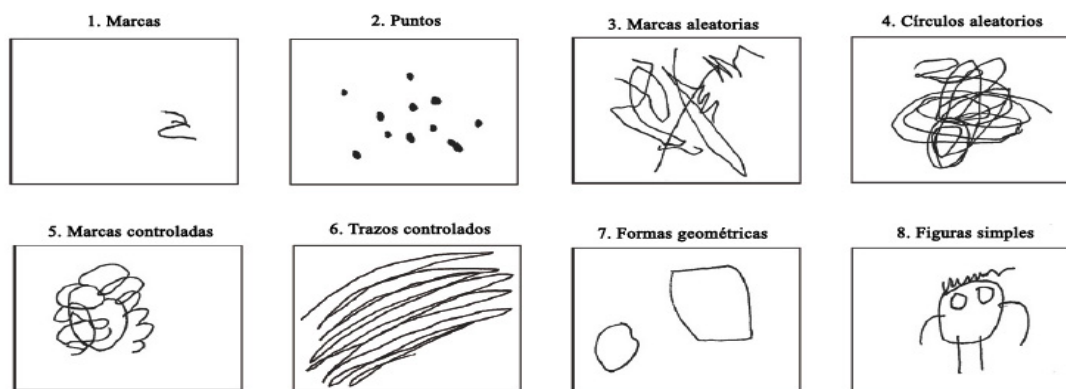


Figura 3. Ejemplos de marcas, garabatos y figuras en los diferentes niveles que constituyen el foco de la síntesis de la investigación. Adaptado de “Development of infant and toddler mark making and scribbling” C. J. Dunst, y E. Gorman, 2009, *Cell Reviews*, 2, p. 2

De acuerdo con ello, el desarrollo de marcas y garabatos en bebés y niños pequeños sigue una secuencia predecible. La transición desde la marca simple a la línea y al dibujo pre-representacional ocurre entre los 12-14 y 15-24 meses de edad, correlativamente.

Otros estudios (Estrada, 1991; Golomb, 2004) corroboran estas ideas sobre el desarrollo del garabato modificando la perspectiva tradicional sobre la existencia del garabato, siguiendo tres etapas, en las que entre los 3 y 4 años se produce una importante transición desde el control de los garabatos hacia la representación figurativa, en un orden bastante predecible: comienzan con trazos desordenados y gradualmente cambian hasta convertirse en dibujos reconocibles para los adultos

La edad exclusiva del garabato como dibujo no sobrepasa los 3 años y aunque queden vestigios de ellos a los 5 años, no se consideran como tales, dado que tienen ya significación contextual en una trayectoria figurativa iniciada a los 3 años y dominante a los 5 con una organización más aceptable y con una perfección que irá en aumento (Dunst y Gorman, 2009).

Para completar la visión del desarrollo del garabato, se expone a continuación la propuesta exhaustiva de Machón (2009).

a. Etapa preliminar: el pregarabato (0;11–1;4 a.)

Hacia los 11 meses los niños, por imitación del adulto, realizan los primeros trazos que no serán reconocidos motivados por la acción lúdica cinestésica, la satisfacción del acto imitativo y el reconocimiento del adulto.

Los resultados gráficos son un conjunto de trazados lanzados y de vaivén, generalmente violentos y curvados, que se expanden por la superficie del papel, a la que frecuentemente rebasan, y cuya extensión y dimensión viene determinada por el propio gesto impulsivo. Los trazos también suelen ser zigzagueantes e irregulares, entrecortados y temblorosos.

b. Etapa del garabato incontrolado (1;5–1;8 a.)

El garabateo propiamente dicho comienza en el momento en que el niño descubre la relación entre sus acciones y la huella que dejan en el papel, estableciendo una relación de causa-efecto.

En esta etapa, los trazos varían en longitud y dirección y es frecuente que la mirada del niño se dirija hacia otro lado mientras está realizándolos. Según Luquet (1978) estos primeros garabatos no tienen intención de representar algo, sino que el niño se siente fascinado por esa actividad y goza de sus garabatos como movimiento y registro de una actividad cinestésica. Esta idea ha cambiado actualmente dado que se

confiere un contenido simbólico a estas representaciones (Cabanellas, 1990; Machón, 2011; Arnheim, 2004; Jolley, 2010; Basgul et.al, 2012; Lange-Küttner, 2011; Dunst y Gorman, 2009).

En este momento no existe aún conciencia del espacio gráfico, condición necesaria para el nacimiento de un orden gráfico y visual. Los movimientos, violentos y entrecortados darán lugar a trazados sin continuidad ni orden y rebasarán los límites de la hoja. Junto a estos trazos vigorosos y primitivos aparecerán otros más suaves, discontinuos y accidentados, de irregular orientación y variable presión.

Los primeros registros estables de la expresión gráfica infantil son los garabatos pendulares caracterizados por movimientos lanzados y entrecortados del niño, que comienzan a enlazarse entre sí, que se hacen cada vez más fluidos y continuos con cierto ritmo en la acción.

Éstos se caracterizan por presentar, en este momento inicial, ángulos muy agudos, a modo de flechas en sus puntos extremos de rebotadura y por su estructura curva. Junto a los trazos pendulares aparecen los garabatos de golpeteo a modo de comas que responden a movimientos de arriba a abajo con ligera curvatura y orientación hacia el cuerpo del niño y de puntos que resultan de golpeteos más breves. Ambos van acompañados del efecto de la sonoridad producido por el material gráfico al golpear sobre la superficie de la hoja o soporte y tienen un carácter de “movimiento expresivo”.

Además del “movimiento expresivo” existe el “movimiento descriptivo” en el que hay intención de imitar las propiedades de las acciones y objetos. Se utilizan las manos y los brazos, a menudo secundados por todo el cuerpo para indicar el tamaño que algo tiene o podría tener, es ya una representación pictórica intencionada que tiene su base en este tipo de movimiento (Arnheim, 2004).

c. Etapa del garabato coordinado (1;9–2;7 a.)

Esta nueva etapa (Machón, 2009) se sitúa entre las del "garabato incontrolado" y "garabato controlado" (Kellog, 1979; Dunst y Gorman, 2009). Su relevancia en el desarrollo del dibujo estriba en que las representaciones graficomotrices van a ir preparando el cambio de la representación enactiva propia de este periodo a la representación simbólica del siguiente.

Las acciones y los movimientos, van a adquirir ahora una continuidad y una fluidez que contrasta con la dureza y rigidez de la etapa precedente, en un momento en el que el ojo, dejando de seguir a la mano, comienza a guiarla y a determinar el curso de los trazados, lo que da lugar al nacimiento de la primera conciencia formal sobre los trazos que ejecuta. De esta manera, entre los 2;0 y los 2;6 años los garabatos van a comenzar a ser elaborados, descubriendo ciertas relaciones entre lo dibujado y la realidad (Matthews, 2002).

La maduración progresiva de los centros nerviosos y el consiguiente desarrollo neuromotor infantil posibilitan una mayor especialización que permite realizar movimientos cada vez más rítmicos, más coordinados y armónicos. A los primeros trazados lanzados, le sucede un nuevo movimiento caracterizado por su complejidad funcional, su regularidad y su sentido rítmico, es el “movimiento de rotación” que dará lugar a los “trazados circulares” típicos de esta etapa. Estos círculos van a ser los promotores del surgimiento de las posteriores formas geométricas como los óvalos, cuadriláteros, etc. (Arnheim, 2004; Golomb, 2004, Dunst y Gorman, 2009; Yamahata, 2007) y posteriormente conducirán a rotaciones de menores dimensiones que darán lugar a los “trazados cicloidales”.

El factor temporal, comienza a presentar también un nuevo orden. Los movimientos van a organizarse en “ciclos de acción” o secuencias temporales precisas que darán lugar a los “ciclos gráficos”, como trazados continuos realizados de una sola vez.

Los ocho tipos de garabatos que caracterizan esta etapa son (Machón, 2009): garabatos pendulares, garabatos de golpeteo, garabatos longitudinales, garabatos circulares, trazados en ángulo, trazados en arco, línea errante, la pequeña tachadura.

En estos momentos, a pesar de la similitud del trazo, su amplitud, dirección, ubicación, presión, ritmo y velocidad configuran los primeros patrones gráficos con ciertas peculiaridades y matices distintos entre niños o un mismo niño en distintas sesiones (Levin y Bus, 2003). Otro aspecto a destacar en esta etapa es que, a pesar de la pregunta “¿qué es?”, no existe la necesidad de otorgar nombres a los trazos ni antes ni después de su realización (Di Leo, 1996b, 2013a).

A pesar de ello, la acción y el movimiento propios del garabato pueden ser asociados a las acciones y movimientos de seres u objetos del mundo real. Estas

primeras representaciones de naturaleza enactiva se denominan "representaciones graficomotrices" (Machón, 2009) que otros autores sitúan en etapas posteriores (Arnheim, 2004).

Además, se establecen los primeros vínculos entre el dibujo y el lenguaje, importantes para el inicio de la escritura, estableciéndose las relaciones directas entre grafismo, objeto y lenguaje, características de las "representaciones graficosimbólicas" del siguiente periodo (Arnheim, 2004).

Por consiguiente, esta modalidad representativa por medio de la acción va a perdurar en posteriores periodos del dibujo dando lugar a una estrategia utilizada frecuentemente por el niño para representar los movimientos y las acciones separados ya de su contexto inmediato, van a comenzar a ser representadas por el niño en el acto del dibujo a través del movimiento, que es el verdadero significante diferenciado de las acciones y los movimientos reales.

Esta etapa tiene un gran interés para nuestro estudio puesto que en el momento en que los trazados infantiles dejan de depender del movimiento y pierden su condición de garabatos convirtiéndose en verdaderas imágenes gráficas, las representaciones "gráfico-enactivas", comienzan a cumplir también la función de verdaderos referentes gráficos de los movimientos y las acciones. Y no sólo forman entonces parte del dibujo sino que, con su participación directa en el proceso gráfico, contribuyen a reforzar el poder significador de los otros símbolos y llegan a convertirse, cuando el motivo principal lo constituyen los movimientos y las acciones, en el núcleo significador dominante.

De acuerdo con todo lo expuesto, en el desarrollo gráfico infantil tiene lugar el mismo proceso propuesto por Bruner (1980) para el desarrollo cognitivo según el cual los procesos siguen, en líneas generales, una secuencia que va de la acción a la imagen, confirmando que el desarrollo gráfico es, ante todo, una manifestación más del desarrollo cognoscitivo del niño.

d. Etapa del garabato controlado (2;7-3;3 a.)

Hacia la mitad del segundo año de vida, el niño es capaz de frenar el ritmo de su mano, levantar el lápiz del papel y detener voluntariamente el curso del movimiento, así como de frenar el ritmo y la velocidad, que se hace cada vez más lenta y controlada, la

presión más flexible y dúctil, de forma que es capaz de realizar y orientar los trazados siguiendo los dictados de su voluntad. La acción comienza a ceder su protagonismo a la visión, y los grafismos empiezan pronto a diversificarse, mostrándose aislados unos de otros (Lange-Küttner, 2004; Jolley, 2010).

El niño centra su atención en la configuración de los trazos que empiezan a ser considerados como entidades aisladas con identidad propia. Esta desatención a los aspectos espaciales en favor de los gráfico-formales, ejemplifica una de las leyes generales del dibujo infantil según la cual el interés y la atención prestada a algún aspecto nuevo del dibujo (el espacio, la forma, el color, etc.) van en detrimento de otros, dando lugar a olvidos, omisiones y aparentes regresiones en el curso del desarrollo (Machón, 2009; Braswell y Rosengrend, 2005).

En este momento surge la primera conciencia de forma y la posibilidad de iniciar su realización voluntaria. Los garabatos, liberándose en parte de los condicionantes temporales impuestos por la acción, van a ir independizándose y diversificándose afirmando su categoría de imágenes cuya expresividad va a empezar a depender de su identidad como formas.

Aunque no desaparecen por entero los garabatos de las etapas anteriores, aparecen otros nuevos matizados por una mayor especialización motora. En concreto, consiste en: círculos y óvalos imperfectos, trazado helicoidal, lazos, líneas errantes, espirales, quebradas, ondas y emes, puntos y comas, plumeados, longitudinal larga y longitudinal corta, tachaduras y pequeñas manchas.

La etapa del “garabato controlado” representa, pues, la transición entre el “periodo de la informa” y el “periodo de la forma”, en el que, confluyendo los intereses neuromotores y los perceptivos, tiene lugar el descubrimiento de los trazados que, poseedores de una fisonomía propia, adquieren su identidad y autonomía como objetos de percepción comenzando a cargarse de expresividad y sentido. El control de los movimientos se produce de forma suave y continuada y durante largo tiempo seguirán conviviendo los trazados impulsivos con los controlados. Un mayor refinamiento de la motricidad fina permite al niño la realización de guiones, ajustes, enlaces y la toma de decisiones como cambiar el sentido del movimiento, elegir el punto de partida y retorno, añadir un trazo a otro realizado con anterioridad, cerrar las formas y la fragmentación del trazo (Machón, 2009; Yakimishin y Magill-Evans, 2002).

La parcelación, el frenado, la discontinuidad y la disminución de la velocidad se convierten en objeto de constantes ejercicios, lo que da lugar a un periodo de continuo entrenamiento con nuevos intereses gráfico-formales.

El garabateo, a través del recurso de la acción, constituye para el niño un largo proceso mediante el que alcanza el dominio de su motricidad y conquista el orden y el equilibrio entre el grafismo y el espacio, y lo hace perfeccionando los diferentes trazos que caracterizan a esta etapa, como puede observarse en la Figura 4.



























TRAZOS	Nº	DENOMINACIÓN	OCURRENCIA	OCURRENCIA	DENOMINACIÓN	Nº	TRAZOS
	1	Pendular anguloso	1,6-2,2	1,6-2,2	Rotación concéntrica	14	
	2	Pendular redondeado	1,8-2,2	2,3-2,6	Rotación expansiva	15	
	3	Pendular expansivo	2,0-2,9	2,6-3,3	Rotación con círculo inscrito	16	
	4	Pendular direccional	2,3-3,6	2,0-3,2	Rotación direccional	17	
	5	Gran trazado longitudinal	2,0-2,9	2,0-2,6	Pequeña rotación	18	
	6	Pequeño trazo longitudinal	2,0-2,9	2,3-2,9	Trazado circular	19	
	7	Pequeñas tachaduras	2,3-3,6	2,3-2,9	Círculo y óvalo imperfectos	20	
	8	Pequeñas manchas	2,3-3,0	2,3-2,9	Espiral	21	
	9	Puntos y comas	2,3-2,6	2,2-2,9	Bucles	22	
	10	Plumeados	2,3-3,0	2,0-2,6	Trazado en arco	23	
	11	Trazado en ángulo	2,0-2,6	2,3-3,0	Ondas y emes	24	
	12	Quebradas	2,6-3,0	2,6-2,11	Lazos	25	
	13	Línea errante	2,3-2,9	3,3-3,9	Cicloides	26	

Figura 4. Repertorio gráfico del garabateo. Adaptado de *Los dibujos de los niños*, A. Machón, 2009, p. 190.

En consecuencia, a lo largo del desarrollo gráfico, el niño demuestra prestar una atención alternativa y cambiante a las formas, al espacio y a sus relaciones mutuas, al todo o a las partes, por lo que resulta difícil determinar el momento preciso en el que el niño va a lograr el control de sus movimientos y en el que los intereses perceptivos van a desplazar a los motores convirtiéndose en la morfología de los trazados de su dibujo y en el verdadero protagonista de la actividad gráfica. El proceso de desarrollo del dibujo refleja la interacción de diversos sistemas que incluyen la información háptica, visual y cinestésica (Matthews, 2002).

En definitiva, el garabato constituye una etapa trascendental en el desarrollo del dibujo puesto que perdurará en otras etapas como estrategia para manejar situaciones representativas nuevas, como la reproducción voluntaria del movimiento.

2.3.2. De la representación graficosimbólica al dibujo figurativo: periodo de la forma (3–4 a.)

Aunque la mayoría de los autores sitúan el fin del periodo del garabateo en el inicio de la llamada "etapa preesquemática" al comienzo del cuarto año y en la que aparecen los primeros intentos de representación (Lowenfeld, 1947; Hollis y Law, 2005), se postula la existencia de un periodo intermedio entre ellos diferenciado del garabateo precedente y de las primeras representaciones preesquemáticas que determinan el inicio del siguiente. Es el "periodo de la forma" en el que tiene lugar el desarrollo del componente formal del grafismo y su nueva concepción como forma, y la aparición de una modalidad representativa de naturaleza simbólica (Machón, 2009).

Hacia los 3;3 años, al periodo del garabateo le sucede otro nuevo que se extiende hasta los 4;3 caracterizado por el protagonismo de las "formas", momento en el que toman el relevo los "preesquemas" que marcan el inicio del tercer gran periodo del desarrollo gráfico infantil. Algunos de estos cambios, que se refieren a la vertiente formal, han sido ya señalados por otros autores como Wallon y Lurçat (1958), Osterrieth (1977), Gardner (2003) y Golomb (2004).

Cronológicamente este nuevo periodo se corresponde con la llamada etapa del "garabato con nombre" o del "garabato interpretado". El niño seguirá otorgando nombres a sus dibujos pero de ahora en adelante, en vez de a la acción, responderán, de una parte, a la necesidad de afirmar las cualidades formales recién descubiertas en sus

grafismos, y, de otra, a mostrar las nuevas intenciones representativo-simbólicas (Machón, 2009).

Desde el punto de vista del desarrollo gráfico, la característica más relevante del nuevo periodo consiste en la conquista de la autonomía formal de los trazados que, dejando de ser garabatos, alcanzan ahora un mayor grado de regularidad, simplicidad y perfección y cobran identidad formal, especificidad particular y persistencia autónoma, convirtiéndose en objetos gráfico-formales, es decir, en "imágenes gráficas".

Desde el punto de vista del desarrollo cognitivo, aparece una modalidad representativa de naturaleza simbólica denominada "representación graficosimbólica" (Machón, 2009) por la cual las unidades y sus combinaciones, junto con el grupo de garabatos experimentados en el periodo precedente, comenzarán a realizar la función de significantes o referentes de los seres y objetos.

En este nuevo periodo van a confluír los intereses propios del desarrollo formal, que darán lugar a las unidades formales y sus combinaciones, con la función significadora del grafismo que emerge, a su vez, de la confluencia del sentido simbólico de las propias formas recién descubiertas y de la función semiótica.

El desarrollo de la forma sigue tres tendencias (Machón, 2009):

a) La tendencia a la configuración de una geometría formal, caracterizada por su regularidad y sencillez, cuya manifestación más temprana la constituyen un reducido conjunto de imágenes a las que, por su elemental simplicidad, por su trazado único y continuo y por no ser susceptibles de reducción a términos gráficos más simples, la denomina "unidades formales".

b) La puesta en relación de estas unidades entre sí mediante la realización de un conjunto de acciones, a las que denomina "operaciones formales", que van a dar lugar a las "combinaciones", formadas por la unión de dos o más unidades, o a su ordenación secuencial en el espacio, así como a un conjunto de nociones gráfico-espaciales tales como grande/pequeño, dentro/fuera y uno/varios.

c) La frecuente realización de una serie de experiencias gráficas consistentes en trazados de naturaleza irregular y apariencia fantástica, procedentes de las líneas errantes del periodo anterior, a las que da el nombre de "fantaseo gráfico".

Las dos primeras, aunque van a ir simultaneándose, ampliándose y diversificándose a lo largo de todo el periodo, constituyen actividades cronológicamente sucesivas y pueden, en consecuencia, considerarse como dos etapas dentro del periodo. El “fantaseo gráfico”, por el contrario, se extiende por todo él, mezclándose de forma continua con las otras dos y con los garabatos del periodo precedente.

De acuerdo con esto, se establecen dos etapas dentro de la vertiente formal:

1. Etapa de las unidades (3;3–3;9 a.)

El interés por lo formal se pone de manifiesto a través de dos conductas: La realización y recurrente presencia en el dibujo de un reducido grupo de imágenes más o menos geométricas, llamadas "unidades formales" y en los nombres que el niño les otorga, referidos a las cualidades formales de los trazados: "son redondas", "son palotes" o "son bolitas". Entre estas nuevas imágenes destacan: la "forma cerrada circular" y el "segmento lineal", denominadas también "unidades formales básicas" (Matthews, 2002).

En este momento, la repetición de las líneas individuales y rectas realizadas llevará al descubrimiento del paralelismo y la colinealidad (Matthews, 2002). La oposición de los ejes direccionales de las líneas permite la unión en ángulo recto, que llevará a la realización de formas cerradas y las permutaciones de estos principios estructurales hacen posible la generación de estructuras complejas.

Desde su estructura o configuración, las unidades formales básicas pertenecen a dos categorías funcional y perceptualmente bien diferenciadas:

a) Las "unidades cerradas" que, presididas por la forma circular en todas sus variedades, darán lugar a la noción de cierre y clausura y a las de espacio interior y exterior. Entre ellas destacan: el círculo y el óvalo, el cuadrado y el rectángulo, la cerrada irregular curvilínea, la cerrada irregular rectilínea y el semicírculo.

b) Las “unidades abiertas” están constituidas por trazados longitudinales. Las más significativas son: la recta y el segmento, las quebradas y las onduladas, las cicloides, los ángulos, la cruz y el aspa, los lazos y los arcos. En la Figura 5 se muestran las 16 unidades formales de este periodo y sus representaciones correspondientes.






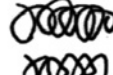



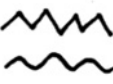



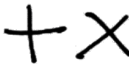


CERRADAS			ABIERTAS		
ESTRUCTURAS	DENOMINACIONES	MÁXIMA OCURRENCIA	MÁXIMA OCURRENCIA	DENOMINACIONES	ESTRUCTURAS
	Círculo	3,5-4,3	2,6-4,0	Recta	
	Óvalo	3,1-3,7	3,4-4,3	Segmento	
	Cerrada irregular curvilínea	3,1-4,3	3,3-3,7	Cicloides	
	Rectángulo	3,6-4,3	2,6-3,8	Lazos y presillas	
	Cuadrado	3,8-4,8	3,3-4,8	Quebrada y ondulada	
	Cerrada irregular rectilínea	3,9-4,6	3,5-4,8	Ángulo	
	Triángulo	3,10-4,6	3,6-4,3	Cruces y aspas	
	Semicírculo	3,11-4,8	3,0-3,11	Arco	

Figura 5. Repertorio de las unidades formales. Adaptado de *Los dibujos de los niños*, A. Machón, 2009, p. 209

2. Etapa de las operaciones: las combinaciones (3;9-4;3 a.)

Logrados los efectos de cierre y clausura de la forma y afirmado el sentido de individualidad de las unidades formales, van a combinarse entre sí dando lugar a configuraciones más complejas con el propósito de establecer las relaciones entre las formas y el espacio (Matthews, 2002). Estas operaciones van a dar lugar a un conjunto de estrategias representacionales con las que el niño va a emprender la configuración de los ideogramas, primeras representaciones no enactivas de su desarrollo gráfico.

Todo ello va a permitir al niño descubrir, de forma espontánea, algunas leyes pertenecientes a otros ámbitos cognitivos (matemáticos, aritméticos, geométricos, topográficos), por ejemplo, de situación (dentro-fuera), cantidad (uno-varios), proporcionalidad (mayor-menor), dimensión (grande-pequeño, largo-corto), distancia

(cerca-lejos), que forman parte de su desarrollo y constituyen el sistema organizativo de su actividad mental y de la adquisición de conocimientos (Matthews, 2002).

Por lo tanto, los recursos gráficos para la creación de los nexos o vínculos entre las unidades dependen tanto de la apariencia de éstas y de la naturaleza de los espacios que las albergan como del conjunto de experiencias cognitivas, afectivas o simbolizadoras que realiza el niño a través de su dibujo. Aparece así un complejo conjunto de operaciones que se catalogan en cinco modalidades fundamentales (Machón 2009): a) envoltura; b) señalización y caracterización del espacio intrafigural; c) adición o combinación de unidades (combinación de unidades cerradas: “formas celulares”; combinación mixta de unidades abiertas y cerradas: “formas cefalópodos”; combinación mixta por inclusión y adición: “formas de cabezones monópodos y bípedos” y “formas de monigotes solares”; combinación de unidades abiertas; adiciones sucesivas que configuran estructuras cerradas crecientes); d) división y fragmentación del espacio intrafigural y e) establecimiento de relaciones espaciales interfigurales.

Las cuatro primeras unidades dan lugar a grafismos más complejos por la unión de dos o más de ellos. En la última, sin modificar su estructura original, se agrupan y ordenan en el espacio dando lugar a conjuntos coherentes, series ordenadas que configuran totalidades, en las que el espacio interfigural asume la función unificadora. En la Figura 6 se presentan, el conjunto de las operaciones y sus combinaciones.




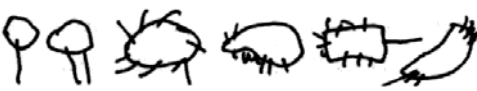
OPERACIONES		CONFIGURACIONES	MÁXIMA OCURRENCIA
1. Envolver (contener)			2,6 - 3,11
2. Señalar y caracterizar el espacio intrafigural			3,3 - 4,6
3. Adición de unidades	A Combinación de unidades cerradas		3,9 - 4,8
	B Combinación mixta de unidades abiertas y cerradas		3,2 - 4,06

Figura 6. Las operaciones y sus combinaciones Adaptado de *Los dibujos de los niños*, A. Machón, 2009, p. 228

(Continúa)


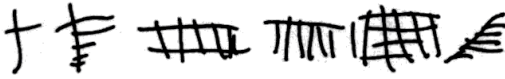
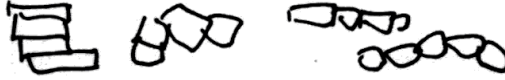


3. Adición de unidades	C Combinación mixta por inclusión y adición		3,3 - 4,2
	D. Combinación de unidades abiertas		3, 6 - 4,9
	E Estructuras cerradas crecientes		3,6 - 4,11
4. División y fragmentación intrafigural			-----
5. Composiciones espaciales interfigurales			-----

Figura 6. Las operaciones y sus combinaciones Adaptado de *Los dibujos de los niños*, A. Machón, 2009, p. 228

3. El fantaseo gráfico

El "fantaseo gráfico" se extiende mezclándose con las unidades y sus combinaciones. Consiste en la realización de trazados de ejecución controlada y lenta que dan lugar a arabescos en cuya realización participan la función motora y la visual.

La representación graficosimbólica se desarrolla en paralelo al progreso cognitivo y físico y existen variables que afectan al momento en que aparecen aunque es difícil conocer su inicio (Arnheim, 2005). Diferentes estudios sobre la relación entre la expresión gráfica y las características sociodemográficas (Ginsburg, 2007; Burkitt y Barrett, 2011; Catte y Cox, 1999; Evans y Dubowski, 2001; Lee y Hobson, 2006; Stefanatou, 2008) constataron que niños con entornos pobres en estimulación independientemente del nivel educativo de los padres, correlacionaba con un retraso en el desarrollo representacional del dibujo (Basgul, Uneri, Akkaya, Etiler y Coskun, 2011).

El dibujo del niño en este momento, además de sus intereses graficoformales, representa las múltiples asociaciones del pensamiento producidas por la propia realización gráfica, los contenidos simbólicos de las formas y grafismos, las sugerencias perceptivas que éstos provocan y en los que confluyen aspectos visomotores, cognitivos y estéticos con los contenidos representativos simbólicos que le otorgan sentido y significado.

En consecuencia, las unidades formales empiezan a ser utilizadas como significantes o referentes externos de los contenidos del pensamiento, lo que da lugar al “símbolo gráfico” y a una primera etapa representacional que se corresponde con las unidades en el ámbito del desarrollo formal, denominada “etapa del símbolo gráfico”. Así mismo, la combinación de las unidades dan lugar a imágenes más complejas cuyas configuraciones presentan ciertas analogías con los seres y los objetos que se asocian a ellos y nominan, dando inicio al segundo periodo representacional denominado “etapa del ideograma” como nueva forma expresiva con la creación intencionada de estas primeras analogías en el dibujo de modo que el objeto cobra autonomía respecto a la imagen (Machón, 2009).

En suma, el “periodo de la forma” constituye una etapa crucial en el desarrollo del dibujo infantil, puesto que las representaciones sufren cambios fundamentales tanto desde el punto de vista de la forma como de la representación, como se puede observar en la Figura 7 que muestra los avances que experimentan los dibujos del niño en un periodo de tres meses durante los diferentes momentos de esta etapa.







1ª Representación	2ª Representación	Edad
		3,3 – 3,6
		3,8 – 3,11 .
		3,10 – 4,1

Figura 7. Cambios en los dibujos durante la “Etapa de la forma” (3-4 a.). Recopilación propia. Enero 2015

Esta modalidad representativa reviste tal importancia y es tan determinante dentro del curso de los procesos representacionales que se considera el eslabón fundamental ausente en las teorías del desarrollo existentes, sin el cual no pueden explicarse de forma concluyente los procesos que determinan el tránsito entre el periodo de la representación enactiva del garabato y la primera manifestación de la representación simbólica en la etapa ideográfica y que dará paso a la representación figurativa del “periodo de la esquematización” (Machón, 2009).

2.3.3 De la representación figurativa a la narración gráfica: periodo de la esquematización (4-7 a.)

El paso de la representación simbólica, en su última manifestación ideográfica, a la representación figurativa tiene lugar hacia los 4;3 años, momento en el que los preesquemas suceden a los ideogramas del periodo anterior.

Su característica más relevante es el paso de una modalidad representativa en la que dominan las analogías cualitativas de naturaleza simbólica y funcional a otra en la que comienza a imponerse la configuración del objeto como una imagen estructural equivalente (Cox, 2005).

Este tránsito de la representación simbólica a la figurativa viene determinado por la confluencia de un conjunto de factores procedentes de los tres ámbitos en los que tiene lugar el desarrollo gráfico infantil (Machón, 2009):

a) El desarrollo cognitivo-perceptivo ha permitido al niño descubrir la función icónica de la imagen gráfica por medio de los descubrimientos del periodo anterior (las funciones significadoras y representacionales de sus trazados y el comienzo de la elaboración de un vocabulario gráfico con los ideogramas), la observación de los primeros parentescos perceptuales entre su dibujo y los seres y objetos así como de las imágenes adultas de éstos.

b) El desarrollo gráfico-formal y las importantes conquistas del niño en el campo del dibujo con una mayor habilidad graficomotriz, el enriquecimiento de su repertorio gráfico con las unidades y combinaciones, el desarrollo de las estrategias representacionales y el progresivo incremento de las relaciones configurales entre los ideogramas y la estructura del objeto.

c) La interacción con el adulto y especialmente, su escolarización formal que va a influir en el desarrollo gráfico ya que, con ella, tiene lugar su inicio en los sistemas simbólicos notacionales (lectura, escritura y sistema numérico), entre los que el dibujo viene a ser otro sistema notacional más.

Por lo tanto, la combinación de las unidades que dio lugar a las estrategias representacionales del periodo anterior, va a dar lugar a las primeras imágenes figurativas, caracterizadas por su geométrica simplicidad, su hieratismo y su rigidez, por lo que se han denominado como "esquemas". Los términos "esquemización" y "esquema" han sido utilizados por diversos investigadores del dibujo infantil con significados muy diversos a la hora de definir aspectos, e incluso periodos de desarrollo, del dibujo de los niños (Sully, 1895; Kerschensteiner, 1905; Rouma, 1913; Goodenough, 1926; Lowenfeld, 1947; Goodenough y Harris, 1950; Read, 1969; Gardner 1984; Anheim 2004, 2005; Machón 2009).

Según Lowenfeld (1947) la "esquemización" es la tendencia del niño a la creación de imágenes que representan el objeto, dando lugar a los "esquemas" realizados por geometrismo aditivo, consistente en la configuración de la imagen mediante la adición de unidades y garabatos que representan cada una de las partes perceptual y funcionalmente relevantes del objeto representado. Se trata, en definitiva, de una primera modalidad de figuración consistente en la creación intencionada de analogías estructurales o configurales de naturaleza visual entre el dibujo y el objeto.

El interés del niño por figurar, definir y describir el objeto, así como la atención prestada a sus partes y a su configuración en busca de una fórmula para representarlo, dan lugar a unas imágenes rígidas y estáticas cuyos elementos determinan sus características estructurales olvidándose, por el momento, de su funcionalidad: los brazos, los dedos, las piernas de la figura humana, otorgan identidad humana a la imagen al tiempo que desdeñan su funcionalidad (coger, correr, desplazarse, etc.).

Estudios recientes sobre la emergencia temprana de la flexibilidad cognitiva (Bialystok Craik, y Ryan, 2006; Costa, Hernández, y Sebastián-Galles, 2008; Diamond, Barnett, Thomas, y Munro, 2007) (Picard y Vinter, 1999, 2006, 2007), muestran que la flexibilidad representacional no ocurre después de los 7 años, como consideraba Karmiloff-Smith (1990) por las restricciones propias del desarrollo que conllevan las restricciones en el procedimiento y la representación gráfica, sino que, si se consideran

dos tipos de flexibilidad representacional está presente a edades más tempranas (Berti y Freeman, 1997; Spensley y Taylor, 1999; Zhi, Thomas, y Robinson, 1997) Una es la flexibilidad interrepresentacional, que comprende enlaces de los componentes de diferentes categorías y surge alrededor de los 8 años. La otra es la flexibilidad intrarrepresentacional, que corresponde a cambios de los componentes de una categoría y surge en la etapa del preesquematismo entre los 4 y 5 años (Picard y Vinter, 2007) asociada con la flexibilidad de los procedimientos y de la representación (Hollis y Low, 2005; Picard y Vinter, 1999, 2007), cuando se les solicita expresamente o influenciados por un ejemplo explícito.

Los niños bilingües podrían aumentar la frecuencia de dibujos con flexibilidad interrepresentacional entre los 4 y 5 años al mostrar un mejor control de los mecanismos inhibitorios, mantener dos sistemas de lenguaje activos alternativos y una mejor comprensión de las señales interrepresentacionales sin necesidad de una solicitud expresa (Carlson y Meltzoff, 2008; Martin-Rhee y Bialystok, 2008; Bialystok y Shapero, 2005; Hernández, Dapretto, Mazziotta, y Bookheimer, 2001; van Heuven, Schriefers, Dijkstra, y Hagoort, 2008; Adi-Japha, Berberich-Artzi, y Libnawi, 2010).

En esta adquisición de la representación figurativa hay dos modalidades de analogías perceptuales: las morfológicas y las configurales que se describen como sigue:

a) Analogías morfológicas

Son descubiertas por el niño en los dibujos y configuraciones casuales, producto de los trazados experimentales de naturaleza formal o de la simple y ocasional confluencia de otros grafismos igualmente casuales. A este tipo pertenecen los realismos fortuitos de Luquet (1927).

Estas analogías, si bien proporcionan alguna estrategia representacional, no pueden considerarse como el motor de la representación figurativa. No obstante, forman parte del cúmulo de experiencias que contribuyen a afirmar la conciencia representativa por la vía de las analogías perceptuales y la función icónica de la imagen, favoreciendo el tránsito de la modalidad representativa simbólica a la representación icónica.

b) Analogías configurales

Son reconocidas en las formas y configuraciones intencionales que, procedentes de las unidades y sus combinaciones, pertenecen al repertorio gráfico del niño y pueden ser voluntariamente repetidas. Una vez que son asociadas a los objetos se convierten en sus equivalentes gráficos, por ello se denominan “equivalencias” (Machón, 2009). Nacen así estos primeros protorealismos que constituyen un cúmulo de imágenes que van siendo codificadas por el niño y que acaban pasando a engrosar el conjunto inicial de las representaciones figurativas. Las experiencias repetidas de ciertas formas y acciones se transforman en atractores que guiarán al niño en la búsqueda de nuevas manifestaciones de estas formas y relaciones (Matthews, 2002; Akama, 2007).

En definitiva, la figuración responde a un proceso cognitivamente enumerativo, perceptualmente estructural, procesualmente aditivo y formalmente esquemático y geométrico.

En el periodo de la esquematización se distinguen dos etapas diferenciadas:

1. Etapa preesquemática: los preesquemas (4;3–5;0 a.)

Esta etapa comprende el primer año del periodo de la esquematización y en ella va a tener lugar la transición de la representación ideográfica a la figurativa. El niño va a elaborar un conjunto de imágenes que, aunque inestables y cambiantes, serán ya capaces de evocar por sí mismas a los seres y objetos que representan. Contrariamente a lo que vimos al final de la etapa del ideograma, estas imágenes van a aparecer desconectadas entre sí, sin nexos gráficos ni espaciales. Tampoco presentarán ni relación de tamaño entre ellas ni una orientación estable en el espacio, que seguirá identificándose con el plano del dibujo.

Los "preesquemas" son las imágenes figurativas que suceden a los ideogramas en cuya configuración aparecen elementos suficientes que permiten su reconocimiento e interpretación y que no precisan, como ocurriera con los símbolos y los ideogramas, del acompañamiento oral que determinaba entonces sus significados. Son, en consecuencia, iconogramas, imágenes que han alcanzado un nivel de iconicidad suficiente para evocar por sí mismos a los objetos que representan que, al no haber encontrado aún su estabilidad configural, van a manifestarse inestables y en constante transformación y enriquecimiento a lo largo de la etapa (Machón, 2009).

Así, el niño tiende a repetir los esquemas gráficos satisfactorios perfeccionándolos gradualmente (Golomb, 2004). Esta tendencia a repetir fórmulas visuales establecidas conlleva que una vez que el esquema del dibujo se ha adquirido, utiliza la estrategia de agregar detalles y embellecerlo en lugar de revisar su forma básica (Cox, 2005; Willats, 2005; Gonida, Efklides, y Kiosseoglou, 2003; Akama, 2007).

Estos “preesquemas” están contruidos por la yuxtaposición, inclusión y combinación de elementos autónomos (Arnheim, 2005), mediante la acomodación de la estructura del dibujo a la del objeto. La riqueza del preesquema dependerá, por tanto, del número y variedad de las unidades y garabatos que lo integran.

El niño dibuja más lo que sabe que lo que ve y, de hecho, no mira al modelo exterior cuando ya lo conoce. Su tendencia no es "copiar" sino "significar" realidades que tiene asumidas. Por lo tanto, la familiaridad con la tarea ayuda a adquirir un sistema gráfico que no presenta a nivel subjetivo ninguna dificultad particular (Metallidou, 2003; Efklides, 2006; Freeman, 2004; Morra, 2005; Touroutoglou y Efklides, 2010).

En consecuencia, desde un punto de vista metacognitivo, los niños en esta etapa basan su sentimiento de dificultad en la frecuencia de uso o familiaridad de los esquemas repetidos que conducen a expectativas de fluidez en el procesamiento (Efklides, 2006). Debido a esto, tienden a subestimar la exactitud de sus resultados (Bonoti y Metallidou, 2010).

Las características del preesquematismo son: el geometrismo aditivo y la yuxtaposición de formas, la ejemplaridad, la estructuración espacial y la estructuración temporal, que se describen a continuación:

a) Geometrismo aditivo y yuxtaposición de formas

Los preesquemas se construyen por la yuxtaposición de elementos gráficos existentes con anterioridad (rectas, círculos, cuadrados, etc.). Si a estas estructuras graficas se les aísla del conjunto del que forman parte, pierden de inmediato su valor representativo y vuelven a ser trazos "geométricos" (ej.: el trazo que sirve para representar un brazo vuelve a ser una recta en el momento en que se le aísla). Por tanto, durante esta fase preesquemática, el dibujo tiene un carácter aditivo de elementos simples (Arnheim, 2005).

Al principio de la etapa, el niño va a dedicar toda su atención al objeto o sujeto de su representación, lo que va a dar lugar a una total desatención a las relaciones espaciales interfigurales, apareciendo las imágenes próximas unas a otras, sin orden ni relación entre ellas. Cada preesquema constituye una entidad en sí misma y aspectos, como su situación, su orientación en el papel o su proporción, pasan inadvertidos para el niño (Machón, 2009).

Progresivamente irá transformando estas figuras geométricas en partes de las configuraciones que realiza: el triángulo será el tejado de las casas, será una montaña, una falda, un gorro, etc. Estas y otras formas, con múltiples funciones, van a ir dando lugar a esquemas individualizados con mayor unidad entre las partes y el todo a través del desarrollo del sujeto.

Esta yuxtaposición de formas supone la superposición parcial de ellas para impedir que unas destruyan u oculten la integridad de las otras. Este hecho implica que el niño está describiendo las relaciones topológicas de las formas una a una, acaparando toda su atención en la conexión de las partes, el orden y la proximidad de las mismas, la continuidad, etc. Parece demostrar que cada cosa ocupa su propio lugar en el espacio lo que imposibilita que pueda ser compartido por otras (Estrada, 1991).

Hacia el final de la etapa, las imágenes comienzan a adoptar una orientación estable y pueden aparecer pequeñas escenas formadas por grupos de objetos (casas, árboles, flores), sencillas composiciones que, en un primer momento, ocupan pequeños espacios de la hoja para, un poco más tarde, extenderse por toda ella y acabar formando una composición coherente y única (Arnheim, 2004).

b) Ejemplaridad

La ejemplaridad supone presentar de forma clara y simple el esquema global de la estructura genérica de cada objeto, destacando en él los componentes más significativos. Esto no quiere decir que el esquema haya de responder a la visión que proporciona la observación del modelo natural desde un punto único, sino que puede ser el resultado de combinar dos o más vistas, si así lo requiere la claridad de los elementos constitutivos del mismo.

Por lo tanto, la existencia de la ejemplaridad no significa que los esquemas figurativos no sean cambiantes, ya que el esquema puede sufrir alteraciones debido al

descubrimiento de nuevos aspectos de interés en las formas a medida que se incrementan sus relaciones con la realidad, lo cual determina una mayor complejidad en el dibujo y una reelaboración constante de lo ya conseguido (Arnheim, 2005).

c) La estructuración espacial

Al inicio de la etapa preesquemática, el dibujo ofrece un carácter enumerativo en el que cada tema está representado como una entidad completa por sí misma. El niño acumula representaciones que se corresponden con objetos variados, sin relación entre ellas, y con orientaciones y dimensiones arbitrarias (Matthews, 2002).

Posteriormente aparecen los primeros rudimentos de escenas en los que objetos y personajes se ponen en relación mediante combinaciones sencillas, junto con dibujos en serie en los que el mismo esquema se representa de manera prácticamente idéntica.

La distancia, forma y personajes no suelen tener sistemas de referencia aceptables teniendo como consecuencia que las coordenadas vertical-horizontal se dibujen, en su mayoría, perpendicularmente. Por ejemplo, dibujar un árbol perpendicularmente a la línea de contorno de una montaña y no a la perpendicularidad de la línea de suelo.

Las dimensiones de las formas no responden a la realidad, sino a la importancia que se les concede en función de la acción que realizan o de la novedad. El subjetivismo de las proporciones se pone de manifiesto al presentar juntas cosas de distinta naturaleza (ej.: una flor de la misma altura que una casa), o la exageración de las partes y la multiplicación del número de elementos.

Finalmente, el espacio topográfico se desarrollará a lo largo de la etapa preesquemática y la diferenciación progresiva de las formas geométricas, señala el paso de las relaciones espaciales topológicas a las euclidianas como: angularidad, igualdad o desplazamientos de las formas, aunque no se establecen todavía relaciones aceptables entre proporciones y distancias (Matthews, 2002; Lange-Küttner, 2011).

2. Etapa esquemática (5;3–7;0 a.)

La característica más relevante es la aparición de la primera representación del espacio, esquemática y bidimensional que sería el nexo entre las imágenes, poniéndolas en relación y mutua dependencia, dando lugar a las primeras escenas, composiciones coherentes y unitarias que van a llenar toda la hoja.

En la atribución de los límites espaciales de elementos coincidentes por proximidad o similitud, Lange-Küttner (2004) planteó que hasta los 5 años se atribuyen límites considerando las zonas de dibujo de forma individual y no sistemática, sin tener en cuenta los elementos coincidentes y siguiendo el principio de un objeto por lugar. Esto ocurre porque se ignoran aspectos perceptuales debido a un déficit de planificación, atención al detalle y memoria de trabajo (Lange-Küttner y Friederici, 2000; Lange-Küttner, Kerzmann y Heckhausen, 2002; Morra, 2005).

En concreto, de 5 a 6 años surge la codificación de las zonas, a los 6 y 7 años se produce el paso hacia la codificación de áreas espaciales comunes según similitud y proximidad, y a los 8 años aumenta y se consolida la capacidad de atribuir límites espaciales, incluyendo elementos coincidentes en una región común (Lange-Küttner, 2008).

El rasgo más característico de este momento son los “esquemas”, imágenes figurativas que han conseguido un cierto grado de estabilidad icónica en un constante proceso de enriquecimiento y transformación (Machón, 2009).

Aunque al comienzo de esta etapa continúa el niño utilizando las formas geométricas básicas para la configuración de sus esquemas, y las imágenes siguen presentando la rigidez y el estatismo previos, empiezan a aparecer unidades más complejas formadas por la unión, fusión o solidificación en una sola de varias de ellas, dando lugar a un contorno único.

En este proceso, hacia los 5 años, el niño ha logrado los recursos básicos de la representación figurativa, siguiendo las características de Machón (2009): a) el dominio total de la figuración y la desaparición de la experimentación con las formas; b) la persistencia del geometrismo aditivo y de la enumeración, así como del hieratismo, la rigidez, la ortogonalidad y el estatismo de las imágenes; c) el nacimiento de la representación bidimensional del espacio, la vinculación de las imágenes entre sí y la aparición de la unidad temática y compositiva, la escena única.

En suma, hay un progreso en la estructuración espacial y temporal de los elementos dibujados, tal como se resume a continuación:

a) Estructuración espacial

A medida que se desarrolla esta etapa, los objetos representados se sitúan en un espacio que se resuelve de diferentes maneras como la línea tierra, línea-cielo, espacio vacío y los distintos puntos de vista como veremos a continuación (Uttal, Fisher y Taylor, 2006):

a1. Línea-Tierra

Las representaciones gráficas se levantan sobre el suelo, representado por una línea horizontal que atraviesa el cuadro de lado a lado y que representa a la línea de tierra producida por la intersección de ambos planos. Surge así un nuevo espacio gráfico integrativo en el que las imágenes van a organizarse formando, por lo general, una sola escena (Zornoza, 1993; Kozbelt, 2001).

A partir de los 7 años se multiplican los planos escalonados en la totalidad del espacio distinguiendo y vinculando lo cercano y lo lejano, como se recoge en la Tabla 5.

Tabla 5

Estructuras espaciales de la línea tierra

DESCRIPCIÓN	
ESTRUCTURA	5 a. 1. Línea tierra - cielo 2. No línea del cielo pero sí de la tierra 3. Base de la hoja como representación de la tierra
	7 a. 1. Franja en la parte baja. Ésta se puebla de objetos situados tanto a lo ancho como sobre su límite superior 2. Representa varios planos distribuidos por toda la hoja. Las tres franjas que delimitaban el cielo, la tierra y su separación desaparecen a favor de la representación del horizonte 3. Representación de la perspectiva bien realizada

Nota: Adaptado de *La maison, l'artiste et l'enfant*, B. Duborgel, 2001, p. 24

a2. Línea-Cielo

La contrapartida de la línea de base es la línea de cielo. Según Duborgel (2001), hay cinco estructuras para representar el cielo (ver Tabla 6). Las estructuras "ES" (espacio superpuesto) y "EE" (espacio elevado) son mayoritarias hasta los 6 años, para en posteriores años imponerse la estructura "EH" (espacio homogéneo).

Tabla 6

Estructuras espaciales de la línea cielo

		DESCRIPCIÓN
ESTRUCTURA	Espacio homogéneo (E.H.)	El cielo ocupa toda la superficie de la hoja sin presentar estructuración.
	Espacio superpuesto (E.S.)	El cielo está representado mediante una estratificación de franjas transversales que se escalona sobre toda la hoja.
	Espacio elevado (E.E.)	El cielo representado por una franja transversal ubicada en la parte superior de la hoja dejando lo demás en blanco.
	Espacio medio (E.M.)	El cielo representado por una franja transversal de anchura variable que se extiende por el centro de la hoja.
	Espacio tierra-cielo (E.T.C.)	Asocian al cielo un panorama terrestre, oponiendo así el plano inferior (cielo) al plano superior de la hoja.

Nota: Adaptado de *La maison, l'artiste et l'enfant*, B. Duborgel, 2001, p. 25

a3. Espacio vacío

El espacio vacío tiene significado propio como distancia o separación entre las cosas, como símbolo del aire, utilizado para situar las figuras o los llamados "rellenos" (Miller y Baillargeon, 1990; Fabricius y Wellman, 1993; Lange-Küttner, Küttner y Chromekova, 2013) y puede ser representativo de la distancia (Pulaski 1975).

a4. Distintos puntos de vista

Para la ejemplaridad en el dibujo es preciso integrar los puntos de vista que configuran la realidad conocida. En ello tienen un papel relevante las transparencias y los abatimientos, tal como se expone.

- Las transparencias: representan a los elementos externos e internos de un objeto mostrando la primacía del interés o experiencia vivida sobre la referencia visual (Willats, 2005). También se observa en dibujos donde se le pide al niño que dibuje algo en concreto. Por ejemplo una taza donde el asa no se ve: los niños de 5 y 6 años dibujaron el asa (Davis, 1983; Chen y Holman, 1989; Freeman, 2010). Por lo tanto, en esta etapa los niños dibujan centrados en el objeto, a diferencia de lo que harán posteriormente, centrados en el espectador como avance en el desarrollo del dibujo que refleja una mayor madurez cognitiva (Piaget e Inhelder, 1984).

- El abatimiento o doblado: este recurso permite presentar las cosas como se sabe, evitando las deformaciones a que dan lugar los planteamientos con perspectiva (Lowenfeld 1970; Freeman, 2004).

Trasparencias y uso de abatimientos están estrechamente conectadas con la yuxtaposición de las formas, de tal manera que no se pierde ninguno de los elementos que componen el dibujo, cuestión importante para el niño que está plasmando en el papel lo que sabe de la realidad.

b) Estructuración temporal

Paralelamente a la estructuración espacial aparece la estructuración temporal o narración gráfica mediante la que el niño trata de representar sucesivos episodios de un relato (Luquet, 1978; Osterrieth, 1980; Zornoza, 1993; Matthews, 2004).

El dibujo de episodios reales de la vida familiar o escolar hace su aparición al final de los 5 años, con evidente animismo, en tanto atribuyen características morfológicas de las personas a otros seres (por ejemplo, los soles, las flores, los árboles, etc.). Supone una vivencia más integrativa del mundo, percibido ahora como una serie de elementos recíprocamente relacionados y situados en un espacio integrador.

Esta estructuración temporal puede expresarse a través de tres opciones planteadas por Luquet (1978), aún vigentes en autores como Jolley (2010), Cox (2005) o Freeman (2004).

b1. Estructuración temporal de tipo simbólico

Este tipo de narración temporal de los diferentes momentos de la acción o episodios de la historia, consiste en dibujar un episodio considerándolo como el más importante y como símbolo del conjunto.

El dibujo reproduce una de las escenas de toda la historia que el niño dibuja como representante simbólico de todo el conjunto. No conserva más que una imagen única en la que todos los elementos serían visibles simultáneamente en la realidad y correspondería al realismo visual.

b2. Estructuración temporal de tipo epinal

En este tipo, la narración está representada por varias imágenes que contiene uno de los momentos configurando un "todo" completo. Los dibujos están divididos en cuadrados o rectángulos separados, y acompañados a veces por un número que indica el orden de sucesión de los distintos cuadros parciales.

Al presentar varios cuadros, reúne varios momentos que no pueden ser simultáneos en la realidad, y simboliza la sucesión por medio de artificios materiales; pero descuida la continuidad que reproduce el factor identidad, ya que lo que subsiste de un momento al siguiente, es un personaje o un decorado que, por consiguiente, está figurado varias veces en cuadros diferentes.

b3. Estructuración temporal de tipo sucesivo

Este tercer tipo consiste en reunir en una sola imagen los elementos que pertenecen a diferentes momentos de dos formas:

- Tipo sucesivo con repetición. Los elementos estables permanecen sensiblemente inmutables, figuran una sola vez y los elementos cambiantes son figurados varias veces, correspondiendo cada una de sus representaciones a una de sus diferentes situaciones.

- Tipo sucesivo sin repetición. Consiste en que los elementos en la acción real se presentan sucesivamente y están reunidos en una imagen única, aunque esta vez sin que ninguno de esos elementos figure más de una vez.

La presencia de estos tipos sugiere, al menos dos cuestiones: 1) ¿Cuál de ellos estaría más acorde con la experiencia visual pero al mismo tiempo, menos acorde con la continuidad inherente al momento temporal, y 2) ¿El niño recurre a ellos de manera indiferente o bien pasa de uno al otro en un orden determinado a medida que avanza con la edad?

En respuesta a la primera cuestión parece ser que la variación de repetición del tipo sucesivo corresponde a la etapa preesquemática, ya que figura la idea de continuidad temporal al combinar, a la vez, la identidad y la diferencia, pero que al reunir en un mismo dibujo los elementos estables representados una sola vez y los elementos cambiantes representados tantas veces como cambian, entra en contradicción con la experiencia visual.

Por otra parte, la variedad sin repetición evita esa contradicción porque los elementos están representados una sola vez y aproximándose a la experiencia visual, pero entra en contradicción con ella ya que reúne en un mismo momento elementos que pertenecen a diferentes instantes.

Finalmente, el tipo simbólico, al tener solamente una imagen en la que todos los elementos serían visibles a la vez en la realidad, correspondería ya al realismo visual puro.

En cuanto a la segunda cuestión no tiene una respuesta clara. Según Luquet (1978) el tipo simbólico es utilizado de manera insignificante hasta los 10 años, recurriéndose casi exclusivamente al tipo sucesivo y al tipo epinal con sustitución progresiva del primero por el segundo, que empieza a ser predominante hacia los 8 años. Antes de los 10 años la historia se evoca con un solo dibujo en el que se representa el episodio principal o el que ha llamado más la atención del niño.

En definitiva, el niño dibuja las cosas en el orden que se presentan en su mente y es posible que parezcan sin relación entre sí en el dibujo; todo aparece disperso, pero el niño sí establece una relación e intenta representar un todo (Cox, 2005; Freeman, 2004).

Por lo tanto, en esta etapa, el niño tiene dificultades a la hora de relacionar el todo y las partes, dibuja las cosas centradas en su propio punto de vista y representa todo lo que sabe de ellas sin tener en cuenta como las está viendo, pero es su manera de organizarlas y para él tienen sentido (Jolley, 2010). Todo esto irá cambiando manifestando una vez más la conexión entre el desarrollo del dibujo y el desarrollo cognitivo del sujeto.

2.3.4. De la narración gráfica al realismo visual: periodo del realismo subjetivo (7–10 a.)

Entre los 7 y los 8 años desaparece la estrategia aditiva en la construcción de las imágenes, propia de la esquematización, y aparecen las siluetas y los contornos. Las figuras pierden la rigidez y el estatismo del periodo anterior y el cuerpo humano, que se muestra en ocasiones de perfil, empieza a presentar cierta flexibilidad en sus actitudes y posturas. Los miembros superiores e inferiores, aunque no presentan aún señales de su anatomía y sus articulaciones, empiezan a mostrar el movimiento que exigen sus funciones (coger, gesticular, correr, saltar) y el carácter narrativo de la escena.

Se inicia así un nuevo periodo caracterizado por el comienzo con la modalidad de realismo narrativo entre los 7 y los 10 años que, por estar aún lejos de la representación naturalista y venir mediatizado por las vivencias y las experiencias infantiles, se denomina periodo del “realismo subjetivo” (Machón, 2009).

En esta etapa aparece el plano intermedio entre las dos líneas de base, que representa toda la profundidad que admite este nuevo espacio y desaparece la línea de tierra del borde inferior de la hoja, apareciendo el plano horizontal en el que las proporciones son aún subjetivas dependiendo del rango o de la importancia que el autor les concede en la narración. El plano del cuadro, que se hace transparente, se abre a la tercera dimensión, y la profundidad viene determinada por el espacio comprendido entre las dos líneas de tierra que señalan el primer término (que se confunde con el borde inferior de la hoja) y el último (que determina el fondo de la escena).

Por lo tanto, hacia la edad de los 7 años todavía puede dibujarse el abatimiento de formas y planos, pero, poco a poco, el niño va a sentirse insatisfecho ya que empieza a reconocer que las figuras dan la sensación de caerse o de estar tumbadas. Lo mismo va a ocurrir con las transparencias.

Los cambios inherentes del desarrollo y su reflejo en el dibujo se cataliza en las características gráficas más relevantes de esta etapa: el punto de vista único, la perspectiva naif, el perfil, la tercera dimensión y la expresión escrita que se describen a continuación:

a) Punto de vista único

El dibujo se subordina cada vez más a un punto de vista único: "de una yuxtaposición de objetos en un espacio abstracto y convencional se convierte en proyección de un fragmento del espacio tal como lo podemos captar con la vista" (Widlöcher, 1975, p. 52) De esta forma, el dibujo se aproxima a la realidad circundante (Lange-Küttner, 2011).

b) Perspectiva naif

Constituye quizá la más avanzada de las soluciones de profundidad en la infancia. Esta perspectiva supone la unión de las distintas franjas horizontales mediante el trazado de cursos fluviales, carreteras, etc. que discurren a través de todas ellas. Esta solución lleva al niño a establecer sistemas de referencia válidos y, además, supone que está en vías de aceptar pronto el punto de vista único en la organización de su representación plástica del espacio así como en la aplicación de la profundidad (Lange-Küttner, 2011).

c) El perfil

El niño necesita dotar a las figuras rígidas de articulaciones que faciliten y expresen el movimiento, sobre todo, a partir de la representación del perfil. Esta innovación en el dibujo infantil supone la capacidad de analizar y representar el objeto desde otro punto de vista (Leopold y Leutner, 2010). La representación del perfil en la figura humana es la más tardía, siendo más precoz en los animales y en los vehículos (Estrada, 1991).

d) La tercera dimensión

Entre los 8 y 10 años emerge el intento de expresar la tercera dimensión que implica una amplia variedad de habilidades perceptuales subyacentes, como son, la memoria visual, la rotación mental de la imagen, la discriminación de las partes periféricas (Drake et al., 2010), el reconocimiento de las figuras en su composición global (Kozbelt, 2001), la identificación de figuras ocultas (Drake, Coleman y Winner, 2011), el razonamiento geométrico (Walker, Winner, Hetland, Simmons y Goldsmith, 2011) y la segmentación mental de las formas complejas (Drake y Winner, 2011).

Las dificultades con las que se enfrentan los niños cuando dibujan relaciones de tres dimensiones en un plano son (Davis, 1983): la falta de dominio de las habilidades necesarias para producir un dibujo visualmente realista, y la pérdida de información acerca del objeto o escena que ha de ser representado cuando un dibujo tiene en cuenta la perspectiva. En consecuencia, si unos objetos ocluyen a otros, los elementos son dibujados sin relación entre sí, colocándolos uno al lado del otro en una forma que no se corresponde con la realidad o con transparencias propias de la etapa anterior para no perder nada de la información de ese objeto o situación.

La oclusión total o parcial emerge hacia la edad de 9 años, gracias a la distinción de dos tipos de relaciones espaciales: los niños pequeños están interesados en la representación de las relaciones espaciales entre los objetos de acuerdo con criterios de ordenación y los mayores representan los objetos tal y como aparecen desde la posición del observador.

Esta dificultad por dibujar la oclusión, puede quedar resuelta cuando al niño se le cuenta una historia animada en la que los objetos intervinientes son significativos, por lo tanto, si el contexto de la tarea tiene significado para el niño, optimiza su

competencia resolutive. En diferentes estudios sobre las habilidades espaciales en la representación del dibujo Morra (2002) encontró que la capacidad de discriminar figuras ocultas favorecía la representación de la oclusión, mientras que Lange-Küttner y Ebersbach (2013) postulaban que ésta se relacionaba con la representación del volumen, pero no con la oclusión. Así mismo, no encontraron diferencias de género en su representación (Goodenough y Harris, 1950; Lange-Küttner, 2011; Lange-Küttner y Ebersbach, 2013; Lange-Küttner, Küttner, Chromekova, 2013; Drake 2014).

En suma, dibujar la perspectiva espacial es un largo proceso que ocurre durante esta etapa. En este desarrollo se involucran cuatro estadios, cada uno de los cuales resume las características de la organización del espacio gráfico:

a) Ausencia completa de espacio de los diversos objetos, ordenados uno al lado de otro, sin ejes espaciales.

b) Intento consciente de representación espacial que no es correcta como por ejemplo la representación de dos puntos de vista o los abatimientos aunque utiliza el eje horizontal.

c) Representación espacial ligeramente correcta pero incompleta. El niño hace uso de la franja de suelo y expresa sus ideas del espacio tomando en consideración la perspectiva en escorzo y haciendo escaso uso de la ocultación de un objeto por otro y utilizando ángulos ortogonales.

d) Representación perfecta. Línea, perspectiva atmosférica, ocultamiento, contornos superficiales, cambios en las proporciones con la distancia, el empleo de sombras y luces y la utilización de diagonales convergentes (Kerschensteiner, 1905; Lange-Küttner, 2004).

Sin embargo, en esta clasificación la evaluación se realizó principalmente sin modelo y el proceso de la memoria puede interferir en la capacidad de dibujar en perspectiva en los niños (Uttal, Fisher y Taylor, 2006). En investigaciones recientes, en las que se utilizaron modelos de los dibujos, se demostró que la capacidad de darse cuenta de que los objetos eran invisibles desde cierto punto de vista influyó en la realización de los dibujos en perspectiva (Ebersbach, Stiehler, y Asmus, 2011).

La representación gráfica de la perspectiva se desarrolla en el niño de una manera gradual y secuencial (Lange- Küttner, 2008; Schwamborn, Mayer, Thillmann, Leopold,

y Leutner, 2010; Vinter y Marot, 2007; Willats, 2005) y no suele estar presente en los dibujos de los niños hasta los 9 o 10 años, momento en que discriminan visualmente las diagonales convergentes, lo que les permite la representación de una perspectiva realista (Lange- Küttner, Averbek, Hirsch, Wiebner y Lamba, 2012).

No obstante, Lange-Küttner (2014) realizó un estudio en el que utilizó modelos en tres dimensiones para la creación de los dibujos infantiles que presentaba una menor discrepancia entre la apariencia y el diseño, permitiendo percibir la perspectiva directamente como propiedad del objeto demostrando que los niños de 7 a 8 años dibujaban en perspectiva tan a menudo como los de 9 a 10 años. Por lo tanto, los dibujos en perspectiva surgen antes de lo previsto por las teorías tradicionales.

En definitiva, el inicio de la representación de la oclusión, profundidad y perspectiva se hace patente en esta etapa; los niños empezarán a resolverlo entre los 7 y 10 años, pero no será hasta la etapa posterior, entre los 13 y 15 años, cuando alcancen una representación perfecta del espacio resolviendo este tipo de problemas.

- La expresión escrita

Otro aspecto importante de esta edad es la introducción de expresión escrita en los dibujos, lo que suele ser indicio de que la expresión plástica se torna más narrativa queriendo, de esta manera, simular acontecimientos más allá de la comunicación inmediata de las propias vivencias. Esta representación emerge entre los 6 y 7 años con una tendencia ascendente que se decuplica a los 9 años (Estrada, 1991; Gardner 2003, Arnheim, 2004; Machón, 2009).

A finales de esta etapa se observan indicios que dan testimonio de la creciente atención que prestan a los datos visuales. Los esquemas habituales se flexibilizan y se diversifican, se enriquecen con detalles ocasionales, con elementos diferenciales que confieren a la representación de los objetos y de los seres vivos un carácter más específico e individual. Escenas y paisajes se adornan con elementos anecdóticos con los que se acrecienta su diversidad, dando testimonio del constante incremento de las experiencias y de los conocimientos del niño, tanto en lo que se refiere a los objetos y a las personas como en lo relativo a sus relaciones (Vinter y Marot, 2007).

Por otro lado esa preocupación por representar bien el espacio va dar paso al realismo convencional (Lange-Küttner et al., 2012).

2.3.5. El realismo visual: periodo del realismo convencional (a partir de los 10 a.)

A partir de los 10 años, los avances en la representación gráfica ya son notorios. Se van abandonando características de etapas anteriores y se utilizan recursos que hacen que la representación gráfica se parezca más a la realidad circundante; no obstante, las soluciones mediante abatimiento de formas y planos aún se van a continuar utilizando durante los primeros momentos, pero poco a poco va a sentirse insatisfecho con ellas ya que reconoce que las figuras dan la sensación de caerse o de estar tumbadas. Lo mismo va a ocurrir con las transparencias. Por lo tanto, en esta etapa del dibujo, el niño representa más lo que ve que lo que sabe (Jolley, 2010).

Durante un periodo de tiempo conviven en el dibujo formas anacrónicas, por ejemplo, las caras o vestidos no presentan todos los detalles visuales aparentes; tampoco se recogen todas las circunstancias de la perspectiva visual, de modo que no suelen aparecer las sombras (Osterrieth, 1980; Freeman, 2001). Los avances permiten tratar la realidad como se está viendo con la perspectiva y la referencia al modelo. Para ello, el niño va eliminando los procedimientos anteriores, suprimiendo los abatimientos y el cambio de punto de vista (Lange-Küttner y Eberbasch, 2013), a la vez que las transparencias son sustituidas por la opacidad.

Estos avances son posibles porque comprende que no ver la totalidad de una figura, no supone la inexistencia de la parte oculta ni que por ello deje de reconocerse el objeto en cuestión. Esta superposición es un exponente claro de la valoración del espacio en términos de profundidad, dado que se entiende que la figura completa se sitúa en término anterior y la que está parcialmente oculta en un término posterior (Shamir, Tzuriel y Guy, 2007).

Los cambios en la representación gráfica son debidos a la creciente conciencia visual, abandonando el esquematismo por entidades orgánicamente integradas, con creciente atención a las formas, las actitudes, a las relaciones topológicas, a las proporciones y a la tercera dimensión; elimina la línea base y percibe el suelo como un plano, con una organización espacial más realista. Por lo tanto, aparece una tendencia a la reproducción objetiva y convencional.

Otro indicio que manifiesta la comprensión de la profundidad es la reducción de tamaños por alejamiento, dibujar más grandes los elementos cercanos y más pequeños

cuanto más lejanos estén, produciéndose así una mayor coherencia en la representación de su campo visual (Schwarmborn et al., 2010).

Además, de las características citadas, a partir de los 11 años surgen dos tipos de actitudes gráficas (Ostërrieth, 1980; Machón, 2009) utilizadas como un recurso en el dibujo:

a) De tipo visual o tendencia objetiva. La experiencia visual es fundamental para el niño que intenta plasmar las cosas tal como las ve: los colores, las sombras, los cambios de luz, la profundidad, etc.

b) De tipo captante o tendencia subjetiva. Con ella el individuo expresa lo que las impresiones visuales le hacen sentir. Es menos objetivo y más personal, que el anterior, dado que transforma e interpreta el dato visual en función del estado afectivo.

Estos cambios comportan mayor fidelidad y una expresión más personal de la realidad externa. En consecuencia, la representación de la figura humana después de los 12-13 años tiende hacia la estilización que puede producir personajes filiformes, o la representación de grafismos fantásticos e irrealistas y, en ocasiones, suplantando el realismo por la caricatura. En este periodo se pasa de un proceso de creación hacia una mayor acentuación del producto final, que adquiere cada vez un mayor significado (Arnheim, 2005).

Las habilidades de percepción que subyacen a la representación del dibujo realista son la capacidad de segmentar y rotar mentalmente una forma compleja y la capacidad de ver las figuras ocultas independientemente del género, del entrenamiento y de la capacidad intelectual.

Por otra parte, a partir de la adolescencia va disminuyendo la expresión gráfica acompañada de una disminución gradual del sentimiento de agrado en paralelo a la estimación de exactitud de sus dibujos, que implica un descenso en la producción de los mismos (Gonida, Kiosseoglou y Psillos 2003; Metallidou, 2003; Anning, 2002; Rose et al., 2006; Cox y Hodsoll, 2000; Jolley et al., 2010; Arnheim, 2005; Bonoti y Metallidou, 2010).

En conclusión, el dibujo infantil, al igual que cualquier otra conquista intelectual, es el resultado de un proceso de desarrollo y aprendizaje continuados que pasa por

diferentes momentos o etapas de adquisición, evidenciando el complejo proceso de reconstrucción que repercute en la cognición y en el aprendizaje subyacente.

CAPÍTULO 3

OTROS SISTEMAS GRÁFICOS DE REPRESENTACIÓN

La creación de los sistemas externos de representación es una de las características más importantes que diferencia a los humanos de otras especies, como únicos organismos que pueden producir, interpretar y usar dibujos, mapas, escrituras, numerales, notas musicales, y otros sistemas de notación que se distinguen entre sí por sus elementos, por sus regularidades combinatorias y por cumplir distintas funciones.

Aunque otras especies generan representaciones internas, la arquitectura de la mente humana hace a niños y a adultos capaces de producir notaciones externas, es decir, de servirse de instrumentos culturales para dejar una huella intencional de sus actos comunicativos y cognitivos desde una edad muy temprana mediante trazos o letras que representan externamente la realidad (Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993; Steele, Karmiloff-Smith, Cornish y Scerif, 2012; Karmiloff-Smith, 1994a, 2012b).

La habilidad del hombre para dejar huellas impresas puede expresarse de manera icónica como en el dibujo o de manera no icónica como en el alfabeto escrito y la notación de cantidades. Los mapas, los recordatorios y los diagramas se encuentran a

medio camino entre ambos (Kosslyn et al, 1977; Laszlo y Broderick, 2010; Olson y Bialystok, 1983, 2014).

El uso de estos sistemas externos de representación ha facilitado el registro y la transmisión del conjunto de significados y prácticas de una comunidad asegurando la herencia cultural (Martí, 2003). El conocimiento y el uso de dichas herramientas culturales han jugado un papel muy importante en el desarrollo de la inteligencia humana a lo largo de diferentes civilizaciones ya que, además de fomentar el conocimiento social, tienen repercusiones sobre las capacidades cognitivas de los individuos.

El aprendizaje de dichos símbolos se inicia antes de entrar en la escuela y recibir instrucción formal (Puranik y Lonigan, 2009), gracias al contacto que los niños establecen con su medio, en el que diferentes estímulos contribuyen al establecimiento de un primer acercamiento con los sistemas externos de representación. En este acercamiento el niño los va reconstruyendo por medio de múltiples procesos cognitivos que le ayudarán a usarlos adecuadamente, y facilitará el desarrollo cognitivo, transformando su pensamiento.

3.1. La capacidad notacional

La capacidad notacional comporta el uso de herramientas para dejar marcas permanentes de forma intencional como medio para representar una información (Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993; Karmiloff-Smith, 2012b), permite almacenar el conocimiento e impulsa el desarrollo de la inteligencia.

Para definir estas representaciones graficas, autores como DeLoache (1991, 1995) o Gardner (1998) usan el término de “sistemas externos de símbolos”; otros, como Younger y Cohen (1985), García-Milà, Teberosky y Martí (2000), Goodman (1976), Sinclair (1990) Veneziano y Sinclair (2000), Tolchinsky y Karmiloff-Smith (1993) y Tolchinsky (2003) los denominan “sistemas de notación”. Martí (2003) y Martí y Pozo (2000) consideran que “sistemas externos de representación” es un término más general y más completo que remite a varias formas de representación como la escritura, la notación numérica, la notación musical, el dibujo, los mapas, los diagramas, o los medios informáticos, y que se refiere no sólo a los sistemas, como objetos de símbolos determinados, sino a la simbolización o proceso de elaboración de los mismos.

En este trabajo se utilizan los términos “sistemas de notación” y “sistemas externos de representación” indistintamente ya que ambos conceptos se rigen por ciertas propiedades formales que determinarán las características propias de cada sistema para representar la realidad, y hacen referencia a objetos directamente observables que tienen una doble naturaleza (Martí, 2003; Tolchinsky, 2003), puesto que además de ser un conjunto de marcas desplegadas en un papel, tienen un significado referencial. Por ejemplo, la escritura es una representación del lenguaje, los dibujos remiten a personas, objetos o escenas diversas según los casos y la notación numérica es una representación de la cantidad. Según Martí (2003), esta naturaleza dual de las representaciones externas es determinante en el proceso de adquisición de las mismas, ya que el niño deberá construirlas a partir de las ideas que tenga sobre ellas, y de forma dependiente de los procesos de enseñanza-aprendizaje en los que participa.

Los sistemas de notación, al ser medios de representación viso-espacial poseen ciertas características generales compartidas más allá de las diferencias que los particularizan (Harris, 1995; Lee y Karmiloff-Smith, 1996; Tolchinsky, 2003). Estas características compartidas son las que siguen:

a) Los sistemas externos de representación existen como objetos independientes de su creador.

b) Las representaciones externas al ser, además de representaciones, marcas gráficas que exigen un soporte material determinado, poseen cierta permanencia.

c) Las representaciones externas son representaciones desplegadas en el espacio y no en el tiempo, por lo que las notaciones son atemporales.

d) Las representaciones externas constituyen sistemas organizados de conocimiento.

Investigadores como Freeman (1980, 1987, 1993) Adi-Japha y Freeman (2001) y Cox (1981, 2013) empezaron a tener en cuenta los sistemas externos de representación como medios para acceder a la representación interna. “Las representación externa, en tanto que materialización pública y externa, se considera un instrumento de representación” (Freeman, 1993, p.113).

Olson y Campbell (1993) sostienen que el conocimiento mediado por las representaciones internas se desarrolla paralelamente al conocimiento mediado por las

representaciones externas, ya que se requieren las mismas estructuras cognitivas. Para ellos, la representación de un objeto no sólo permite al individuo pensar en ese objeto, sino que pensar en ese objeto le permitirá la construcción de representaciones.

Por lo tanto, es importante resaltar la relación que tienen las representaciones internas y las externas. Las representaciones externas requieren de ciertas operaciones mentales realizadas por procesamiento interno y las representaciones internas se manifiestan en comportamientos observables, por lo que mantienen una relación bidireccional o de retroalimentación con ellos (Martí y Pozo, 2000).

Una de las dificultades en diferenciar ambas realidades reside en el hecho de que se necesita partir de la producción, comprensión o utilización de representaciones externas para acceder a las representaciones internas: por ejemplo, el niño dibuja o explica una situación para que el observador pueda entender las características de su imagen mental.

Los sistemas externos de representación son construcciones cognitivas de gran importancia cuya adquisición precisa, y pone de manifiesto, un complejo proceso de reconstrucción por parte del niño. Además, son objetos en sí mismos, ya que sus propiedades peculiares en tanto que objetos representativos externos les conceden una naturaleza propia que repercute en la cognición de quien los utiliza. El niño no sólo debe reconstruir cada uno de ellos para poderlos utilizar, sino que esto incide en la transformación de sus recursos cognitivos. Es decir, las representaciones externas generan nuevos usos y nuevos sistemas de representación interna, de manera que las representaciones externas e internas interactúan y se reconstruyen mutuamente (Martí, 2010).

La distinción entre representaciones externas e internas no es siempre nítida (Martí, 2003; Karmiloff-Smith, 1992, 2006, 2010), las primeras requieren operaciones mentales de comprensión y producción realizadas por sistemas de procesamiento interno que se hacen observables mediante aquéllas.

La tipología de las representaciones externas es variada. Por un lado, existen representaciones externas directamente perceptibles pero no permanentes (como el lenguaje oral o de signos) y, por otro, las que son permanentes (como la escritura, los dibujos o la notación numérica). Entre estas, cabe distinguir también las de tipo analógico (dibujos, mapas e ilustraciones), las que poseen un código arbitrario

(escritura, números) y aquellas que incluyen una representación analógica de relaciones o parámetros (gráficos, diagramas).

La diferenciación entre las representaciones externas e internas, tiene una base filogenética, por lo que el niño debe adquirir los sistemas externos de representación creados por sus antepasados en un contexto cultural organizado en torno a estos sistemas que, en parte, regulan las pautas de conducta de su grupo de referencia. En este entorno, los sistemas externos de representación son objetos culturales de gran relevancia y su adquisición es un hito importante en su desarrollo (Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993; Karmiloff-Smith, 1994a, 2012b).

Por otro lado, si aceptamos que a lo largo de la evolución de nuestra especie biología y cultura se han moldeado recíprocamente, no será difícil aceptar que los humanos estamos preparados biológicamente para captar y usar los sistemas de representación en general (Cole, Fetzer y Rankin 1992; Gardner, 1998), y los sistemas externos en particular (Karmiloff-Smith, 1992, 2006, 2010).

Según esta autora, la sensibilidad de los niños pequeños para detectar diferencias entre sistemas distintos de representación (numerales, escritura y dibujo) reposa sobre una predisposición muy temprana en diferenciar perceptivamente una serie de características gráficas que son las constitutivas de los diferentes sistemas (orientación, densidad, forma y repetición).

Las diferencias entre el proceso de creación a escala filogenética y el proceso de adquisición representacional externa a escala ontogenética no impide que se puedan detectar algunas tendencias de cambio paralelas que ayudan a entender la naturaleza de los sistemas externos de representación (Martí, 2003, 2010).

Desde una aproximación multidisciplinar sobre la evolución de la mente humana, Donald (1991,1993, 2006) distingue tres cambios cognitivos fundamentales en los últimos millones de años. Cada uno ellos supuso la creación de un entorno cultural propio que, a su vez, condicionó nuevas posibilidades cognitivas.

La primera transformación cognitiva estuvo caracterizada por el desarrollo de las habilidades motoras que permitió a los homínidos usar su cuerpo entero como ayuda representacional a través de la acción, lo que permitió aumentar la capacidad comunicativa, el uso de instrumentos y la capacidad de crear rituales sociales ligados a la expresión de emociones, denominada “cultura mimética”.

El segundo periodo de transición se caracterizó por una expansión mayor de la capacidad cerebral y por el desarrollo de la laringe, coincidiendo con la emergencia del lenguaje hablado. Este segundo cambio se organizó en torno al lenguaje y dio lugar a la “cultura mítica”. El lenguaje afianzó el carácter representativo de la acción y permitió afinar los modelos de la realidad a través de la creación de los mitos, construcciones importantes contribuyendo a cohesionar las sociedades de carácter oral en torno a determinadas formas culturalmente relevantes.

El tercer periodo de transición en la evolución cognitiva humana tiene que ver con el desarrollo notacional. Estuvo caracterizado por el desarrollo de la memoria externa y otros artefactos culturales creados en el periodo paleolítico mediante la producción de los primeros símbolos visuales permanentes, consecuencia del incremento de la plasticidad neocortical del hombre de ese tiempo. La representación pictórica, los ideogramas y otras formas gráficas de representación surgieron en diferentes momentos históricos y, aunque funcionalmente son independientes entre si, introdujeron nuevas claves de habilidades cognitivas. Esta transición denominada “externalización de la memoria” marca un nuevo hito en la evolución humana e indica la importancia de las primeras formas de representación externa como un avance decisivo en la cognición humana.

En los periodos de transición anteriores, la base para la mnemónica era biológica, cuya capacidad de almacenamiento de información estaba restringida a la memoria de trabajo, y dependía en gran medida de cada individuo. Pero en este tercer periodo, las nuevas formas de representación externa aseguraron un nuevo campo de memoria externa más permanente con significativas consecuencias para el ser humano (Schmandt-Bessarat, 1986).

Según Martí (2010), la emergencia de estas nuevas formas externas de representación, comporta avances importantes, dado que:

a) Permitió agrupar las formas de representación externa como un avance cognitivo con fuertes lazos comunes, inseparables de otros factores de naturaleza social y cultural.

b) La creación de estos sistemas permitió nuevas capacidades cognitivas de gran importancia, por ejemplo, un proceso de abstracción que supone el paso de una información concreta mediante una serie de marcas gráficas de carácter abstracto.

c) Los sistemas externos de representación modificaron la arquitectura funcional de la mente humana en su capacidad de almacenar y recuperar la información.

d) Significó una reorganización cognitiva en la que las habilidades relacionadas con la interpretación y uso de diferentes sistemas semióticos cobró una enorme importancia, dando lugar a un nuevo modo de reflexión gracias al proceso de registro, reproducción y objetivación de la información que, según algunos autores, hizo posible la ciencia moderna (Olson, 1994; Tolchinsky, 2003).

Por todo ello, se convirtieron en objetos e instrumentos semióticos de conocimiento, cuyo proceso de creación implicó tanto factores ligados a la arquitectura biológica de la mente, factores culturales que determinaron su necesidad y uso, así como procesos cognitivos internos de los individuos, como la abstracción, la autorregulación, la toma de conciencia y la diferenciación entre cantidad y calidad (Martí 2003).

La emergencia filogenética de los sistemas externos de representación justifica y condiciona su manifestación a lo largo del desarrollo ontogenético, diferencial respecto a otros sistemas representativos (Pérez-Echeverría, Martí y Pozo, 2010).

Las representaciones externas empiezan a ser construidas alrededor del año y medio como referentes de la realidad. Esta construcción es progresiva a través de los formatos de interacción con los adultos en los que las imágenes evocan objetos y acontecimientos (Martí 2010; Treiman et al., 2007).

No obstante, la comprensión verdaderamente representativa de estos objetos simbólicos ocurre algo más tarde. Tal y como han mostrado DeLoache, Miller y Pierrotsakos, (1998), una de las dificultades de los niños más pequeños en la comprensión de las representaciones externas reside precisamente en su naturaleza dual de objetos físicos y objetos representativos, su diferenciación se alcanza con cierta variabilidad influida por el tipo y familiaridad representativa hacia los 2-3 años de vida.

Dos son las posturas explicativas del desarrollo de los sistemas externos de representación. Por un lado, autores como Bruner (1964), Piaget (1961) y Vygotsky (1978), aunque difieren en la importancia que le atribuyen a lo simbólico en el desarrollo, coinciden en que las actividades simbólicas son instrumentos para comunicar y representar algo, por lo que postulan que se derivan de la función semiótica general, propia de los distintos estadios de desarrollo cognitivo. Por otro lado, hay otra posición

teórica que postula la especificidad de dominio (Karmiloff-Smith, 1992, 2006, 2012b) determinada por las predisposiciones del individuo y la epigénesis constructivista del desarrollo que comporta su progresiva modularización hacia estructuras que funcionan de forma automática y especializada y un progresivo acceso a la información a partir de procedimientos específicos cuyos componentes se van volviendo más explícitos y accesibles.

Sea desde una perspectiva general o una modularista, los autores coinciden en que desde edades tempranas, los niños se interesan por los sistemas de notación, de tal forma que a los 2 años de edad, no sólo comienzan a apreciar imágenes y a mejorar su lenguaje, sino también a entender el carácter representativo de una notación verbal o gráfica en un nivel inicial que utiliza e interpreta las representaciones, pero no su relación representacional (Perner, 1991; Wellman y Liu, 2004; Sunderdorf y White, 2001; Rivière y Español, 2003). Hacia los 3-4 años de edad, el niño comprende la correspondencia entre referente y sentido cuando ya diferencia entre lo que es representado y cómo es representado (DeLoache, 1987, 1991).

En este momento reconocerá las propiedades formales generales de sistemas como la escritura y la notación numérica, (Durkin, 1993; Ferreiro y Teberosky, 1982,1991,; Ferreiro, 2007; Teberosky, 2011, 2013; Hughes, 1986; Sinclair, 1991; Sinclair y Sinclair, 1984; Tolchinsky y Levin, 1985; Tolchinsky, 2003) mediante la diferenciación entre las formas icónicas y las no icónicas constituyendo un dominio de conocimiento propio, producto de una maduración biológica y del uso social y el impacto cultural que tienen en las personas.

Algunas investigaciones sobre escritura y notación numérica (Peralta y DeLoache, 2004) han mostrado un patrón de adquisición similar al de los dibujos, aunque desfasado temporalmente. En ambas, la primera fase de adquisición se sitúa entre los 2-3 años, y es anterior a la comprensión de la relación representativa de las notaciones que precisa una elaboración larga y compleja (Bialystok, 1992; Bialystok y Codd, 1996; Ferreiro, 1988, 2007b; Lee y Karmiloff-Smith, 1996; Sinclair, 1988; Teberosky y Portilla, 2011; Domínguez, Nasisni y Teberosky, 2013) como sistema representativo no icónico.

Alrededor de los 4 años, los niños empiezan a ser capaces de diferenciar estos sistemas no icónicos entre sí basándose en el reconocimiento de marcas individuales y,

sobre todo, en la comprensión de las propiedades formales que organizan cada uno de los sistemas (Ferreiro y Teberosky, 1991, 1982; Sinclair, 1986; Ferreiro, 2007).

La particularidad de las fases de la adquisición de sistemas de notación gráfica, su precocidad y la aparente facilidad con la que los niños elaboran su conocimiento sobre ellos, conduce a pensar que constituyen un dominio de conocimiento propio fundamentalmente guiado por estructuras de conocimiento de raíces principalmente biológicas que, si caso, serán modelados por el contexto cultural en el que se desarrolla (Tolchinsky, 2003; Bus y Out, 2008; Dunst y Gorman, 2009; Rowe y Neitzel, 2010; Meier, 2001).

3.2. Los sistemas notacionales de escritura y número

Aunque estos dos sistemas externos de representación no son los únicos (existen, por ejemplo, los mapas, la notación musical, las TIC...) se pueden considerar, junto con el dibujo, los más importantes y los que tienen un mayor protagonismo en el desarrollo cognitivo, constituyendo dos sistemas esenciales en el proceso de culturización de los niños.

3.2.1. La notación escrita

La escritura supone un mecanismo importante en el cambio cognitivo y en la construcción y transmisión de conocimientos.

En el desarrollo de la escritura intervienen una serie de procesos psicológicos como la percepción, la memoria, la cognición, la metacognición, la capacidad inferencial, y la conciencia, entre otros. La conciencia del conocimiento psicolingüístico mediante el análisis fonológico, léxico, sintáctico y semántico, permite operar de manera intencional y reflexionar sobre los principios del lenguaje escrito (Lonigan, Schattschneider y Westerberg, 2008; Bus et al., 2001; Levin y Bus, 2003).

El mundo cognitivo del niño pequeño es rico, dispone desde muy temprano de destrezas y competencias perceptivo-cognitivas que están al servicio de su relación con el mundo que irá organizando en esquemas de conocimiento, es decir, en representaciones mentales sobre conocimientos y dominios de la realidad.

Desde los dos primeros años de vida, los niños disponen de esquemas de escenas, sucesos, historias que se amplían hacia los 4-6 años a situaciones cotidianas, roles y condiciones desencadenantes. Con ello comprenden las secuencias temporales, espaciales y causales de diversos acontecimientos, definiendo su representación de la realidad y la posterior comprensión de la lectura y escritura (Scott, 2009; Singer y Bashir, 2004; Berninger, 2000).

La adquisición de la escritura incluye varios procesos psicológicos: a) la percepción interpreta el código visual-auditivo y activa esquemas conceptuales que le aportan al sujeto una comprensión inicial del texto; b) la memoria operativa realiza la búsqueda del significado; c) la metacognición posibilita que el sujeto sea cada vez más consciente del proceso de adquisición y dominio del conocimiento; d) la capacidad inferencial permite concluir ideas y generar expectativas, y e) la conciencia garantiza el control consciente sobre las operaciones que se están llevando a cabo (Ferreiro, 2007).

Por lo tanto, el desarrollo de la lectoescritura implica diversos pasos en el proceso de la conciencia cognitiva: a) pasar de la no-conciencia de la relación entre la escritura y el lenguaje hablado hacia la asociación de lo escrito con el lenguaje oral así como el dominio de los signos escritos referidos directamente a objetos o entidades, y b) pasar del proceso de operaciones conscientes como la individualización de los fonemas, su representación en letras, la síntesis de las letras en la palabra y la organización de las palabras hacia la automatización de estas operaciones y al dominio del texto y del lenguaje escrito, como forma compleja de actividad analítica, en la cual la tarea fundamental es la toma de conciencia de la construcción lógica de la idea (Both-de Vries y Bus, 2008, 2009).

Aunque este trabajo ponga el acento en los conocimientos que los niños desarrollan sobre la escritura, reclama la interpretación de lo escrito como parte integrante de dicha adquisición.

La verbalización de lo que los niños escriben o ven escrito y, más tarde, la posibilidad de dar sentido y de entender un texto escrito, son actividades de “lectura” que juegan un papel central en todo el proceso de adquisición del sistema de escritura. Además la lectura y escritura, a pesar de sus estrechas relaciones constituyen dos prácticas distinguibles que suponen una gran diversidad de competencias; todas las formas de disgnosias son posibles en realidad: saber leer y escribir, saber leer sin saber

escribir, saber hablar una lengua y leer y escribir en otra, y también es posible saber leer una lengua y no hablarla ni escribirla (Teberosky, 1997, 2002; Teberosky y Portilla, 2011; Domínguez, Nasisni y Teberosky, 2014). Por lo tanto, aunque no se aborda de forma explícita la lectura, se tendrá en cuenta los procesos a través de los cuales los niños interpretan y dan sentido al material escrito, procesos necesarios para la comprensión y uso del sistema de escritura.

El aprendizaje del lenguaje escrito consiste en apropiarse de un sistema determinado de símbolos y signos cuyo dominio marca un momento crucial en el desarrollo cultural del niño (Vygotski, 1931, 1996). La línea de desarrollo que marca los procesos en la conceptualización de la escritura se inicia con la aparición de los gestos como escritura en el aire, es decir los gestos se muestran como una versión primitiva de los signos escritos futuros, son signos visuales que han quedado fijados en el niño. Asociado a estos están los primeros garabatos, en los que el niño no está dibujando el objeto en sí, sino que está fijando en el papel los gestos con los que él mismo representa a dicho objeto.

Luria (1987), a partir de los trabajos de Vygotski (1931, 1996), plantea la línea genética de desarrollo de la escritura en tres fases: a) la preinstrumental, en la cual la escritura es un juego, es decir, un objeto-cosa que en si misma es una finalidad, los niños de 3 a 5 años no se relacionan con la escritura como medio auxiliar, aunque claramente reconocen las actividades de los adultos con relación a la escritura, las imitan como una acción que en si misma tiene significado, pero definitivamente no es un medio para recordar; b) la escritura mnemotécnica indiferenciada que corresponde a trazos diversos con significado subjetivo para el niño, que permiten recordar algo que se intentó registrar como primer eslabón firme para llegar a la futura escritura, aunque no haya comprensión de significado, y c) convertir el signo escrito con significación subjetiva en un signo cultural cuyo significado es objetivo, diferenciado y estable en el tiempo.

Este proceso implica un cambio que comporta la producción diferencial de marcas hacia la significación objetiva en confluencia con la fase pictográfica, apoyada en el dibujo infantil. La consecución de la escritura como signo auxiliar comporta la existencia de las bases necesarias para apoyarse en ella como instrumento en la adquisición de nuevos conocimientos.

Según Ferreiro y Teberosky (1991), las fases de diferencia entre dibujo y escritura son:

a) El primer nivel de conceptualización evidencia la distinción entre dibujo y escritura con la aparición de la hipótesis del nombre, cuando se interpreta en la escritura solo el nombre del objeto omitiendo el artículo. En este nivel, el sujeto está dando pasos constructivos al considerar la escritura como una forma especial de representar objetos, pero no se tiene plena conciencia de la escritura como representación del lenguaje hablado.

Los niños comienzan a considerar como requisitos para la interpretación del texto las propiedades de:

a1. Hipótesis de cantidad: se exige una cantidad mínima de grafías (tres grafías, más o menos) que permitan distinguir entre textos legibles y no legibles, momento en el cual se está discriminando los agrupamientos entre las grafías. Además, sin importar el tipo y forma de los caracteres, el concepto de escritura es el de un compuesto de partes.

a2. Variedad en las grafías: se encaminan los esfuerzos a crear combinaciones diferentes que produzcan significados diferentes. Aunque se acerca cada vez más a la comprensión de los principios del lenguaje escrito, todavía las letras no representan sonidos.

b) El segundo nivel de conceptualización supone un avance con la aparición de la hipótesis silábica, al interpretar cada grafía de la escritura con una sílaba de la palabra emitida. La escritura es un objeto sustituto, con propiedades diferentes al objeto referido, en donde se relaciona cada grafía con una pauta sonora. En este momento, el niño se enfrenta a la auténtica escritura caracterizada por la utilización de formas convencionales relacionadas con formas lingüísticas (Sinclair, 1986; Veneziano y Sinclair, 2000). Esta hipótesis silábica entra en conflicto con la hipótesis de cantidad, pues no siempre concuerdan el número de sílabas con el número de grafías, haciéndose inminente la necesidad de considerar nuevas opciones.

Por lo tanto, la competencia lingüística, como conocimiento sobre el lenguaje, juega un papel determinante, ya que implica la reconstrucción del conocimiento (Sinclair, 1986; Veneziano y Sinclair, 2000). Cuando el niño desarrolla la hipótesis de cantidad, que exige una cantidad mínima de grafías para que un escrito sea legible, ha adquirido el nivel conceptual que le permite establecer que la escritura está constituida

de partes. Luego al alcanzar la hipótesis silábica, el niño interpreta cada grafía de la escritura con una sílaba de la palabra emitida, asociando lo escrito con el lenguaje oral. Finalmente, el nivel conceptual en el que se concibe la correspondencia fonema-grafema, implica la comprensión del lenguaje escrito, constituido de partes (fonemas) que corresponden a símbolos específicos (letras), evidencia de la conciencia fonológica.

Desde estos postulados, otros autores han hecho aportaciones que permiten: a) establecer la relación entre desarrollo de la escritura y desarrollo del análisis fonológico (Kamii y Maning, 2002); b) proponer el papel del desarrollo psicolingüístico en la lectura como elemento central el éxito de adquisición del desarrollo (Bravo, 2003); c) conocer los procesos predictores de la adquisición de la lectoescritura desde el periodo preescolar y escolar (Compton, 2000), y d) estudiar la relación entre la conciencia fonológica y la velocidad para nombrar a lo largo de la edad preescolar (Cardoso-Martins y Pennington, 2004).

Los estudios sobre la conciencia fonológica en niños de preescolar destacan la relevancia del desarrollo fonológico del lenguaje hablado y escrito para el aprendizaje de la lectoescritura (Ecalte y Magnan, 2004; Ramos y Cuadrado, 2004; Shankweiler y Fowler, 2004; Delfior y Serrano, 2005; Goikoetxea, 2005) y la existencia de tres componentes importantes en su adquisición: el surgimiento del procesamiento fonológico de la escritura; el aprendizaje de la correspondencia fonema-grafema y, el desarrollo de habilidades de sensibilidad fonética (Foulin 2005).

En consecuencia, la escritura como objeto semiótico complejo precisa de un largo proceso de adquisición de naturaleza constructiva a partir de modelos que asimilan y modifican según sus marcos de interpretación culturales que preceden a su adquisición formal (Akita et al., 2007; Di Leo, 1996a; Lancaster, 2007; Levin y Bus, 2003; Martlew y Sorsby, 1995; Yamagata, 2001, 2007).

En este proceso constructivo, hay que considerar los siguientes pasos (Martí, 2003):

a) Los precursores pre-fonéticos

Alrededor de los 3 años los niños diferencian con claridad lo escrito de lo dibujado para llegar hacia los 4 años a diferenciar la escritura de los numerales (Brenneman, et al., 1996; Ferreiro y Teberosky, 1991; Karmiloff-Smith, 1992; Lavine, 1977; Martí, 1999, 2010; Sinclair, 1988; Teberosky, et al., 1997; Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993; Tolchinsky y Levin, 1985; Tolchinsky, 2003; Ferreiro, 2007).

Esta diferenciación se puede poner de manifiesto en dos tipos de actividades: de reconocimiento y de producción.

a1. Por medio de tareas de selección, identificación o de categorización de diferentes tarjetas en las que aparecen signos gráficos variados, se ha puesto de manifiesto la precocidad de la diferenciación entre escritura y dibujo, diferenciación que se hace en base a propiedades contrastadas de ambos sistemas y determinadas restricciones propias del sistema de escritura que guían la selección de los niños, que tienen más tendencia a considerar escritura aquellos ejemplares que se componen de signos variados (Lavine, 1977; Puranik y Lonigan, 2009), como se observa en las Figuras 8 y 9.


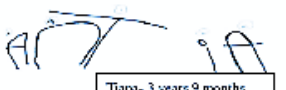

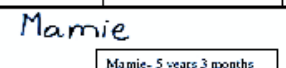
Sample of Name Writing	Linearity	Segmentation	Simple characters	Left-to-right orientation	First letter of name	Complex characters	Random Letters	Many Letters	Spell first name	Total
 William- 3 years 5 months	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
 Tiana- 3 years 9 months	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
 Elizabeth 3 years 4 months	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
 Mamie- 5 years 3 months	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

Figura 8. Sistema de escritura de nombres. Adaptado de “From scribbles to scabble: preschool children’s developing knowledge of written language”. C.S. Puranik, y C. J. Lonigan, 2009, *Reading and Writing*, 24, p. 587

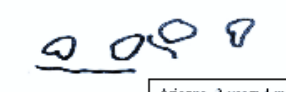
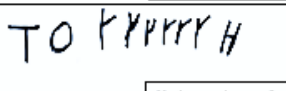
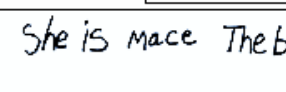
Sample of Sentence Retell	Linearity	Segmentation	Simple characters	Left-to-right orientation	Complex characters	Random Letters	Invented spelling	Total
 Arianna- 3 years 4 months	1	1	1	1	0	0	0	4
 Keshawn- 4 years 8 months	1	1	1	1	1	1	0	6
 Amy- 5 years 3 months	1	1	1	1	1	1	1	7

Figura 9. Sistema de escritura de frases. Adaptado de “From scribbles to scabble: preschool children’s developing knowledge of written language”, C.S. Puranik, y C. J. Lonigan, 2009, *Reading and Writing*, 24, p. 587

La diferenciación parece basarse en propiedades formales del sistema de escritura, más que en un reconocimiento de las letras, de hecho, sólo hacia los 5 años los niños son capaces de diferenciar los escritos compuestos de letras de los escritos compuestos de pseudoletas que siguen las mismas reglas de composición. Alrededor de los 4 años se elabora la diferenciación entre escritura y notación numérica, diferenciación algo más tardía que la diferenciación entre escritura y dibujo (Teberosky, et al., 1997; Teberosky y Portilla, 2011).

a2. En la adquisición de la notación numérica hay una clara distinción temprana entre el proceso y el resultado de escribir, y el de dibujar. Aunque el resultado pueda ser difícil de diferenciar en las producciones de los más pequeños, una serie de indicios suelen diferenciar el acto de escribir y el acto de dibujar el número, y en algunos casos también el resultado (Breneman et al., 1996), alrededor de los 4 años, estas diferencias son claras. Las producciones escritas suelen ser diferentes de los dibujos y entre las primeras se distinguen las de letras y números (Tolchinsky y Levin, 1985).

Tanto la forma de los elementos, pero sobre todo algunas características de los compuestos como la ligazón, la variedad interna de los elementos de un compuesto y el número mínimo de elementos, son indicios que señalan esta diferenciación temprana de ambos sistemas en base al conocimiento que tienen de sus propiedades formales (Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993; Treiman, Cohen, Mulqueeny, Kessler, y Schechtman, 2007).

Otra cuestión es la del significado que otorgan los niños pequeños a lo escrito. Es cierto que para estos niños que aún no han aprendido a leer y escribir, la representación fonética del lenguaje aún está por elaborar y supondrá un largo proceso de construcción. Es de suponer entonces que, al igual que ocurrió en la historia de la escritura, los niños establecen una correspondencia directa entre la escritura y las cosas y no entre la escritura y las entidades sonoras del lenguaje. Estaríamos, pues, ante un periodo ideográfico o logográfico, que precedería al periodo fonético (Tolchinsky, 2003).

Es decir, existe una correspondencia directa entre las variaciones de la representación gráfica y las variaciones del referente. Desde este punto de vista, en su etapa inicial, la escritura representa los objetos, diferenciando pronto entre sistemas semióticos utilizando estrategias distintas de las que despliegan para organizar los dibujos o para organizar el sistema decimal.

Los niños pequeños se basan en propiedades específicas de lo escrito para averiguar su significado, destacan entre ellas las de la variación interna de caracteres y la exigencia de una cantidad como restricciones que les ayudan a organizar la escritura.

Posteriormente, el niño podrá introducir variaciones en lo escrito para producir interpretaciones diferenciadas como muestra de una búsqueda y exploración de criterios gráficos propios del sistema de escritura con el objetivo de querer significar cosas diferentes. Estas estrategias se despliegan en un periodo en el que los niños no buscan aún correspondencias entre los signos gráficos y los elementos sonoros de la palabra representada (Lancaster, 2007; Levin y Bus, 2003; Martlew y Sorsby, 1995; Yamagata, 1997).

b) El periodo fonético

La evidencia empírica muestra que los niños tienen tendencia desde el inicio a pensar que lo que se escribe son los nombres de las cosas (Ferreiro, 1987, 2007), siendo los nombres propios unas entidades muy significativas para escribir o interpretar palabras escritas. Por ello, la frecuencia con la que los niños, ayudados por otras personas, se interesan en escribir o identificar su nombre escrito, es un elemento importante como ayuda a entender la estabilidad del significado asociado a una palabra escrita, a descomponer el nombre en diferentes componentes y a realizar un trabajo de correspondencia entre los diferentes elementos gráficos y los sonidos del nombre (Levin et al., 2005; Treiman et al., 2007).

Estas tentativas de poner en correspondencia diferentes elementos gráficos con entidades sonoras del lenguaje muestran el inicio de la comprensión de que entre sonidos y grafemas se pueden establecer vínculos. Esta elaboración exige un ir y venir constante entre la escritura y la lectura de lo escrito, y a la vez exige todo un trabajo de coordinación entre las diferentes unidades gráficas y las unidades sonoras. Dicha coordinación no resulta de un simple proceso de codificación y decodificación como si ambas realidades preexistiesen. Al contrario, la elaboración misma de la segmentación gráfica contribuye a abstraer los diferentes sonidos del lenguaje y a relacionarlos entre sí.

b1. El periodo silábico

El periodo silábico marca un momento importante en la organización de la escritura (Ferreiro, 1988, 2007; Ferreiro y Teberosky, 1991; Teberosky, 2011). Parte de

los logros previos sobre la notación entre un nombre y su correspondiente forma escrita que pueden ser descompuestos en partes sucesivas (sonoras o gráficas) que permiten establecer correspondencias entre ambos, hecho que marca los inicios de la fonetización de la escritura. Los primeros fragmentos que los niños encuentran al descomponer la palabra son las sílabas.

Progresivamente, y en base a múltiples ensayos y reorganizaciones de producciones en las que la correspondencia entre letras y sílabas no es perfecta, los niños consiguen escribir tantas letras como sílabas tiene la palabra (Ferreiro, 1988, 1997, 2007). Esto supone constantes reajustes entre el número de grafemas y las correspondientes sílabas de la palabra que pretende representar. Su importancia estriba, por un lado, en el hecho de que las estrategias de escritura se fundamentan en la idea de que lo escrito puede ser descompuesto en partes que tienen una equivalencia sonora; y por otro lado en la idea de que no sólo los nombres pueden ser escritos, sino todos los componentes de una frase. Este último principio, se relaciona con los esfuerzos de segmentación que los niños hacen de los componentes del texto. A la vez, la hipótesis silábica permite a los niños poseer un principio general que les permite entender la relación entre la totalidad de una palabra y las partes que la componen, permitiéndoles de esta forma regular y hasta anticipar el número de letras que han de escribir (Levin y Bus, 2003; Levin, Both-De Vries, Aram, y Bus, 2005; Saracho, 1990; Tolchinsky, 2003).

b2. De la sílaba al fonema

Las limitaciones de las estrategias silábicas se manifiestan en que el número de letras de las palabras escritas que los niños intentan leer raras veces corresponde con el número de sílabas de la palabra. En muchos casos surgen conflictos entre la estrategia silábica y otras estrategias como la cantidad mínima o la exigencia de la variedad de caracteres, lo que conduce a múltiples soluciones de compromiso. Los niños pueden tardar tiempo en encontrar soluciones más apropiadas que en parte están relacionadas con el conocimiento de las letras del alfabeto que los niños de 5 a 6 años están aprendiendo en diferentes contextos y surge la búsqueda de unidades que van más allá de las sílabas (Gilbert y Graham, 2010; Graham y Perin, 2007). Sin embargo, la estrategia puramente alfabética viene precedida en muchos casos por soluciones

híbridas en las que algunos grafemas corresponden a sílabas y otros a fonemas (Ferreiro, 1988).

La progresiva adquisición de la escritura alfabética está relacionada con la conciencia fonológica es decir la posibilidad de distinguir y operar sobre los fonemas de la lengua en una relación de feed-back (Vernon, 1998, 2002; Vernon, Calderón y Castro 2004).

Por lo tanto, la escritura permite objetivar la expresión oral y posibilita que los niños vayan elaborando segmentaciones cada vez más analíticas (de la palabra a la sílaba y de la sílaba al fonema), manteniendo la importancia de las regularidades y restricciones de un sistema para la segmentación fonológica y el papel crucial de la escritura para adquirirla (Morais, 1991; Morais, Alegría y Content, 1991).

b3. De la sílaba a la palabra y de la palabra a la sílaba

El logro de una escritura alfabética es un paso fundamental en la adquisición de la escritura. Para los niños, segmentar unidades que corresponden a lo que se entiende como “palabra” es una tarea ardua que sólo se consigue cuando ya se han adentrado en el aprendizaje formal de la escritura (Gombert, 1990). En estos momentos abundan la “hiposegmentación” y la “hipersegmentación” (Ferreiro, et al., 1996).

Estas dificultades en separar adecuadamente, mediante un espacio, conjuntos de signos gráficos que corresponden a palabras indican toda la elaboración necesaria para coordinar los distintos niveles de agrupación gráfica con la segmentación oral correspondiente de la palabra (Ferreiro, 2000; Correa y Dockrell, 2007; Chinsky 2001, 2006; Borzone y Yausaz, 2008; Nikolaiewsky y Correa, 2009).

c) Los usos de la escritura

La función o uso de la escritura es variado y está estrechamente vinculado a las prácticas sociales que canalizan dichas funciones (Dunst y Gorman, 2009; Meier, 2011; Aram y Biron, 2004; Rowe y Neitzel, 2010; Yang y Noel, 2006; Neumann y Neumann, 2010).

El uso de la escritura conlleva dos tipos de funciones que la determinan: las explícitas y las implícitas. Las funciones implícitas permiten la adquisición de la escritura, que se apoya y a la vez activa procesos cognitivos esenciales en este periodo, como pueden ser la representación, la correspondencia término a término o la

coordinación parte-todo como objeto de conocimiento para lograr avances en la producción e interpretación de lo escrito. Las funciones explícitas de memoria y comunicación son utilizadas como instrumentos que permiten memorizar o transmitir informaciones de manera efectiva, es decir como medios para alcanzar determinados objetivos (Ferreiro, 2007).

Los niños han de enfrentarse a una serie de dificultades inherentes a las funciones implícitas del sistema de escritura: a) diferenciar signos gráficos diferentes, en base a sus propiedades formales; b) entender que lo que se escribe tiene sentido porque alude a otra cosa diferente de lo que alude un dibujo o un número escrito; c) darse cuenta de que las variaciones gráficas no guardan relación directa con las cosas, pero sí con los nombres de las cosas; d) poner en correspondencia signos gráficos con unidades sonoras del habla; e) coordinar relaciones de parte-todo entre unidades gráficas y unidades sonoras, y f) segmentar adecuadamente el flujo gráfico en correspondencia con la segmentación del flujo del habla.

A pesar de los pocos estudios que abordan las funciones explícitas, algunos resultados muestran una dificultad fundamental en los niños pequeños en utilizar de manera funcional la escritura para comunicar, o como ayuda a la memoria que está presente también cuando se utilizan otros sistemas semióticos como el dibujo o el sistema numérico y que parece estar ligada a una exigencia cognitiva fundamental de coordinar dos momentos separados temporalmente, el de producción y el de interpretación. Esta dificultad se hace aún mayor dependiendo del tipo de informaciones que han de ser escritas, las informaciones procedimentales hacen que la tarea sea aún más difícil que cuando se trata de informaciones de naturaleza declarativa (Beal, 1989; Canet y Martí, 2000; Garcia-Milà, Teberosky y Martí, 2000).

No obstante, en investigaciones que conciernen a informaciones de tipo declarativo (tipo y número de objetos que se encuentran en unas cajas cerradas), los niños siguen teniendo dificultades para comunicarlo con precisión de forma escrita. (Canet y Martí, 2000; Garcia-Milà, Teberosky y Martí, 2000; Garcia-Milà, Martí, y Teberosky, 2000). Esto ocurre tanto si dibujan, escriben o anotan numerales, la tendencia es escribir menos informaciones de las que hacen falta, como si el contenido del mensaje que pretenden vehicular no coincide con el que realmente han plasmado a través de la escritura. Por ejemplo, pueden escribir tan sólo el nombre de uno de los

objetos y no los otros; o pueden escribir el nombre de cada uno de ellos, olvidando marcar la cantidad

Esto parece indicar que se trata de una coordinación insuficiente entre dos estados de conocimiento: el estado vinculado al momento de la producción y el estado de conocimiento vinculado al momento de la interpretación del mensaje. Dicha coordinación puede estar relacionada, entre otros aspectos, con el desarrollo de la teoría de la mente (Martí 2010). Estas dificultades son abordadas y superadas a través de una gama amplia de soluciones gráficas que se basan a su vez en una serie de representaciones que los niños van elaborando sobre el sistema de escritura tomado como objeto de conocimiento.

Por consiguiente, el sistema de escritura es una de las creaciones humanas más importantes tanto como vehículo de transmisión cultural como de objeto semiótico que introduce cambios esenciales en la cognición. La especificidad del sistema de escritura y su particular autonomía en relación con el lenguaje conduce a restricciones propias, tanto en el momento de su comprensión por parte de los niños, como de su uso y ulterior funcionalidad.

El proceso de adquisición de la escritura por parte de los niños, tiene un carácter reconstructivo en el que elaboran sus propias ideas sobre el material escrito, asimilan los datos perceptivos ofrecidos por los ejemplares escritos a sus esquemas organizativos y van elaborando conocimientos, tanto de naturaleza declarativa como procedimental, según las reglas de su procesos cognitivos (esquema de correspondencia término a término, coordinación entre las partes y el todo, abstracción y generalización) que están restringidos por las propias características del sistema de escritura que canalizan y guían las actividades de los niños en determinadas direcciones.

Este proceso de reconstrucción del sistema de escritura por parte de los niños se realiza influenciado por la dimensión social cultural y educativa (Dunst y Gorman, 2009; Meier, 2011; Yang y Noel, 2006; Neumann y Neumann, 2010).

Al igual que ocurre con los otros sistemas semióticos externos, aunque aún con más fuerza por su valor social y cognitivo, la adquisición de la escritura constituye un hecho fundamental en el proceso de adaptación cultural del niño a su grupo social de referencia.

3.2.2. La notación numérica

La adquisición del sistema numérico decimal es un hito fundamental en el desarrollo y favorece la adaptación a una sociedad que lo utiliza y lo valora como instrumento de representación y de cálculo.

Algo tan complejo como su comprensión exige la consolidación de una serie de conocimientos numéricos elementales, algunos de los cuales se van elaborando desde los primeros meses y años de vida, a partir del dominio del conocimiento numérico (Wynn, Bloom y Chiang, 2002; Lee y Sarnecka, 2010; Sarnecka y Lee, 2009; Wynn, 1990, 1992) que no está semióticamente mediado pero comprende la correspondencia entre el número de los objetos y la adición y sustracción. Dichas habilidades no parecen directamente relacionadas con prácticas educativas específicas y requieren un mínimo de variedad de exploración del entorno físico.

Sobre estos rudimentos de saber numérico se instaurará progresivamente el concepto de cantidad continua y discreta, y con ello el conteo de naturaleza semiótica (Gelman y Butterworth, 2005, Bermejo, 1990, 2005; Bermejo, Lago, Rodríguez y Pérez, 2000). Paralelamente a este desarrollo, los niños se van interesando en la identificación, escritura y lectura de numerales escritos, conocimientos que constituyen la base sobre la que construirán sus posteriores conocimientos matemáticos en prácticas educativas formales (Bermejo y Lago, 1994; Bermejo, 1990, 2005; Piantadosi, Goodman, Ellis, y Tenenbaum, 2008; Liang, Jordan, y Klein, 2009, 2010; Zettlemoyer y Collins, 2007).

a) Conocimiento cuantitativo preverbal

A los pocos meses de vida, los bebés son sensibles a las informaciones numéricas de su entorno y son capaces de captarlas de forma específica, independientemente de otro tipo de información, a partir de una serie de restricciones preformadas de dominio específico que canalizan la atención de los bebés a procesar adecuadamente una serie de informaciones numéricas (Dehaene, 1992; Gelman, 1990; Gelman y Gallistel, 1978, 2004; Karmiloff-Smith, 1992; 2006; Wynn, 1992; Wynn, Bloom y Chiang, 2002). Esta sensibilidad hacia las informaciones numéricas es el resultado de una larga evolución filogenética que condujo al establecimiento de dichos conocimientos específicos que suponen la base sobre la que se irá construyendo el conocimiento de la notación

numérica, algo naturalmente más complejo y del que se encuentran muy alejadas dichas habilidades.

El estudio de las capacidades numéricas iniciales ha podido mostrar que los bebés, desde el nacimiento, son capaces de discriminar la numerosidad de colecciones pequeñas (dos, tres elementos), independientemente de que los objetos sean iguales o diferentes, estáticos o móviles, o que se presenten simultáneamente o secuencialmente (Ginsburg, Klein y Starkey, 1998; Leslie, Gelman y Gallistel, 2008; Antell y Keating, 1983; Bisazza et al., 2014), en su investigación sobre recién nacidos, mostraron que los bebés eran capaces de abstraer la numerosidad de un conjunto de puntos situados en tarjetas para después compararla con la numerosidad de otra tarjeta, despreciando los cambios de longitud o densidad de los puntos. Parece claro que los bebés basan sus respuestas discriminatorias numéricas atendiendo a los cambios pertinentes relativos a la numerosidad ignorando otras características perceptivas (Starkey, Gelman y Spelke, 1985) haciendo corresponder el número de objetos que ven con el número de sonidos que están oyendo (Starkey, Spelke y Gelman, 1983; Gelman y Butterworth, 2005).

La sensibilidad ordinal también parece estar presente en los bebés, hacia los 12 meses; desde esta edad, son capaces de apreciar las diferencias entre patrones numéricos ascendentes (un objeto, luego dos; o bien dos objetos, luego tres, etc.), descendentes y patrones que conservan el mismo número de objetos, algo que parece difícil previamente. Existe, pues, una intuición temprana para saber que 2 es más que 1, que 3 es más que 2 y viceversa (que 2 es menos que 3 y que 1 es menos que 2) (Cooper y Stoel-Gammon, 1984; Wynn, Bloom y Chiang, 2002; Condry y Spelke, 2008; Leslie, Gelman y Gallistel, 2008).

Por otra parte, los bebés tienen ciertos conocimientos sobre las transformaciones numéricas (añadir, quitar) desde los 4-5 meses de vida (Wynn, 1992). Diversas investigaciones han mostrado que adelantan su emergencia respecto a lo postulado por Sophian y Adams (1987) o Starkey (1992) y muestran las bases para el conteo posterior (Xu y Spelke, 2000; Agrillo, Piffer, Bisazza y Butterworth, 2012). Todo ello pone en evidencia la capacidad de los bebés, previa al desarrollo pleno del lenguaje, para atender y procesar informaciones de naturaleza numérica.

Estos conocimientos van a jugar un papel esencial en el desarrollo posterior del conocimiento matemático que irá estando progresivamente mediado por instrumentos

semióticos como el lenguaje (nombres de números) y el sistema de notación numérica. Aunque puedan formar un conjunto de habilidades específicas, diferentes de las habilidades posteriores consistentes en usar numerales verbales (como ocurre en el conteo) o en usar el sistema notacional numérico (Dehaene, 1992, 2011).

Este autor, defiende que existen tres tipos fundamentales de habilidades numéricas: a) las que permiten realizar comparaciones y estimaciones numéricas (habilidades preverbales presentes también en animales); b) las que utilizan el sistema de numerales orales y que permiten contar o representar una cantidad mediante un término, y c) las que utilizan las propiedades notacionales del sistema numérico y que permiten cálculos más complejos y una gama variada de juicios numéricos precisos. Todo ello pone de relieve la confluencia de factores biológicos, psicológicos y culturales.

b) Esquemas protocuantitativos y actividades de conteo

Progresivamente, con la emergencia del lenguaje, los niños van utilizando términos que expresan cantidad desarrollando una serie de esquemas que permiten apreciar transformaciones cuantitativas, sin precisión numérica. Hacia el tercer año de vida emerge el empleo de términos como “grande”, “pequeño”, “pocos” y “muchos”, que servirán de base a los juicios cuantitativos, a la vez que irán empleando términos comparativos entre diversas dimensiones (tamaño, superficie, cantidad) mediante un esquema comparativo, que Resnick (1989) denomina “protocuantitativo”, y que se asemeja al desarrollado por bebés en sus habilidades de estimación, con la diferencia de que está basado en la mediación verbal (Xu y Spelke, 2000; Gondry y Spelke, 2008).

Según Resnick (1989), contrariamente a los postulados de Piaget (1961), a los 3, 4, y 5 años se desarrollan otros esquemas protocuantitativos que permiten alcanzar un conocimiento básico de algunas transformaciones matemáticas esenciales. Por ejemplo, el que permite interpretar un cambio como un aumento o disminución de la cantidad: a los 3 años, con el “+” y el “-” y el de que si no se quita ni añade nada, quedará lo mismo en una relación ordinal (Siegel, 1974; Spelke y Tsivin, 2001).

No está claro que estas competencias ordinales tempranas aplicadas a pequeñas colecciones de dos o tres objetos sean las mismas que permitan a los niños saber que el número 10 es mayor que el 9 (Fuson, 1988), quizás sea preciso para ello integrar estos

esquemas protocuantitativos con los conocimientos relativos a los numerales orales y escritos (Gelman y Butterworth, 2005).

A la vez, el esquema que relaciona la parte y el todo aparece en estas edades y se elabora a partir de las experiencias cotidianas de los niños, permitiendo apreciar cómo una totalidad puede separarse en partes, que tomadas de nuevo juntas, dan como resultado la totalidad.

A pesar de sus limitaciones, los niños de 3 a 5 años son capaces de resolver una amplia gama de problemas numéricos gracias a una serie de esquemas implícitos relacionados con la apreciación de la cantidad, la suma, la resta, las relaciones parte-todo y las relaciones de composición aditiva (Barth, Beckmann y Spelke, 2008).

Entre ellos, destaca el inicio del conteo, a partir de competencias previas (Condry y Spelke, 2008; Lee y Sarnecka, 2010; Sarnecka y Lee, 2009; Wynn, 1990, 1992) consistente en aplicar la serie de numerales verbales a una colección de objetos con el objetivo de conocer su cardinalidad: a partir de los 3-4 años, los niños manifiestan el uso de los numerales verbales del 1 al 10, que aún dista del conteo maduro regido por los cinco principios que siguen (Gelman y Gallistel, 1978, 2004, 2005):

b1. Principio de correspondencia 1 a 1, las etiquetas verbales se aplican, una a una, a los objetos de una serie.

b2. Principio del orden estable, se mantiene un orden constante en la secuencia de términos numerales.

b3. Principio de abstracción, se pueden aplicar las etiquetas a cualquier tipo de objetos tanto homogéneos como heterogéneos.

b4. Principio de irrelevancia del orden, el orden en que se cuenten los objetos no afecta a su cantidad.

b5. Principio de cardinalidad, el último término representa el valor cardinal de la colección de objetos contados.

Para un conteo correcto, es preciso coordinar dos tipos de actividades complejas: la atribución de una etiqueta a un elemento contado, y la separación de los elementos de las colecciones. Ambas actividades coordinadas, necesitan ir acompañadas por la automatización de la secuencia verbal de los numerales, ya que tanto el olvido de algún elemento, como la asignación de dos etiquetas para el mismo elemento, o la asignación

de una parte de la etiqueta a un elemento y la siguiente a otro elemento, dan lugar a alguno de los errores típicos de los niños al inicio del conteo (Fuson, 1988; Gelman y Gallistel, 1978; Rips, Asmuth, y Bloomfield, 2006, 2008).

c) El conocimiento numérico

De lo expuesto hasta ahora se desprende que la adquisición del conocimiento numérico no es una simple apropiación, sino un largo proceso activo fundamentado en una serie de habilidades y conocimientos matemáticos previos que guían y dirigen su comprensión. Algunas de estas habilidades son de naturaleza preformada, otras, se elaboran en base a ellas, durante los primeros años de vida, integrando conocimientos numéricos como ocurre con los esquemas protocuantitativos del inicio de la etapa preescolar y que se coordinan progresivamente con los numerales orales y escritos. Todo ello hace posible el conteo y la utilización de numerales escritos para representar el valor cardinal de una colección de objetos (Bermejo, 1990, 2005) como instrumento de representación de la realidad y sus relaciones cuantitativas en las que le es imprescindible adquirir el símbolo gráfico de la cantidad discreta que lo permite (Feigenson, Dehaene y Espelke, 2004).

La progresiva adquisición del sistema numérico refleja la convergencia entre factores biológicos, factores individuales y factores educativos. En suma, cada uno de ellos aporta restricciones indispensables que guían la reconstrucción de este instrumento cultural semiótico transmitido de generación en generación desde su aparición en la filogénesis humana (Raghubar, Barnes, y Hecht, 2010; Passolunghi y Siegel, 2004).

3.3.- Diferenciación funcional entre dibujo, escritura y numerales

Los sistemas de escritura modernos tienen unos 5.000 años de antigüedad aunque probablemente, la notación de cantidades sea anterior. El dibujo, el grabado y la pintura preceden en el tiempo a otros sistemas; sin necesariamente derivarse de ellos (Karmiloff-Smith, 1990; Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1992; Tolchinsky, 2003; Karmiloff-Smith, 1992/2006), lo cual podría indicar que tanto la escritura puede derivar del dibujo como que ambos formen parte del proceso de desarrollo general de las notaciones.

Dado que el dibujo precede a la escritura en el desarrollo del niño, podemos preguntarnos si habría que concluir que la escritura deriva del dibujo o si el dibujo y la escritura son parte del proceso de desarrollo general de las notaciones.

Desde un enfoque clásico se conciben los diferentes sistemas semióticos como casos particulares de un proceso de desarrollo general (Piaget, 1966), ya sean internos o externos (lenguaje, imagen mental, dibujo, juego simbólico). En consecuencia, el dibujo y la escritura tienen sus raíces en una función semiótica común y se desarrollan a partir de ella, al culminar el periodo sensoriomotor.

Vygotsky (1979) coincide con Piaget (1966) al considerar el desarrollo de la mediación semiótica como un proceso general para todo tipo de signos aunque priorice el lenguaje. Pero, a diferencia de Piaget (1966), defiende la importancia de los sistemas externos sociales, los signos, que sólo pueden interiorizarse progresivamente. Además, postula una continuidad entre gesto, dibujo y escritura, y vincula directamente esta última con el lenguaje oral (signos de segundo orden). En consecuencia, hay un desarrollo formal de los sistemas internos y externos de representación, y dentro de estos últimos, tanto para el dibujo, la escritura o la notación numérica (Olson y Campbell, 1993; Martí, 2004; Steele, Karmiloff-Smith, Comish y Scerif, 2012).

La investigación actual postula la existencia de la representación en edades tempranas, previas a la aparición del dibujo y la escritura (Mandler, 1988), aunque el dibujo y la escritura se desarrollan a lo largo de la primera infancia, mostrando un desfase en el proceso hacia la alfabetización y los niveles en que se desarrolla, en el que se confunde el dibujo con la escritura desde el inicio (Ferreiro, 1988, 2007; Ferreiro y Teberosky, 1991 y Ferreiro y Gómez-Palacio, 1982; Teberosky y Portilla 2011/ 2014).

Para estudiarlo, Ferreiro (1988, 2007) solicitaba a niños que todavía no sabían leer que adivinasen lo que estaba escrito en una página o cuál entre dos palabras iba mejor con un dibujo. Los resultados mostraron que al principio los niños esperan que el texto escrito refleje el dibujo existente, es decir, ante el dibujo de un perro, esperan que cualquier palabra situada debajo del dibujo diga "perro" y no "gato". Cuando se les daban a elegir dos secuencias escritas y dos dibujos, uno de una mariposa pequeña y el otro de un perro, los niños emparejaban la secuencia de letras más corta con la "mariposa" (porque era pequeña) y la palabra mayor con el "perro" (porque era más grande), o con otros animales como "elefante" (Bialystok, 1992, 2000).

Esta perspectiva de dominio general se contrapone a la de dominio específico que postula un desarrollo independiente del dibujo, la escritura o la notación numérica como sistemas simbólicos.

Dada la importancia de la arquitectura funcional de la mente humana en el momento del nacimiento y por los efectos de las restricciones tempranas (Westermann, Thomas y Karmiloff-Smith, 2010) sobre el aprendizaje posterior, los investigadores se plantean si las diferencias entre los sistemas no icónicos de escritura y numeración y el sistema icónico del dibujo reflejan determinadas restricciones perceptivas, como la diferenciación de formas de elementos y líneas.

Estudios de Gibson (1979b), Slater et al. (1990), Slater y Morison (1991) mostraron que la percepción visual (discriminación de la orientación, percepción de la forma y constancia del tamaño) se encuentra bastante organizada en el momento del nacimiento, así como la exposición a estímulos, deduciendo que los bebés podrían distinguir los números versus otras informaciones en su procesamiento visual.

Más adelante, hacia los 4 años, será posible basarse en las propiedades formales de cada sistema para diferenciar dibujos, escritura y numerales (Brenneman, Massey, Machado y Gelman, 1996; Martí, 1999; Saada-Robert y Hoefflin, 2000; Tolchinsky, 2003; Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1992; Lorandi y Karmiloff-Smith, 2012), diferenciación que no excluye que el desarrollo de la escritura progrese secuencialmente a lo largo de un continuum, desde el garabato a la escritura convencional, con un conocimiento de los mismos antes de asistir a la escuela y recibir instrucción formal (Whitehurst y Lonigan, 1998, 2001; Tolchinsky, 2003). En primer lugar emerge la comprensión de su naturaleza a través del uso de características universales, avanzando hacia las características específicas de los sistemas de escritura de su entorno (Puranik y Lonigan, 2009).

En este proceso, antes de ser capaces de escribir convencionalmente, tratan de transmitir significado a través de garabatos dispuestos linealmente reflejando su entendimiento de que la escritura tiene una función simbólica en la que secuencias de símbolos representan secuencias de unidades lingüísticas, lo que posteriormente les induce a centrarse en ellas. En esta etapa emergente, la producción escrita de los niños varía en función de la complejidad de la tarea en su intento de convertir sus representaciones en símbolos, a lo largo de un proceso lento, pero dinámico y

reversible, y emerge durante el período preescolar (Tolchinsky, 2003) en una secuencia jerárquica y común hacia la escritura convencional.

Trivette, Hamby, Dunst y Gorman (2013) describen cinco etapas en este proceso secuencial: marcas, garabatos, dibujos de líneas, dibujo representacional y símbolos, que abarcan trece niveles de preescritura, como se observa en la Figura 10.

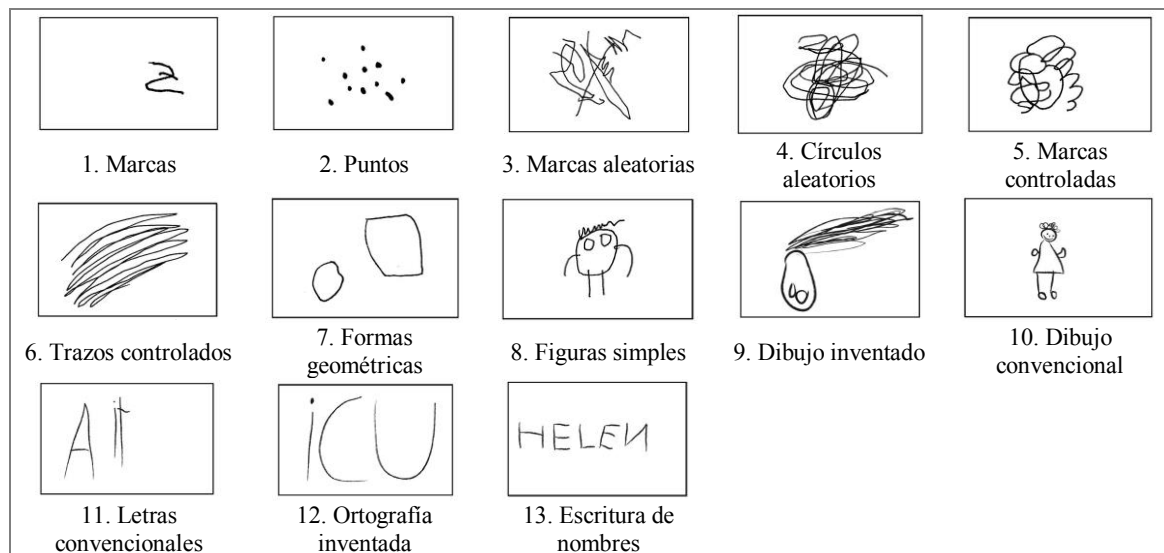


Figura 10. Emergencia de la escritura en trece niveles. Adaptado de “Emergent Writing Among Young Children From Twelve to Sixty Months of Age”, C.M. Trivette, D.W. Hamby, C.J. Dunst y E. Gorman, 2013, *Cells Review*, 6, p.2

Aunque generalmente las habilidades de escritura se adquieren en esta secuencia, su manifestación como escritura convencional depende de la influencia del entorno, es decir, la instrucción y guía promueven su adquisición (Dunst y Gorman, 2009).

La diferenciación entre notaciones no limita que, según el contexto de uso, los elementos gráficos de un sistema puedan utilizarse para representar informaciones asociadas a otro sistema, por ejemplo, aunque la escritura sea una manera de representar el nombre de las cosas (Ferreiro y Teberosky, 1991; Ferreiro y Vernon, 1992; Ferreiro, 2007) indicando su identidad, puede ser también una estrategia para representar la cantidad (Alvarado y Brizuela, 2005; Ferreiro, 1990; Tolchinsky, 2003); puede serlo el dibujo mediante la repetición de grafías icónicas (Hughes, 1986; Martí, 2005; Sastre y Moreno, 1976; Sinclair, 1988; Callaghan, 1999) y a su vez, los numerales pueden representar la identidad de objetos cuando son usados para identificarlos (Sinclair, 1991; Martí, García-Mila y Teberosky, 2005).

Estos resultados señalan la existencia de numerosas "transgresiones funcionales" entre sistemas notacionales de manera que cada uno de ellos se adquiere siguiendo las restricciones de dominio propias (objetos para el dibujo, palabras para la escritura y cantidades para los numerales) que operan desde el inicio y guían su adquisición (Brenneman et.al., 1996; Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993/2014; Tolchinsky, 2003).

Para otros autores, los niños no diferencian dibujo y escritura antes de los 3 años (Levin y Bus, 2003) cuestionando que sean de dominio específico por las transgresiones entre ellos, es decir, las restricciones de dominio no serían las únicas responsables de la adquisición de los sistemas de representación.

Esta falta de correspondencia entre dominios de conocimiento y sistemas de representación se observa en la representación de la cantidad. Antes de que los sistemas convencionales y arbitrarios (escritura y numerales) no hayan adquirido unas funciones representativas claramente diferenciadas (escritura para nombrar e identificar numerales para la cantidad), aparecen soluciones gráficas mediante las cuales la cantidad se representa de modo iterativo entre notación numérica y escritura (Bialystok y Codd, 1996; El Bouazzaoui, 1982; Hughes, 1986; Martí, 2005, 2010; Sastre y Moreno, 1976; Sinclair; 1988; Teberosky, 2005), distinguiendo cinco estrategias notacionales: a) la "idiosincrática" (Hughes, 1986) o "global" (Bialystok y Codd, 1996; Sastre y Moreno, 1976; Sinclair, 1988) presente a los 3-4 años muestra que no hay ninguna correspondencia entre las producciones gráficas y la identidad o cantidad de elementos de la colección; b) la solución aditiva, denominada "analógica o iterativa", en la que en una primera fase, los elementos gráficos repetidos conservan los rasgos físicos de los representados mediante el dibujo; c) la segunda fase de la estrategia "analógica o iterativa" se caracteriza porque las marcas repetidas son arbitrarias (palos, círculos, letras y numerales); d) la representación de la cantidad utilizando numerales de forma convencional, y e) la representación de la cantidad mediante un numeral y la de la identidad mediante la escritura del nombre del objeto (Martí, 2005).

Las restricciones previas a la lectoescritura, muestran que los niños no confunden el dibujo con la notación estableciendo distinciones entre los dos dominios notacionales. Por ejemplo, los elementos sueltos se aceptan como números, pero se rechazan como escritura; la repetición de elementos idénticos se acepta como número, pero no como escritura. En cambio, las uniones entre elementos se aceptan como escritura, pero no

como notaciones numéricas. Por último, los niños imponen una limitación de amplitud en cuanto al número de elementos que pueden formar una secuencia escrita (entre tres y nueve elementos) que no mantienen en la notación numérica, es como si los sistemas de representación externa tuviesen distinta complejidad (Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993/2014).

Así pues, las restricciones propias de cada dominio representado (objetos, espacio, lenguaje, número) ayudan a adquirir los sistemas externos de representación, imponiendo vías peculiares de adquisición para cada caso (Brenneman, Massey, Machado y Gelman, 1996). En este sentido, considerando que la comprensión de cada dominio de conocimiento se rige por determinados principios organizativos (Hirschfeld y Gelman, 1994), la adquisición de cada sistema viene facilitada por estos mismos principios tempranos que rigen la organización de cada dominio de referencia (numérico, lingüístico, espacial o físico), serían los que regirían la adquisición de cada sistema externo de representación (Brenneman et al., 1996).

La aparición de un tipo u otro de estrategias parece depender no sólo de la edad como sugieren los estudios de Bialystok y Codd, (1996); Hughes, (1986); Martí, (2003), sino también de las restricciones de la tarea (Alvarado y Brizuela, 2005; Klein, Teubal y Ninio, 2009; Martí, Garcia-Mila y Teberosky, 2005; Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993/2014; Karmiloff-Smith, 1992/2006), y la interacción con un descenso en la proporción de notaciones arbitrarias (El Bouazzaoui, 1982; Martí et al., 2005; Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993/2014; Tolchinsky, 2003). Por el contrario, la reducción del espacio gráfico así como la manera de presentar la información (enumeración verbal de las informaciones y conteo de los elementos en contraposición a una presentación de los objetos sin descripción por parte del experimentador) parece conducir a un aumento de soluciones en las que se utilizan la escritura, los numerales y su combinación, y a una desaparición de las soluciones iterativas (Alvarado y Brizuela, 2005).

Por lo tanto, para producir y diferenciar los sistemas gráficos de notación, como la escritura, el número o el dibujo, es preciso un proceso constructivo emergente a partir de los 3 años. (Adi-Japha y Freeman, 2001; Martí 2003, 2005, 2010; Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993/2014; Hughes, 1986; Sinclair, 1991; Scheuer, Sinclair, Merlo de Rivas y Tièche-Christinat, 2000).

Otras investigaciones, como la de Brenneman et al. (1996) obtienen resultados que sugieren que los niños generan planes de acción diferentes para la escritura y el dibujo. Por su parte, Tolchinsky y Karmiloff-Smith (1993/2014), indican que desde los 3–6 años las restricciones que el niño impone a lo notacional son específicas para cada dominio, coincidiendo con otros autores, como Martí y García-Milà (2010).

Teberosky, Martí y Garcia-Milà (2010) mostraron que en todos los grupos de edad aparece un número considerable de soluciones figurativas con diferente significado según la edad. Por ejemplo, a los 4 años se utiliza el dibujo solo, sin combinarlo con otros sistemas, centrándose en la identidad en detrimento de la cantidad, o representando ambos en el mismo dibujo. Estas soluciones iterativas (Bialystok y Codd, 1996; El Bouazzaoui, 1982; Hughes, 1986; Martí, 2005; Sastre y Moreno, 1976; Sinclair; 1988) muestran que ninguna conduce a una notación exacta en cuanto a la representación de la cantidad de objetos y que tienen la particularidad de no diferenciar gráficamente las informaciones cualitativas y las cuantitativas.

A los 5 años el uso del dibujo se diversifica utilizándose como: a) sistema único para representar la identidad; b) para representar la cantidad mediante estrategias aditivas, y c) combinado con numerales y con escritura. Ahora, a diferencia de los 4 años, se diversifican las estrategias para representar con signos diferentes la identidad y la cantidad, aunque la escritura no ha desbancado totalmente al dibujo como medio de representación de la identidad de los objetos (Klein, Teubal y Ninio, 2008).

A los 6 y 7 años, la estrategia dominante es la combinación de signos diferenciados de número y escritura que permiten representar con exactitud tanto los aspectos cualitativos como cuantitativos (Bialystock y Codd, 1996; Levin y Bus, 2003; Yamagata, 2007; Martí y Garcia-Milà, 2010).

El cambio representacional más importante consiste ahora en la diferenciación clara del uso del dibujo y de los sistemas arbitrarios que supone el afianzamiento de las funciones específicas de cada sistema, es decir, la escritura para representar la identidad cualitativa a través del nombre, los numerales para representar la identidad cuantitativa y el dibujo para representar la identidad reproduciendo aspectos figurativos (Adi-Japha y Freeman, 2001).

No obstante, el dibujo se sigue utilizando junto con la escritura para representar la identidad de los objetos más allá de los 6 años en una representación redundante de la

identidad de los objetos desde dos perspectivas diferentes: la escritura representa el nombre del objeto y el dibujo sus características figurativas complementariamente.

Coherentemente con lo expuesto, se deduce que cada sistema externo de representación corresponde a un dominio particular cuyo progresivo avance se realiza entre los 4 y los 7 años diferenciándolos progresivamente (Breneman et al., 1996; Tolchinsky y Karmiloff-Smith, 1993/2014; Tochinsky, 2003, Puranik y Lonigan, 2009).

CAPITULO 4

DE LA INVESTIGACIÓN ACTUAL AL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con lo expuesto en los capítulos anteriores, el desarrollo cognitivo constituye un proceso de cambio y despliegue sucesivo de competencias cognitivas durante todo el ciclo vital, en estrecha interacción con el sustrato neurobiológico y el contexto de la persona. Entre estas competencias, la perspectiva neuroconstructivista del desarrollo cognitivo resalta la importancia de la representación. Una forma de estudiar la representación es mediante la manifestación externa de esta realidad interiorizada, y el dibujo del niño es la notación primera que nos permite hacerlo, mostrando cómo y qué conoce de la realidad.

Entre los distintos aspectos de la realidad que el niño expresa a través del dibujo, hay uno que está especialmente poco estudiado: la representación del movimiento (Barlow et al., 2003). Es interesante conocer su génesis y progreso que podría situarse especialmente en el periodo comprendido entre los 5 y 8 años. Es importante saber cómo se representan gráficamente personas y objetos como componentes de un mundo en el que hay seres animados e inanimados, en movimiento o estáticos (Mandler, 2008; Spelke, 2005; de Hevia, Izard, Coubart, y Spelke, 2014), acorde con el conocimiento

físico previo desde los primeros meses de vida. Es decir, apesarar los indicios del movimiento en un continuum de cambios y transformaciones, que permitirá inferir la reestructuración mental representacional subyacente.

Al principio del desarrollo, el recién nacido capta el mundo en la forma, la posición y el movimiento de los objetos y de las personas, distinguiéndolos. Progresivamente, a medida que va interiorizando el mundo, podrá expresarlos gracias a la disposición de los esquemas gráficos pertinentes, como estructuras que se construyen por yuxtaposición, inclusión y combinación de diversos elementos del repertorio de trazos emergentes desde el garabateo. El movimiento constituye una de las causas principales del cambio de estos esquemas gráficos, dado que le impulsa a modificar la manera de dibujarlos (Zornoza,1993), en una trayectoria que, al principio utiliza la yuxtaposición y la vista frontal de lo percibido con imágenes más genéricas o polisémicas en las que el mismo esquema puede servir para representar una figura estática o corriendo, pero cambia mediante la experimentación técnica y formal, por ejemplo, en la articulación de las extremidades o el cambio de perspectiva.

Esta secuencia progresiva en la representación del movimiento, se comenta a continuación.

4.1. Emergencia del movimiento gráfico

Identificar un objeto y sus movimientos, así como su forma y su posición, son competencias tempranas dado que el neonato se muestra especialmente atraído hacia ello. Este interés se manifiesta en ciertas conductas de evitación (interponer las manos, cerrar los ojos) cuando se les acerca algún objeto de aspecto amenazador (Bower, 1982) o en la percepción de trayectorias de los objetos (Izard, Sann, Spelke y Streri, 2009; de Hevia et al., 2014; Baillargeon, 2008; Baillargeon, Li, Gertner, y Wu, 2011; Baillargeon, y Carey, 2012).

Así mismo, los acontecimientos atraen más espontáneamente que las cosas, y la primera característica de ellos es su movimiento. Consecuentemente, no debería sorprender que parte de los contenidos de las primeras representaciones giren en torno a la identidad de eventos, objetos y personas, su movimiento y posición como base de las representaciones dinámicas (Matthews, 2002a, 2009, 2010).

Más adelante, con la emergencia del dibujo infantil, aunque sea irreconocible su significado, son representaciones en un sentido más amplio de la realidad. Es la fase del garabato supuestamente sin sentido, en la que la acción de dibujar contiene significados expresivos y representacionales de formas, movimientos, y emociones (Matthews, 1984, 1994, 2009, 2010).

El garabato supone el despliegue de un programa de desarrollo en el que el niño genera espontáneamente estructuras visuales con significado expresivo y representacional, base de la posterior representación y expresión gráfica procedentes del espacio psicológico que se forma entre el niño y la persona que lo cuida (Trevarthen, 1980, 1988, 2001).

En suma, si bien no hay ninguna figura real en los primeros dibujos de los niños pequeños, responden a otros intereses representacionales relacionados con la representación del movimiento con significado (Athey, 1990; Wolf y Fucigna, 1983; Matthews, 1984, 1994, 2009, 2010).

Los modos de representación gráfica iniciales interaccionan entre sí destacando entre ellos los de la representación de formas (configurativa) y la representación de acciones (dinámica), que está más relacionada con el movimiento, expresando los eventos como procesos continuos en el tiempo y en el espacio (por ejemplo, el vuelo de los aviones) o descomponiendo el continuo del movimiento en desplazamientos rítmicos y discretos en el espacio y en el tiempo.

A veces, los niños representan su pensamiento alterno sobre las formas y los movimientos de un evento mediante una serie de dibujos o en uno solo y a veces se da una dependencia funcional, entre la descripción del movimiento y la descripción de la forma, como reflejo funcional de que su representación puede estar compuesta por una codificación de diversos aspectos del objeto o evento, consecuencia de la representación de acciones y el movimiento en distintos ejes o vectores. Otras veces, es fruto del conocimiento sobre cómo representarlas (Matthews, 1984, 1994, 2009, 2010).

Los escasos estudios existentes confluyen en corroborar esa emergencia temprana y su manifestación a través de las expresiones verbales y cinestésicas de los personajes. "Cuando a petición del niño de 3 años se dibujaban coches, tomaba a veces el lápiz y hacía rápidos y apretados garabatos sobre las ruedas (...) el mismo niño dibuja largas líneas y las describía como coches viajando por el camino" (Read, 1973, p.138).

Otras muestras de ella son las siguientes: "un niño de 2 años coge el lápiz y lo mueve fuerte y rápidamente por todo el papel mientras va diciendo 'vroommm, vroommm,...' de tal manera que nos está dibujando un coche en movimiento" (Gardner y Wolf, 1987, p.314). "un niño de 18 meses coge su pintura y va saltando con ella alrededor de la hoja, haciendo una serie de puntos y explicando, el conejo salta-salta" (Berk, 1999, p.304).

Por lo tanto, la expresión gráfica del movimiento está presente desde los primeros garabatos, pasando desde una forma rudimentaria que, progresivamente, va enriqueciéndose hacia un trazo controlado, con una carga simbólica implícita previa a la manifestación verbal de lo que está dibujando.

4.2. Antecedentes del estudio del movimiento en el dibujo infantil

Tal como se ha sugerido, pese a la importancia de la expresión del movimiento en los dibujos infantiles como impulsor de los cambios representacionales y, en consecuencia, de los cambios en el desarrollo cognitivo, la investigación es escasa. Entre los autores que lo estudian, la mayoría lo hace de forma indirecta, sin que el movimiento sea el objetivo principal, utilizándolo como tarea de contraste y elemento provocador del cambio forzado del dibujo, para comprobar si los niños son capaces de modificar sus dibujos estereotipados.

Según estas investigaciones, la representación significativa del movimiento en el dibujo infantil emerge entre los 5;6 años y los 6 años (Osterrieth, 1980; Didillon y Veyrinaud, 1989) implicando la aparición de una serie de recursos y pasos, entre los que destacan (Osterrieth y Oléron 1977; Rouma, 1912; Meyers, 1957) los siguientes:

a) La capacidad de representación gráfica del movimiento aparece después de manifestarse en la expresión verbal entre los 5;6 años y los 6 años.

b) En la expresión gráfica del movimiento, las primeras modificaciones de esquemas fijos o yuxtapuestos están directamente relacionadas con la intención de expresar acciones mediante deformaciones parciales en las figuras dibujadas; por ejemplo, los brazos se alargan desmesuradamente para coger objetos o para relacionarse, las figuras y algunas extremidades se multiplican, etc.

c) El movimiento de objetos inanimados, como pelotas o piedras, se indica por la trayectoria de dichos objetos, o se representa con trazos similares al garabateo que reproducen el movimiento.

d) El dibujo de figuras de perfil aparece con serias dificultades técnicas, generalmente orientado hacia la izquierda recordando a los antiguos dibujos egipcios.

En consecuencia, la representación de escenas implica la puesta en actividad de los personajes y, por consiguiente, la representación del movimiento aportando novedades al repertorio de los esquemas habituales, relativamente estable hasta ese momento (Zazzo, 1950).

El hecho de pasar de una representación estática de la realidad a una representación dinámica supone el uso de una serie de recursos, entre los que destacan (Escoriza, 1984; Escoriza y Boj, 1993): a) deformaciones parciales localizadas en un segmento del cuerpo; b) redundancia en los detalles; c) modificación de la posición habitual del cuerpo, objeto o partes de ellos; d) señalización como rayas trazadas de forma horizontal o flechas, y e) representación en perfil del elemento en movimiento.

La representación del movimiento significa el fin de la simple yuxtaposición y puede interpretarse como un recurso técnico del niño por el cual establece un sistema de relaciones entre los elementos del dibujo. Por lo tanto, la sustitución de la representación gráfica estática por la dinámica, implica una modificación de los modelos gráficos que refleja la complejidad de la imagen mental subyacente.

A pesar de la escasa literatura sobre el tema y con el fin de profundizar en cómo se resuelve la representación gráfica del movimiento, se exponen las ideas más significativas al respecto.

4.2.1. La representación del movimiento en personas, objetos, y animales

Los estudios cualitativos que permiten recoger la representación del movimiento en los dibujos infantiles (Goodnow, 1983; Smith, 1993/2006; Morra, 2005) aportan pocos indicadores de movimiento. Los más exhaustivos han sido realizados por Zornoza (1993) y Munuera (1999) mediante ampliaciones de los indicadores planteados por Osterrieth (1980), Goodnow (1983) y Escoriza (1984).

Zornoza (1993) investiga el movimiento en el dibujo en niños y adolescentes de edades comprendidas entre los 4 y los 15 años con diversos protagonistas: a) la figura humana realizando acciones como: empujar un objeto, lavarse, sentarse, etc.; b) los animales, y c) los medios de transporte.

Los principales resultados obtenidos, en función de esas temáticas o protagonistas, son:

a) La figura humana se dibuja andando y corriendo, cada posición comporta el uso de diferentes indicadores siendo más utilizados los que siguen:

a1. En la figura humana andando: el eje corporal sigue íntegro y permanece en posición vertical en todas las edades estudiadas; el perfil experimenta un notable aumento a partir de los 6 años, llegando a ser generalizado hacia los 10 años en un 80% de los sujetos. Hasta esa edad, predomina la orientación frontal; las transformaciones de los brazos tienen dos opciones: suprimir uno de los brazos en cruz añadiendo otro paralelo, o cambiar finalmente hacia los dos brazos paralelos en la figura de perfil y a partir de los 8 o 9 años los dibujan paralelos pero opuestos, es decir, uno hacia delante y el otro hacia atrás, transformándose posteriormente hacia la articulación y las piernas se representan oblicuamente, a partir de los 4 años.

a2. En la figura humana corriendo los indicadores más frecuentes son: predominio de la rigidez estructural hasta los 10 años; el perfil parcial empieza a representarse a partir de los 5 años, imponiéndose el perfil total a partir de los 7 años; las innovaciones consisten en que los niños experimentan, desde los 7 años, con los dos brazos paralelos, tratando de dar la sensación de que uno queda en primer plano y el otro en segundo; para ello los unen a los lados opuestos de la silueta o contorno del tronco, o dejan el más cercano cortado dentro del perímetro torácico (Zornoza, 1993). Los niños más pequeños siguen utilizando los brazos en cruz o caídos; la gran novedad es la aparición de la pierna atrasada y, sobre todo, de las piernas opuestas articuladas hacia los 7 años, en algunos casos, con excesivo tamaño de las piernas; el movimiento en el pelo o en la ropa no es frecuente, solamente se producen algunos casos en preadolescentes en los que trazos paralelos o espirales indican el desplazamiento, sin ser un uso generalizado.

b) Los animales representados en movimiento son tres: el caballo, el pez y el ave; las características más relevantes en ellos son:

b1. En el caballo: en el 100% de los casos y en todas las edades los dibujos son de perfil; el tronco se dibuja en posición horizontal en el 79% de los casos; las piernas se yuxtaponen perpendicularmente al tronco, prácticamente rectas, utilizando en algún caso el esquema de las piernas humanas rematadas con pies que después de los 8 años se integran en la silueta general del cuerpo.

Sorprendentemente, lo esperado como significativo de "carrera", es decir, las patas estiradas y oblicuas respecto al tronco, se produce en un 27% y únicamente un 9% de los niños dibujan trazos como rayas, flechas, etc., para expresar movimiento.

b2. En el pez: el 100% de los casos están representados en perfil en todas las edades; la mitad de los niños no dibujan las aletas, siendo su inclusión más frecuente a partir de los 7 años; solamente un 16% utilizan los trazos de burbujas como referencia a la velocidad, siendo más frecuente a partir de los 13 años.

b3. En el ave: predomina el perfil parcial entre los 7 y los 9 años con un 60 %, y a partir de los 13 años el perfil total supone un 50%; la posición preferida para el eje del cuerpo es la horizontal entre los 7 y los 9 años en un 80%, el resto juega con la inclinación del ave para indicar movimiento ascendente o descendente por el aire y el número de trazos paralelos expresando el movimiento vertical de las alas es insignificante, siendo más frecuente en la preadolescencia.

En suma, Zornoza (1993) concluye que: el tronco de la figura humana y el de los animales no sufre variación con el movimiento, permaneciendo rígido hasta la preadolescencia; los brazos y las piernas (tanto en la figura humana como en la del animal) son los elementos donde se observa el mayor nivel de modificaciones y las soluciones más diversas; los trazos cortos y paralelos, las flechas y otros grafismos similares no están generalizados, tanto si se dibuja la figura humana como un animal; las modificaciones en el cabello o en el vestido son demasiado naturalistas (no esenciales) y se dan en mayor cantidad entrada la adolescencia; las sensaciones o emociones no son tan evidentes en el dibujo y se suelen expresar durante el proceso, bien oralmente con sonidos o comentarios, o mediante anotaciones escritas adjuntas a los personajes representados; cuando la acción implica la participación de algún elemento auxiliar, como un balón o una bicicleta, se convierte en coprotagonista iconológico, y, su relación con la figura sigue las pautas espaciales de la yuxtaposición, superposición o inclusión.

A partir de estos resultados, se postula que los niños buscan soluciones sencillas y cómodas para expresar el movimiento, utilizando recursos técnicos y expresivos como: la yuxtaposición, la deformación y el cambio del punto de vista, casi siempre centrados en las extremidades de la figura, siendo la rigidez estructural de las figuras la más tardíamente modificada.

c) Los medios de transporte estudiados mediante el dibujo de su desplazamiento son: el avión, el coche y el barco; se representan mediante:

c1. El avión: los trazos paralelos que salen de los motores, e incluso de toda la silueta posterior, que en este caso, son generalizados hasta el 90% de los dibujos; la preocupación por dejar bien claro que el avión flota en el aire, situándolo entre nubes, por encima de las casas, y en algunos casos, inclinándolo ligeramente.

c2. El coche: el punto de vista elegido es el perfil en el 100% de los dibujos y en todas las edades, la expresión de velocidad se centra desde el principio en los trazos paralelos detrás del vehículo que se utilizan de forma generalizada durante toda la infancia, se representan también los gases de combustión mediante pequeñas nubes o con simples garabatos.

c3. El barco: el movimiento se expresa a través de trazos paralelos extendidos en la silueta trasera y se utiliza el humo inclinado o la dirección de las velas y la ondulación de las olas.

En síntesis, el movimiento de estos objetos como medios de transporte se representa mediante la simbología del propio objeto, es decir, debido al animismo infantil, el hecho de dibujar un móvil ya implica para el niño la intención del movimiento aunque no exista una diferenciación formal entre el reposo y el movimiento, y los trazos se toman como símbolos de la fuerza del viento, de la velocidad, trayectoria o actividad interna. Además puede manifestarse con sonidos y gestos del propio niño (Zornoza, 1993).

Munuera (1999) estudió el movimiento en los dibujos infantiles en niños de 5 a 7 años a través de 6 historias cuyos estímulos incitaban su representación, puesto que todos los personajes estaban en acción con elementos animados e inanimados a los que se les provocaba movimiento. Así mismo, contenían un tipo de movimiento complejo compuesto por dos acciones simultáneas y con una intención final, lo que suponía una mayor implicación del niño en el dibujo. Evaluó la representación o no del movimiento

por medio de indicadores corporales y externos elaborados a partir de Osterrieth (1980), Goodnow (1983), Escoriza y Boj (1993) y Zornoza (1993).

La autora demostró la existencia de diferencias en la representación del movimiento en función de las características de los protagonistas y elementos participantes. Respecto a la posición en la que se dibujan los protagonistas, en la figura humana predomina la verticalidad entre los 5 y 7 años mientras que en los animales no hay una posición predominante. Puso en evidencia la existencia de indicadores propios de cada historia según su argumento, y registró diferencias para expresar el movimiento, con representaciones características en función de la edad.

Por lo tanto, postula que desde los 5 años se producen las manifestaciones de movimiento en las representaciones gráficas de los niños, pero es a partir de los 6-7 años cuando su significación es mayor, comenzando a introducir recursos más elaborados (Munuera, 1999).

En consecuencia, el movimiento es una de las causas principales del cambio de la representación en el dibujo. La necesidad de expresar acción, incita la modificación del método que emplean ordinariamente los niños para realizar sus dibujos, alterando la orientación, la forma y la concepción global de los mismos. Estos cambios, requieren nuevas fórmulas y recursos técnicos, dando lugar a transformaciones progresivas determinadas por los principios de conservación.

4.2.2. Hacia una perspectiva global y actualizada: la flexibilidad cognitiva

Los primeros estudios sobre la naturaleza conservadora de los dibujos infantiles fueron los de Jones (1972) y la réplica de Stanton (1973); mostraron que al tener que planificar el dibujo hacía que lo dibujasen más estereotipado pero el efecto fue más débil si había instrucciones previas.

Ives y Rovet (1979) estudiaron como representan los niños en sus dibujos el movimiento con respecto a la orientación de las figuras. Solicitaron a niños de 6 a 9 años representar el movimiento frente a su ausencia. Primero, dibujaron el "hombre" y "búho" con una orientación frontal, y "coche" y "caballo" de perfil; tras ello, les indicaron que los dibujaran en movimiento. Los resultados mostraron un aumento significativo con la edad en el uso del perfil o perfil mixto de los objetos normalmente dibujados en orientación frontal. También encontraron un uso significativamente mayor

de señales como líneas de crecimiento para los objetos normalmente dibujados en orientación de perfil. A pesar de estos logros, no ofrecieron indicaciones de la gama de señales posibles en el dibujo (Smith 1993/2006).

Goodnow (1978) inició los análisis de algunos cambios producidos por la acción en el esquema de la figura humana para comprobar si los niños eran capaces de modificar su habitual “estereotipo” gráfico. Según esta autora, se puede estimular la aparición de un cambio en el dibujo pidiendo a los niños que lo realicen de forma distinta a la habitual con rasgos poco frecuentes en él. Consecuentemente, sugirió a los participantes dibujar el movimiento de la figura humana para conocer qué partes del cuerpo serían modificadas inicialmente y cuáles serían las últimas. Se estudiaron los dibujos de niños de 5 a 10 años de una persona caminando y otra corriendo. El resultado fue que, para representar el cambio de velocidad, lo primero que se utilizaba era la modificación de las piernas que aparecían más separadas, o bien con cambios del ángulo de los pies y de las piernas. Posteriormente modificaban los brazos estirándolos hacia delante o bien hacia atrás, y más adelante dibujaban los cabellos o los vestidos ondeando al viento o lo indicaban mediante líneas de movimiento. Finalmente, hacia los 9-10 años, aparece el cambio en el eje de la figura en flexión, es decir, hasta esa edad el tronco permanece erguido.

El interés de estos resultados condujo a Goodnow (1978) a planificar otro estudio sobre el dibujo de una persona agachándose para coger una pelota. Como se comprueba en la Figura 11, las soluciones gráficas obtenidas fueron las siguientes, en orden de emergencia: a) situar la persona y la pelota juntas, pero sin ninguna relación mutua, excepto la proximidad; b) modificaciones en la posición de la pelota o el número de pelotas dibujadas y modificaciones en el brazo con un alargamiento excesivo; c) dibujan la figura humana en forma de "V" o "U" invertida en la que las piernas continúan formando un eje único, sin signos de flexión en las rodillas, y d) variación en la rigidez de las piernas al representarlas flexionadas por las rodillas dando lugar a la figura humana arrodillada o agachada al intentar coger la pelota.

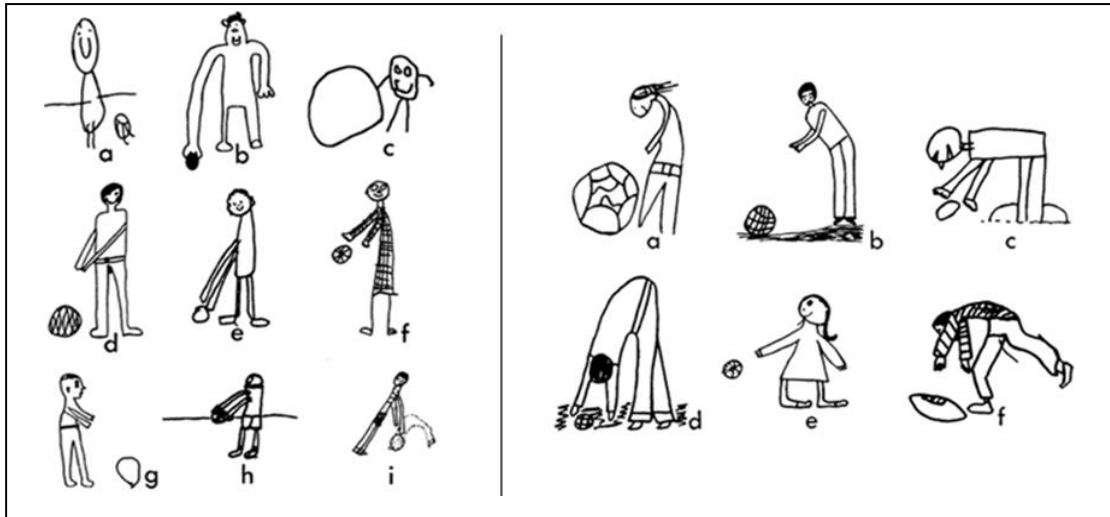


Figura 11. Soluciones gráficas para representar la flexión del tronco. Nota: a–i=posiciones de frontal a inclinación. Adaptado de “Visible Thinking: Cognitive Aspects of Change in Drawings”, J. Goodnow, 1978, *Child Development*, 49, pp. 639-640

Ante estos resultados, se postula que la flexión del tronco o de las extremidades de la figura para realizar el movimiento es uno de los indicadores de mayor dificultad en la representación gráfica. Esto corrobora que los niños verifican variaciones más fácilmente cuando se trata de agregar una parte de la figura, sin ceder en los principios generales de no invadir el espacio perteneciente a alguna otra parte o el de situar las partes en un orden determinado o según un determinado eje; los cambios más difíciles son los que implican renunciar a un principio de ordenación de varias partes de la figura dibujada. Según Smith (1993/2006) su estudio puede subestimar el grado en el que los niños pequeños pueden representar el movimiento, puesto que la tarea consistía en describir las diferencias entre dos tipos de movimiento y el sistema de puntuación asignaba un máximo de un punto para cada una de las cuatro áreas.

Este estudio ilustra las posibles formas de explorar la apertura al cambio y la resistencia al mismo, cuyos resultados se asemejan a los postulados por Karmiloff-Smith (1994) sobre la redesccripción representativa a lo largo del desarrollo cognitivo y los avances que comporta.

Goodnow (1978, 1983) abrió una línea de investigación sobre la capacidad de los niños para modificar sus dibujos que ha dado lugar a otras que analizan el desarrollo de la flexibilidad en las representaciones infantiles introduciendo dos tipos de tareas que elicitaban el cambio en el dibujo infantil: añadir objetos inexistentes y representar el movimiento como estímulos de este cambio. Los autores más representativos de este

planteamiento son: van Sommers (1984), Karmiloff-Smith (1986, 1990, 1992 y 1999), Berti y Freeman (1997), Zhi, Thomas y Robinson (1997), Freeman y Adi-Japha (2008), Morra (2005), Lange-Kuttner y Friederici (2000), Spensley y Taylor (1999), Spensley (1997), Zhi, Thomas, y Robinson (1997), Hollis y Low (2005), Picard y Vinter (1999, 2007), Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi (2010), Barlow et al. (2003) y Burkitt y Barret (2010).

Una primera explicación de la flexibilidad en el dibujo fue sugerida por Karmiloff-Smith (1986, 1990, 1992, 1999) en el marco de su teoría de la redescrición representacional. Según la autora, los niños pequeños han adquirido procedimientos de dibujo que les permiten representar con éxito muchas nociones, pero no pueden acceder a sus propios procedimientos de dibujo y redescribirlos en un nivel superior de conciencia. Por lo tanto, estarían obligados a procedimientos inflexibles que producen dibujos “estereotipados”.

De acuerdo con esta teoría, las representaciones internas se redesciben progresivamente de manera que en los estados más flexibles un niño va a lograr “maestría conductual” a través de una representación mediante la adaptación de una rutina automatizada (no accesible conscientemente) que permite la externalización exitosa de esa representación. Esta representación implícita es redescrita en una representación explícita, por lo que se convierte en la representación conceptual o significativa a través de una serie de tres niveles (explicados en el Capítulo 1).

Karmiloff-Smith (1990) señaló que la rigidez procedimental en el dibujo infantil puede actuar como una restricción sobre las representaciones E1 (explícito-1), pero disminuye considerablemente en los niveles E2 (explícito-2) y E3 (explícito-3) y, por lo tanto, ya no se inhibe el cambio representacional. La marca gráfica creada por el niño en los dominios de notación puede ser utilizada como un indicador de nivel de redescrición de la representación interna correspondiente, por lo tanto, los niños son capaces de realizar modificaciones que no le hacen interrumpir la secuencia de procedimiento (por ejemplo, cambios de elementos), pero les resulta difícil hacer modificaciones que implican inserciones de subrutinas en el procedimiento de elaboración (por ejemplo, los cambios de posición y orientación).

Diferentes estudios que replican a Karmiloff Smith (1990), como Berti y Freeman, (1997), Spensley y Taylor (1999) y Zhi, Thomas y Robinson (1997)

verificaron una clasificación de estas modificaciones en dos tipos principales de representaciones flexibles: una flexibilidad interrepresentacional observada cuando aparece en un dibujo un enlace entre los componentes de diferentes categorías, que surge alrededor de los 8 años, y una intrarrepresentacional conectada a cambios observados en los componentes de una representación gráfica dada, que está presente a los 4 y 5 años (Hollis y Low, 2005; Picard y Vinter, 1997, 2007).

La producción gráfica de los niños mayores de 8 años implica el desarrollo de aspectos representacionales y procesuales. La tarea de dibujar objetos inexistentes permite distintas modificaciones que implican la reducción de las restricciones del procedimiento y de la representación (Karmiloff-Smith, 1990; Picard y Vinter, 2007). Sin embargo, cuando a niños de 4 a 10 años se les pide que dibujen un hombre que no existe, los más pequeños sólo omiten algunas partes del cuerpo o modifican su forma, pero no alteran radicalmente su dibujo adquirido del hombre. Cuando expresamente se les solicitó que dibujaran un hombre con dos cabezas, la mayoría dibujaron dos figuras humanas completas hasta los 8 años, momento a partir del cual podían multiplicar las partes de un cuerpo, intercambiar sus posiciones, o insertar en la figura elementos que no pertenecen a un ser humano. Las modificaciones de los niños pequeños no hicieron necesaria la interrupción del procedimiento habitual (los elementos fueron dibujados en el mismo orden), puesto que aún estaban limitados por la rigidez procedimental de la fase implícita; por el contrario, los niños mayores intercambiaron la posición de los elementos o añadieron elementos adicionales de la misma representación (un hombre con dos cabezas) (Karmiloff-Smith, 1990, 1992). En suma, los niños mayores demostraron tener flexibilidad tanto intra como interrepresentacional debido a la mejora de las restricciones del procedimiento (Berti y Freeman, 1997; Spensley y Taylor, 1999; Hollis y Low, 2005; Zhi, Thomas, y Robinson, 1997; Spensley, 1997; Picard y Vinter, 1997, 2007).

Karmiloff-Smith (1990) explicó estos resultados mediante la idea de un cambio cualitativo en la representación mental de manera que los procedimientos implícitos tempranos, exitosos pero inflexibles, se redescubrieron como conocimientos explícitos, accesibles a la conciencia y, por lo tanto, susceptibles de ser modificados flexiblemente cuando las circunstancias lo demanden.

Investigaciones posteriores matizaron que el punto de vista de Karmiloff-Smith (1990) puede ser extremo, porque los niños pequeños parecen tener acceso a sus propios procedimientos de dibujo y también pueden mostrar cierta flexibilidad en el dibujo (Berti y Freeman, 1997; Zhi, Thomas y Robinson, 1997; Freeman y Adi-Japha, 2008; Morra, 2005; van Sommers; 1984, Lange-Kuttner y Friedereci, 2000; Spensley y Taylor, 1999; Zhi, Thomas, y Robinson, 1997; Hollis y Low, 2005; Picard y Vinter, 1999, 2007; Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010; Barlow et al., 2003; Burkitt y Barret, 2010), insertando elementos nuevos a mitad del proceso de dibujo si las instrucciones y materiales dejan claro qué tipo de manipulación se requiere. De hecho, Karmiloff-Smith (1999) aludió a la posibilidad de que la rigidez de procedimiento puede relacionarse con el trazo de notación permanente o las subrutinas del dibujo. No obstante, todavía hay pocos datos (Picard y Vinter, 1999, 2007; Spensley y Taylor, 1999; Spensley, 1997; Zhi, Thomas, y Robinson, 1997) sobre los niveles de rigidez en dibujos habituales (premanipulación) o si actúa como un inhibidor de cambio representacional (Barlow et al., 2003).

Smith (1993/2006), estima probado que los niños pequeños desarrollan y mantienen dibujos representativos que se resisten al cambio y con frecuencia no logran transmitir información sobre un ejemplo específico de un objeto; la casa estereotipada, no se parecer a la casa particular, que se le pide al niño que haga. Sin embargo, no hay acuerdo sobre la causa de tal rigidez; para comprobarlo, solicitó a niños de 4 a 10 años de edad dibujar a una persona de pie inmóvil, y a una persona caminando muy rápido (ver Figura 12), cuantificando la forma en que representan el movimiento.

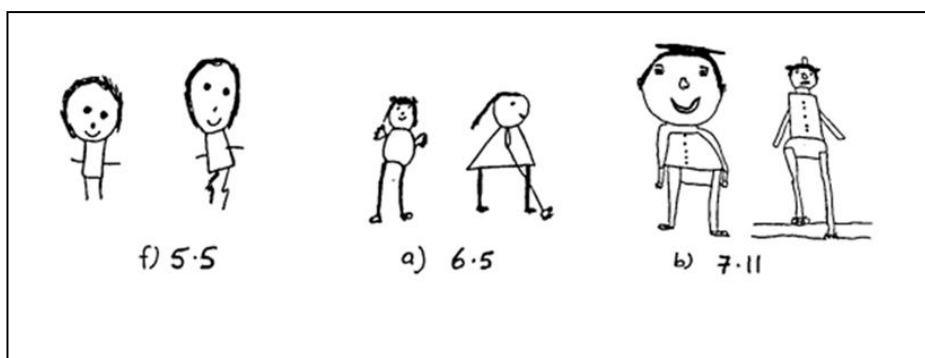


Figura 12. Cambios en la representación gráfica de la figura humana inmóvil y caminando. Nota: f,a,b=edad. Adaptado de “Young Children's Depiction of Contrast in Human Figure Drawing: standing and walking”, P.M. Smith, 1993 *Educational Psychology*, 13, p. 115

Los indicadores que representaban la persona caminando fueron: la orientación hacia los lados de la cabeza, orientación lateral del torso, los brazos en ángulo agudo, cada brazo en un ángulo diferente, brazos doblados, las piernas en ángulo agudo, piernas dobladas, piernas separadas, pies en la misma dirección y líneas de crecimiento estos indicadores siguen una tendencia creciente en el desarrollo, una vez que aparecen, su uso aumenta. Smith (1993/2006) pone en duda que los indicadores de los brazos sean una señal de movimiento debido a que no presentaron una distribución creciente con la edad, así mismo, matiza la aparición temprana en la representación de las piernas en ángulo agudo y más separadas, así como los pies de perfil, mientras que las piernas dobladas aparecen mas tarde en el desarrollo.

En suma, en contraste con las restricciones de Karmiloff-Smith (1990), pero acorde con Smith (1993/2006), los niños de 4 y 6 años son capaces de representar diferencias en la actividad de las personas que dibujan y a partir de 6-10 años, añaden nuevas características distintivas.

En esta línea Cox y Ralph (1996/2006) estudiaron si la presencia de un modelo o las instrucciones que incluyen información sobre la actividad de la figura tendrían un efecto facilitador de los cambios, para ello, pidieron a niños de 5, 7 y 9 años dibujar tres figuras: estática de frente, estática de perfil y corriendo de perfil, distribuyendo la mitad de la muestra a cada condición experimental. A diferencia de otros autores (Zhi, Thomas, y Robinson 1997; Spensley y Taylor, 1999; Hollis y Low, 2005; Berti y Freeman, 1997; Barlow et al., 2003; Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010) propusieron que el modelo no tiene un efecto significativo en los niños de 5 años, pero sí en los de 7 y 9 años para el dibujo de la figura corriendo.

Por lo tanto, se corroboran las propuestas previas de Goodnow (1978) y Smith (1993/2006), respecto a que la mayor extensión de las piernas para indicar una figura corriendo es la primera adaptación gráfica, y aunque algunos niños de 5 años adaptaron las caras a sus figuras de perfil, lo lograron a los 7 años, al igual que la flexión de las extremidades y el cruce de una parte del cuerpo sobre otro (en forma de una transparencia o una oclusión). A pesar de ello, a los 5 años comienza la distinción entre las figuras estáticas y corriendo, dibujando éstas con las piernas más separadas. A partir de los 7 años, las adaptaciones incluyeron orientación de perfil de la cara y de los pies, la curvatura en los brazos y las piernas, y la prolongación de las piernas. Por lo tanto los

niños pequeños pueden adaptar sus figuras con un cambio del esquema habitual (Cox y Ralph, 1996/2006), como se observa en la Figura 13.

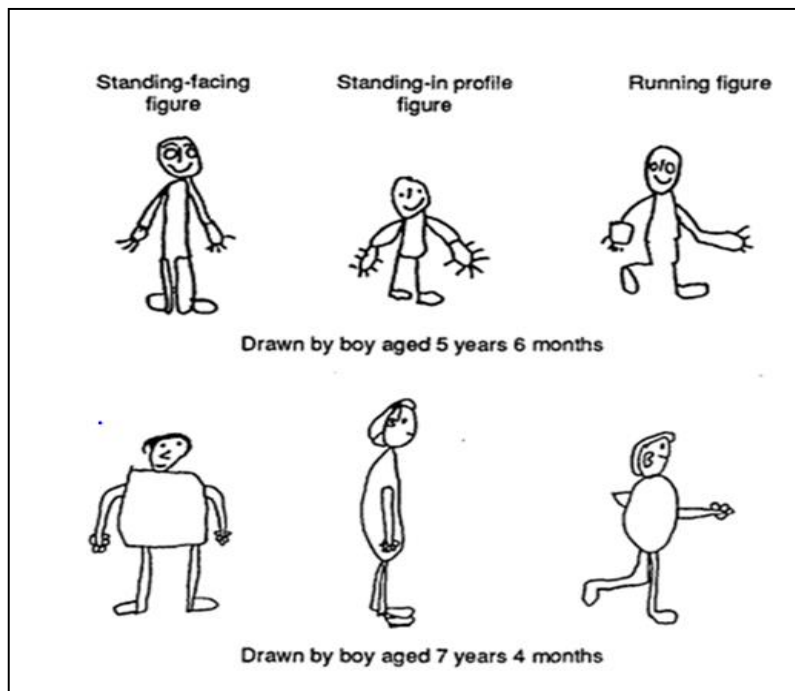


Figura 13. Cambios en la representación gráfica del movimiento en la figura humana. Adaptado de “Young Children's Ability to Adapt their Drawings of the Human Figure”, M.V. Cox, 1996 *Educational Psychology*, 16, p.253

El reconocimiento de Karmiloff-Smith (1992) de que la rigidez del procesamiento en el dibujo puede ser más débil de lo planteado en su investigación inicial (Karmiloff-Smith, 1990) fue revisado por Barlow et al. (2003), planteando cuatro cuestiones: a) si existe rigidez de procesamiento en el dibujo infantil; b) si las subrutinas adquiridas por los niños se relacionan con la rigidez de procesamiento; c) si los niños más pequeños, de 3 años, presentan rigidez procedimental; y, por último, d) si el trazo notacional del dibujo influye en la rigidez del procedimiento, como argumenta Karmiloff-Smith (1990).

Barlow, et al. (2003) constataron que la mayoría de los niños de 4 a 6 años no utilizó un procedimiento totalmente rígido, y que más allá de esa edad, mostraban rigidez, por lo tanto, ésta no predice la capacidad del niño para manipular sus representaciones, ni se asocia con interrupciones finales, acorde con la afirmación de Karmiloff-Smith (1990) de que la rigidez no se pierde necesariamente tras la redescrición.

Desde esta perspectiva, la flexibilidad en el dibujo mejora con la edad, demostrando que el éxito de los niños en edad preescolar en las tareas de Karmiloff-Smith (1990) es mejor que el conseguido en el estudio original, documentando otras formas de procedimientos en los dibujos y la conciencia de los objetivos y representaciones que implican. Por ejemplo, cuando se registró el orden de diversas partes de una figura, los resultados mostraron que casi todos los niños variaron la secuencia de un dibujo a otro, y también eran capaces de hacer modificaciones a sus proyectos en medio de la ejecución de un dibujo, lo que supone que no es válida la hipótesis de que los niños pequeños están ejecutando un procedimiento sencillo cuando dibujan un hombre (Spensley y Taylor, 1999).

Así mismo, el hallazgo de que los niños pequeños alcanzaron mayor éxito en la tarea de “manipulación” de un objeto novedoso se puede explicar por la teoría RR como resultado de la maestría, es decir, la rigidez de procedimiento todavía no se había formado y por lo tanto, puede ser debido a la creación de un nuevo procedimiento, en lugar de actuar en sus representaciones originales. Alternativamente, el peor rendimiento en la representación de la tarea de “manipulación” familiar se puede deber al dibujo habitual de la figura humana en el repertorio de los niños pequeños, en el que hay una estructura vertical simple a la que están conectados todos los elementos siguiendo probablemente una secuencia natural (Zhi, Thomas, y Robinson, 1997).

Sin embargo, la rigidez de procedimiento y el hábito de orden natural del dibujo son explicaciones teóricas diferentes. Mientras que la rigidez procedimental es una limitación cognitiva general, el niño crea la rutina habitual por la facilidad gráfica, y en este sentido, refleja más de una opción de restricción. En cambio, la rigidez del procedimiento como una limitación cognitiva sobre el cambio representacional, las rutinas habituales y el orden de dibujo natural ofrecen explicaciones probables para el hecho de que los elementos de las representaciones gráficas de los niños pueden producirse en una forma secuencial fija (Barlow et al., 2003; Burkitt y Barrett, 2010; Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010).

Por otra parte, Karmiloff-Smith (1999) postula que las representaciones son mantenidas por las subrutinas específicas del procedimiento, afirmación discutida por Barlow et al. (2003) demostrando que los niños son capaces de acceder e interrumpir sus rígidas subrutinas, si se les da instrucciones específicas. Esto es consistente con

otros hallazgos (Zhi, Thomas, y Robinson, 1997; Spensley y Taylor, 1999; Spensley, 1997; Hollis y Low, 2005; Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010; Picard y Vinter, 1997, 2007).

Por ejemplo, aunque a los 4 y 5 años los niños no pueden hacer espontáneamente cambios interrepresentacionales o intrarrepresentacionales complejos (la posición o cambio de orientación), sí lo hacen cuando se les solicita expresamente (Berti y Freeman, 1997; Picard y Vinter, 2007), o cuando se les da un ejemplo específico (Spensley y Taylor, 1999; Spensley, 1997), o se muestra una imagen que podrían seguir (Zhi, Thomas, y Robinson, 1997). Es decir, no pueden cambiar una representación sin un ejemplo explícito que puedan seguir, o sin ser instruidos para producir un tipo específico de inserción. Por lo tanto, los niños sin instrucciones específicas mantuvieron sus subrutinas fijas. No obstante la capacidad de los niños más pequeños para reordenar sus rígidas subrutinas en la restricción procesal, ocurre más temprano en el desarrollo de lo que sugirió Karmiloff-Smith (1990).

Así mismo, Barlow et al. (2003) comprobaron que aunque los niños de 3 a 4 años realizan dibujos rígidos de la figura humana, también son capaces de interrumpir subprocedimientos rígidos que puedan tener dentro de esta representación. En suma, a lo largo del desarrollo de las representaciones externas se van produciendo éxitos de comportamiento en los dibujos infantiles (Spensley y Taylor, 1999).

En otro orden de cosas, Karmiloff-Smith (1990, 1992, 1999) afirmó que los dibujos y todas las formas de notación externa dejan una huella y que “Una interrupción en el curso del dibujo deja un rastro donde el trazado se cortó, y actúa como una señal potente desde dónde continuar” (Karmiloff-Smith, 1992, pp. 161-162). Al respecto, Barlow et al. (2003) demostraron que los dibujos habituales con la condición de notación (papel y lapiceros) producen mayores niveles de rigidez en comparación con aquellos con la condición de no-notacional (ArtPad). Esto indica que la traza fomenta la rigidez, ya que proporciona información relevante acerca de los elementos que ya se han elaborado y dónde continuar con el procedimiento habitual. Por el contrario, si se elimina la traza el niño está menos limitado por las decisiones anteriores del dibujo y es más probable que varíe su proceso.

En consecuencia, no hay una rutina rígida en el dibujo infantil y los niveles de rigidez no se relacionaron con la edad, es decir, a los 8 años los niveles de rigidez son

similares a los de 4 a 6 años (Spensley y Taylor, 1999). La falta de rigidez de procedimientos en el dibujo no se relaciona con la presencia de una traza de notación, dado que el producto (no el proceso) tiene un efecto conservador en los cambios posteriores, ya que es el que transmite significado (van Sommers, 1984).

Así mismo, Spensley y Taylor (1999) proponen que se pueden hacer algunas modificaciones en el “estereotipo” de un dibujo centradas en una parte específica, sin ser planeado de antemano, denominadas “cambios a nivel local”, pero las modificaciones más complejas o “globales”, (Spensley, 2001), necesitan de esta planificación previa; por ejemplo, un niño no puede empezar a dibujar una cabeza de la forma habitual y luego decidir dibujar un eje del cuerpo doblado, ya que esta decisión implicaría también la elaboración de la cabeza en una posición diferente.

Para explicar el aumento del desarrollo de la flexibilidad en el dibujo, (Goodnow, 1978; Karmiloff-Smith, 1990; Cox y Ralph, 1996/2006; Smith, 1993/2006), no es necesario basarse sólo en el concepto de representación de los procesos. La explicación de los cambios en el dibujo debe tener en cuenta tres recursos: la disponibilidad de modelos externos, los cambios endógenos en las representaciones mentales y la teoría de la representación gráfica de los niños inexpertos (Berti y Freeman, 1997). Sólo el segundo de estos recursos sería similar a la re-descripción representacional pero no implica que las representaciones tempranas tengan que ser procedimientos rígidos.

Coherentemente con estas ideas, Spensley y Taylor (1999) propusieron la re-representación recursiva como una alternativa a la re-descripción representacional (Karmiloff-Smith, 1990), sugiriendo que los mismos procesos que crearon las primeras representaciones también crean representaciones posteriores. Es decir, estos autores están de acuerdo con Karmiloff-Smith (1990) en que la flexibilidad está asociada con la conciencia, pero argumentan que "lo que se desarrolla es la cantidad objetiva de información que se puede sostener en la conciencia en un momento dado " (p. 319).

Siguiendo en esta línea, Barlow et al. (2003) mostraron que las transformaciones que requerían cambio en la ubicación espacial resultaban más difíciles de modificar. Por ejemplo, en el dibujo de “el hombre con la pelota”, los niños pequeños no fueron capaces de manipular los brazos en una localización espacial diferente, incluso con la ayuda de las instrucciones específicas. En cambio, otras tareas de manipulación que no requieren ningún cambio espacial (la casa con alas) o un mínimo reordenamiento

espacial (la galleta y el hombre con dos cabezas) mostraban menos diferencias de rigidez con la edad. Quizás la rigidez esté influenciada por la localización espacial de los elementos en términos de su ubicación habitual (Eberbach, Stiehler y Asmus, 2011) y se desarrolla gradualmente de una manera más o menos secuencial (Lange-Küttner, 2008; Schwarmborn et al., 2010; Vinter y Marot, 2007 y Willats, 1995,1997, 2005), relacionándose con la dirección y la forma de un trazo continuo que, en contraste con el elemento de cambio, es crucial para el producto final, dominando el comportamiento en el dibujo (Braswell, Rosengren, Pierroutsakos, 2007; Gross et al., 1991/2008; Vinter y Mounoud, 1991; Benguigui, Broderick, Vaures y Amorin, 2008).

Como alternativa al enfoque cualitativo del modelo RR, otros autores (Morra, Moizo y Scopesi, 1988 y Morra, 2005) demostraron que la memoria de trabajo está relacionada con la capacidad del niño para planificar sus dibujos sugiriendo su relación con la capacidad para modificar los esquemas habituales de dibujo. Desde este enfoque más cuantitativo, hay investigadores (Berti y Freeman, 1997; Spensley y Taylor, 1999 Spensley, 1997; Picard y Vinter, 1999, 2007) que han sugerido diversos factores de procesamiento de información como la planificación, monitorización, control inhibitorio y memoria de trabajo alternativos a los datos sobre el cambio de representación en el dibujo (Morra, 2005; Hollis y Low, 2005; Zhi, Thomas, y Robinson, 1997; Barlow et al., 2003; Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010) dada su dificultad en demostrar la rigidez en la elaboración.

No obstante, Karmiloff-Smith (1999) sostiene que el cambio en el dibujo reclama transformaciones cualitativas en el funcionamiento de las representaciones a nivel explícito que los modelos puramente cuantitativos no pueden explicar. La polémica está abierta haciendo preciso un enfoque más integrador que combine los cambios cualitativos y cuantitativos (Barlow et al. 2003). Este enfoque sugiere que los niveles de memoria o conciencia condicionan la cantidad de información que puede estar sujeta al proceso de RR, de manera que los niños pequeños probablemente dependen de la rigidez para codificar la información y evitar una sobrecarga cognitiva, es decir, los cambios graduales en la capacidad de procesamiento de información determinan qué cantidad de información puede ser utilizada. Además, el desarrollo de la capacidad de las funciones ejecutivas también puede explicar por qué los niños más pequeños muestran un patrón de desarrollo más lento y más gradual en el dominio de una tarea de cambio representativo en comparación con los niños mayores que puedan demostrar un

éxito inmediato, como postulan Zelazo y Frye (1997) en el sentido de que, aunque los niños pueden mostrar acceso consciente a sus representaciones, pueden ser susceptibles a un comportamiento rígido debido a sus capacidades limitadas de las funciones ejecutivas. Por lo tanto, el aumento de la capacidad de las funciones ejecutivas puede facilitar el proceso de RR.

En suma, la rigidez puede funcionar en varios aspectos fundamentales de la representación tanto en la ubicación espacial de los elementos como en el nivel de trazo individual, así la noción básica de RR (una representación implícita que cambia a explícita a través de la redescipción), puede aportar soluciones parciales, por lo tanto el modelo RR en combinación con el procesamiento de la información, puede proporcionar un enfoque que explique el cambio de representación en el dominio del dibujo y de cómo el conocimiento avanza en los dominios de notación (Barlow et al., 2003).

Otra aportación al cambio representacional endógeno (Karmiloff-Smith, 1990) es la de Zhi, Thomas y Robinson (1997) relacionada con la influencia facilitadora de la ayuda exógena en la flexibilidad cognitiva. En la misma línea, Spensley y Taylor (1999), Spensley (2001), Zhi, Thomas, y Robinson (1997), Cox y Ralph (1996/2006) y Cox y Cotgreave (1996/2006) demostraron los efectos positivos de las ayudas verbales específicas en niños de 4 a 6 años de edad (por ejemplo, dibujar un hombre con las piernas saliendo de su brazos).

Todos estos resultados sugieren que la flexibilidad conceptual y procedimental puede emerger con anterioridad a lo postulado por Karmiloff-Smith (1990), aspecto estudiado por Picard y Vinter (1999, 2007) al demostrar que los niños pequeños son capaces de hacer supresiones en todo el dibujo al recibir instrucciones específicas pero no con las generales, lo que sugiere que no están limitados a hacer supresiones al final de la secuencia de dibujo.

Karmiloff-Smith, (1992, 1994, 1999) y Spencer y Karmiloff-Smith, (1997) discrepan de estos resultados en tanto parecen estar argumentando que no hay ningún cambio en el formato de representación durante el desarrollo, y lo que cambia con la edad es que hay una mayor cantidad de información en la memoria de trabajo. Al contrario, aun cuando el cambio se activa de forma exógena, provoca otro representacional interno distinto a la mera adición de una nueva solución basada en

estímulos externos que sigue sin estar conectado con el conocimiento existente a disposición de la mente. Es decir, aunque el cambio del dibujo puede ser inducido exógenamente, la transferencia del efecto del entrenamiento es débil (Pemberton y Nelson, 1987; Cox, 2005, 2013; Hollis y Low, 2005).

Así mismo, Hollis y Low (2005) demostraron que los niños menores de 6 años que dibujaron con ayuda de un modelo presentaban patrones similares a los de mayor edad durante un breve tiempo regresando lentamente a un nivel de representación menor similar a su desempeño previo a la intervención, parecida a la de los niños de su misma edad.

En consecuencia, la “tarea de manipulación” con ayuda puede promover la flexibilidad, pero con el tiempo, los niños más pequeños siguen utilizando sus representaciones normativas mientras los mayores de 6 años son capaces de mantener representaciones de alto nivel, lo que apoya la afirmación de la RR de Karmiloff-Smith (1990) de que hay una diferencia entre comportamientos impulsados por adjunciones y redescpciones, pero también apoya la influencia del procesamiento de información sobre los parámetros de trabajo y la flexibilidad (Berti y Freeman, 1997; Zhi, Thomas, y Robinson, 1997; Morra, 2005).

El estudio de Morra (2005) es particularmente singular porque aún los estudios anteriores sobre el desarrollo cognitivo en el dibujo de los niños desde una perspectiva más estructurada y conciliadora, intentado dar respuesta a las diferentes cuestiones planteadas sobre la flexibilidad cognitiva en los dibujos infantiles.

De acuerdo con este autor (Morra, 2005) habría tres factores causales de la flexibilidad en el dibujo: a) la cantidad de recursos de atención (capacidad M) que un niño puede utilizar para activar esquemas operativos y figurativos en las tareas relevantes; b) la activación automática de esquemas figurativos de las entradas perceptivas, y c) la activación de los planes ejecutivos que fijan objetivos adecuados y control del rendimiento.

Para demostrarlo reconsideró las tareas de elaboración gráfica de los movimientos humanos de Goodnow (1978) atendiendo al dibujo estático y con movimientos a partir de elementos base como coger un balón, caminar y correr, con la realización de modificaciones. Su estudio con niños entre 5-9 años parte de las siguientes condiciones: a) los dibujos infantiles de las personas en movimiento se compararon con una adecuada

condición de control; b) para estudiar la influencia de un modelo de flexibilidad en el dibujo, la mitad de los participantes dibujaron de memoria y la otra mitad disponía de fotografías como modelos; c) el orden de las tareas de dibujo fue manipulado, de manera que la mitad de los participantes hicieron un persona en movimiento antes de dibujar una persona estática, y la otra mitad viceversa; d) se administró un test de memoria con el fin de estudiar la influencia de la capacidad de procesamiento en la habilidad para modificar un dibujo estereotipado, y e) realizar un esquema gráfico nuevo.

En suma, llevó a cabo dos estudios que evalúan los cambios en la flexibilidad cognitiva por medio de dos tareas en las que los niños tienen que modificar el esquema de la figura humana, y un tercero que intenta generalizar una tarea que requiere la creación de un nuevo esquema gráfico. Para ello, es preciso distinguir los esquemas figurativos que representan objetos, conceptos y estados, y los sistemas operativos que representan acciones, transformaciones y operaciones mentales (Lange-Küttner y Reith, 1995; Milbrath, 1998). Según Morra (2005) entre los esquemas operativos que participan en la elaboración, son relevantes las transformaciones mentales, dado que permiten modificar un estereotipo gráfico, por ejemplo, un niño puede planificar el dibujo de un hombre con dos cabezas al concebir un cambio en su representación de un ser humano. También los sistemas ejecutivos están involucrados en la modificación de los dibujos porque son un tipo de esquema operativo que controla y regula el rendimiento, facilitando la modificación del estereotipo en función del objetivo perseguido.

Los esquemas pueden ser activados por diversos medios, tales como las entradas perceptivas, las conexiones aprendidas con otros esquemas actualmente activados, y los recursos de atención endógenos que son limitados, como la capacidad de procesamiento de una persona o la capacidad de trabajo de la memoria, es decir, la “capacidad M” (Morra, 2005) indicador del número máximo de programas que una persona puede activar al mismo tiempo. (Case 1995, Foley y Berch, 1997; Morra, 1995; Pascual-Leone y Baillargeon, 1994; Pascual-Leone, Johnson, Baskind, Dworsky y Severtson, 2000).

Desde este supuesto la capacidad limitada establece una restricción sobre cuántos esquemas puede un niño coactivar en la solución de realizar cambios en su dibujo. Si ninguna entrada de la percepción actual activa los esquemas relevantes, y ninguna

solución aprendida con anterioridad está disponible, entonces la capacidad de coactivar una serie de esquemas relevantes limitaría la solución. Sin embargo, sólo cuando los niños dibujan de memoria necesitan activar todos los esquemas relevantes utilizando los recursos endógenos de atención. Cuando un modelo está disponible, la percepción puede activar algunos esquemas figurativos relevantes que representan características del aspecto de una persona en una posición determinada reduciendo la carga de procesamiento de la información para facilitar las tareas de dibujo.

Los resultados obtenidos fueron contrastados con los de la investigación previa de Goodnow (1978), esperando mostrar mayor flexibilidad en el dibujo en función del incremento de la edad, con el dibujo previo de una figura estática seguida de otra en movimiento y viceversa, así como la exposición o no de un modelo. La Tabla 5 recoge los resultados obtenidos (Morra, 2005).

Tabla 7

Puntuaciones de los rasgos de movimiento según curso

Figuras	Caminando			Corriendo		
	Gr1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3
1. Cabeza de perfil	27	37	48	28	38	62
2. Tronco de perfil	17	17	47	22	27	48
3. Uno o ambos codos doblados	2	0	3	15	22	22
4. Brazos no verticales	3	8	17	13	20	23
5. Ambos brazos en ángulo agudo	5	5	15	0	3	8
6. Una o ambas rodillas dobladas	0	0	8	20	33	53
7. Mucha distancia entre los pies	57	53	77	80	80	83
8. Piernas en ángulo agudo	30	35	42	33	40	43
9. Ambos pies en la misma dirección	28	28	48	22	33	42
10. Un tobillo en ángulo o un pie doblado	12	23	37	7	15	18
11. Pelo o ropa al aire	2	0	2	7	5	5

Nota: Gr=Grupo. Adaptado de “Cognitive aspects of change in drawings: A neo-Piagetian theoretical account” S. Morra, 2005, *British Journal of Developmental Psychology*, 23, p.330

De acuerdo con ellos se corroboran los postulados previos (Berti y Freeman, 1997; Cox, Koyasu, Hiranuma, y Perara, 2001; Goodnow, 1978; Smith, 1993/2006; Spensley y Taylor, 1999) de que a lo largo del desarrollo aumenta la capacidad infantil para modificar los “estereotipos” gráficos, es decir, una mejora de la flexibilidad de la representación gráfica de la realidad (ver Figura 14).

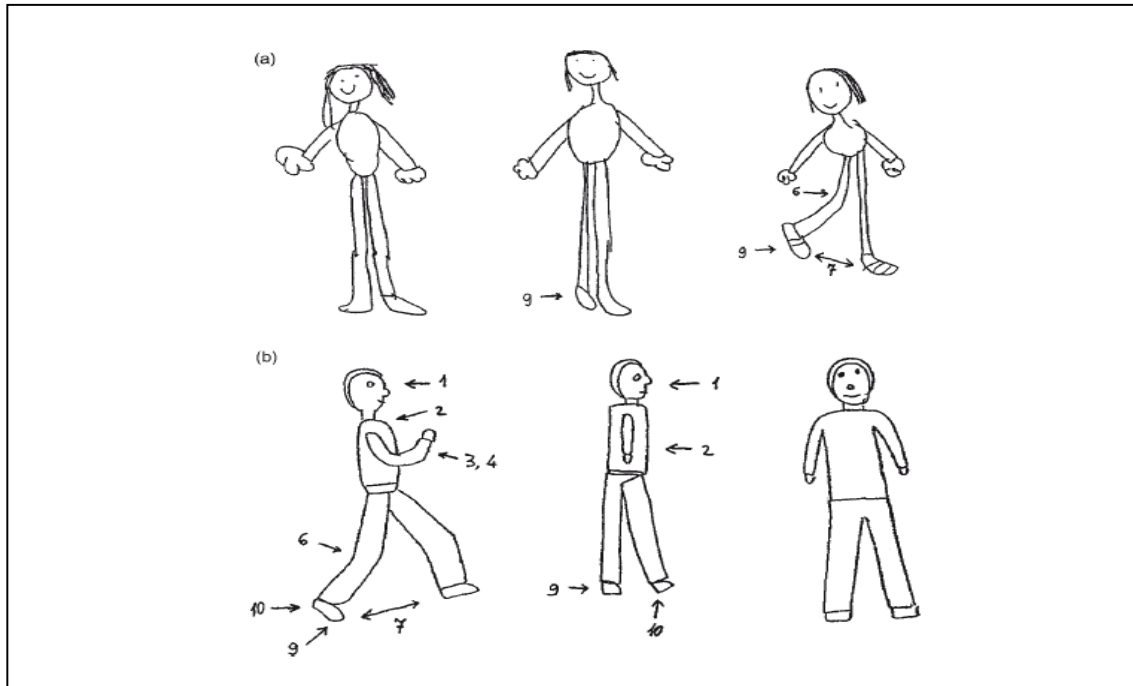


Figura 14. Cambios en la representación de movimiento en la figura humana. Nota: (a)=Dibujos de primer grado con modelo; (b)=Dibujos de tercer grado sin modelo. Flechas y números=aciertos. Adaptado de “Cognitive aspects of change in drawings: A neo-Piagetian theoretical account”, S. Morra, 2005, *British Journal of Developmental Psychology*, 23, p.332

Respecto al papel de la capacidad de la memoria de trabajo (capacidad M) en el desarrollo de la flexibilidad en el dibujo, los resultados sugieren que es una causa importante en la modificación del esquema gráfico de la figura humana, lo que evidencia su influencia en las diferencias de desarrollo, pero fue en menor proporción en las diferencias individuales.

En relación al efecto de un modelo, los datos mostraron que facilitó el rendimiento en el dibujo debido a la activación automática de los esquemas pertinentes en la información perceptiva pero, puesto que ejerce su influencia a través de la percepción impulsada por la activación automática de esquemas figurativos relevantes, sólo se benefician del modelo los niños más pequeños, en cambio, los mayores son menos dependientes del mismo.

En referencia al cambio inducido por la manipulación del orden de las tareas, afectó a los dibujos de una persona recogiendo una pelota y de una persona caminando, pero no a los de una persona corriendo, tal vez porque el contraste entre una persona corriendo y el “estereotipo” de una persona estática es muy notable por sí mismo Morra (2005).

Todo ello corrobora los resultados de Cox y Ralph (1996/2006) y Zhi, Thomas y Robinson (1997) relativos a que un modelo aumenta la flexibilidad en el dibujo, porque activa los esquemas pertinentes en la información perceptiva disponible. Por último, se comprueba que el dibujo inicial de una persona estática y después una persona en movimiento facilita la flexibilidad confirmando el estudio de Davis (1985) sobre el efecto que tiene el orden de las tareas en la representación gráfica.

El punto de vista sobre la flexibilidad que propone Morra (2005) está vinculado a la propuesta de Spensley (1997) como una manera de especificar con mayor detalle los factores que afectan la cantidad de información de la que los niños son conscientes cuando modifican o re-representan una representación gráfica o inventan una nueva. También se puede conciliar con el enfoque de Berti y Freeman (1997) como una explicación de los cambios endógenos en las representaciones mentales, similar a la redesccripción representacional.

Por consiguiente, los resultados de Morra (2005) son compatibles con la idea de que la flexibilidad del dibujo depende de tres factores: a) la capacidad, que aumenta con la edad, para coordinar una serie de esquemas figurativos y operativos; b) la activación automática de esquemas figurativos en la información perceptiva y c) los aspectos contextuales como la orden de trabajo que ponen de relieve las demandas de trabajo, y mejoran así la activación de los esquemas ejecutivos relevantes para la tarea.

En consecuencia, Hollis y Low (2005), Morra (2005), Barlow et al. (2003) y Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, (2010) consideran que la RR necesita adoptar una forma integradora que tenga en consideración los cambios en el procesamiento de información en materia de control, funcionamiento ejecutivo, y complejidad de la tarea, teniendo en cuenta, además, la influencia de las funciones ejecutivas así como la interacción entre todo ello a lo largo del desarrollo.

Por último, desde una orientación neuroconstructivista, Braswell y Rosengren (2008) exploran el papel de los *constraints* o limitaciones biomecánicas, cognitivas y contextuales en el desarrollo del dibujo como forma de entender cómo ciertas limitaciones pueden influir en el proceso de elaboración de los dibujos, considerando el desarrollo en términos de “adaptación y selección de tareas influenciada por las limitaciones tanto intrínsecas como externas al niño” (Braswell y Rosengren, 2003, p.60).

En este sentido, Freeman y Adi-Japha (2008), Morra (2005) y Lange-Küttner (2000) destacan el efecto del uso de las manos en el trazado del dibujo, que los factores cognitivos determinan el procedimiento para guiar la secuenciación y la colocación de trazos y que los factores contextuales como las preferencia direccional, también juegan un papel importante en cómo los niños realizan sus dibujos.

Consecuentemente, el dibujo es una habilidad compleja que implica competencias de desarrollo biomecánicas, grafomotoras, perceptivas, cognitivas y sociales (Braswell y Rosengren, 2008; Freeman y Adi-Japha, 2008; Morra, 2005; van Sommers, 1984) y es el resultado de múltiples factores, como la atención al detalle (Lange-Kuttner y Friederici, 2000; Lange-Kuttner, Kerzmann, y Heckhausen, 2002), la capacidad de memoria de trabajo (Morra, Moizo, y Scopesi, 1988, Morra, 2005), el control inhibitorio (Hollis y Low, 2005; Picard y Vinter, 1999, 2007; Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010) o los procesos de representación que subyacen a todos ellos (Berti y Freeman, 1997; Zhi, Thomas y Robinson, 1997; Freeman y Adi-Japha, 2008; Morra, 2005; van Sommers, 1984, Lange-Kuttner y Friederici, 2000; Spensley y Taylor, 1999; Spensley, 1997; Hollis y Low, 2005; Picard y Vinter, 1999, 2007; Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010, Barlow et al., 2003; Burkitt y Barret, 2010; Emmorey, Luk, Pyers, y Bialystok 2008; Karmiloff-Smith, 2009a).

En suma, el estudio de la emergencia y desarrollo del movimiento en el dibujo infantil es un instrumento que nos permite conocer los procesos representacionales como indicadores de los cambios en el desarrollo cognitivo del niño.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se constata la importancia de la representación gráfica del movimiento en los dibujos infantiles, como reflejo funcional de los cambios y transformaciones en su representación mental de la realidad. Esta importancia, no está acompañada de un número amplio de investigaciones que permitan, hoy, profundizar en su comprensión y explicación.

Un número importante de autores como Barlow et al. (2003), Smith (1993/2006); Morra (2005) y Adi Japha, Berberitch-Arzi y Libwani (2010) plantean la necesidad de estudios empíricos cuantitativos y cualitativos con el fin de desarrollar una comprensión más clara en el dominio del dibujo. Por ejemplo, Smith (1993/2006) destaca la falta de estudios que apliquen una cuantificación exhaustiva de las señales gráficas de movimiento propias de cada momento del desarrollo infantil, abundando en ello,

Spensley (1997) y Picard y Vinter (2007) argumentan que hay pocos datos sobre los niveles de rigidez en la representación gráfica del movimiento en dibujos habituales (pre-manipulación), y, por último, Hollis y Low (2005) consideran que en la mayoría de las investigaciones, las tareas no son cercanas a los intereses de los niños, por lo que puede haber una falta de comprensión o implicación por parte de los mismos en la realización de la tarea.

Por todo lo expuesto, se plantea centrar el trabajo de esta tesis doctoral en la profundización del estudio de la representación gráfica del movimiento en niños de 5 a 8 años dado que en estas edades se pueden evidenciar los primeros recursos para expresarlo y su transformación hacia estrategias más avanzadas en esa expresión. Para ello, se adoptó una decisión metodológica basada en la observación de Osterrieth (1980) sobre la necesidad de recoger una colección importante de dibujos y ser testigo de esas producciones que permiten captar el movimiento, desde que no se constatan indicadores de movimiento en la producción gráfica en un continuum a lo largo del cual puede, objetivamente, detectarse indicios de ello que, en un proceso de cambio representacional, conduzcan hacia su expresión. Apresarlo, reclamará plantear, como en la investigación de Munuera (1999), distintas historias cuyos estímulos eliciten la representación del movimiento con personajes animados e inanimados que permitan recoger de forma cuantitativa y cualitativa la representación de los niños desde lo estático a lo dinámico por medio de la recopilación exhaustiva de indicadores corporales y externos, que facilitan el registro de la incidencia de la representación en estático, indicio o movimiento de los componentes de los dibujos. Así mismo, las historias se componen de dos acciones simultáneas con una intención final cercana a los intereses del niño atendiendo a su implicación personal con los personajes que suponga una mayor o menor identificación con los mismos.

Para ello, se parte de los estudios previos citados con los que hay confluencia de objetivos, y, especialmente del realizado por Munuera (1999), del que se toma tanto el planteamiento de las historias como el estímulo de los dibujos a realizar por los niños y los indicadores inicialmente propuestos por la autora.

4.3. Objetivos

En relación con lo expuesto anteriormente, el objetivo general de esta investigación y los específicos que se desprenden de todo ello son:

Objetivo general

Determinar las diferencias en los recursos utilizados por los niños en el continuum de 5 a 8 años en función de la edad y el tipo de historias.

Objetivos específicos

1. Averiguar si existen diferencias significativas en la incidencia de las macrocategorías estático, indicio y movimiento en los niños de 5 a 8 años.
2. Comprobar si las posiciones y orientaciones de las figuras representadas varían en función de la edad.
3. Conocer si los indicadores corporales y externos se modifican a lo largo del desarrollo en el intervalo cronológico de 5 a 8 años.
4. Determinar si las modalidades de representación de la interacción de los personajes cambian a lo largo del desarrollo en el rango de las edades estudiadas.
5. Establecer qué tipo de modificaciones en los elementos del dibujo son características para plasmar el movimiento en cada una de las edades de estudio.
6. Constatar si el contenido de las historias facilita la representación del movimiento.
7. Aprender si aparecen nuevos indicadores y nuevas posiciones-orientaciones no previstas en la categorización del instrumento de análisis.

MÉTODO

1. Estudio piloto

Los objetivos del estudio piloto son: a) determinar la adaptación del material a las características de la muestra, y b) averiguar la adecuación de la lista de indicadores a la representación del movimiento en el dibujo de los niños.

1.1. Participantes

La muestra del estudio piloto estuvo configurada por N=6 participantes cuyas edades se corresponden con los límites del intervalo de edad del estudio, es decir, 5 a 8 años. Los niños estudian desde 3º curso de Educación Infantil hasta 4º curso de Educación Primaria, en el centro "San José Maristas" de Logroño.

1.2. Instrumentos

1.2.1. Material de estímulo

El material de estímulo se ha extraído del trabajo de Munuera (1999). Consiste en seis historias cuyos estímulos permiten, además de plasmar el movimiento, hacerlo

con diferentes grados de dificultad en función de dos ejes: a) eje animado: dos personajes animados en movimiento; b) eje mixto: uno de los personajes en movimiento es animado, el otro es inanimado y hay que provocar el movimiento.

En concreto, las historias se denominan: “Dos conejos” (A), “conejo y mariposa” (B), “conejo y lobo” (C), “dos personas” (D), “persona y autobús” (E) y “persona y pelota” (F).

Entre los personajes animados participantes, algunos corresponden a la figura humana (“persona y autobús”, “persona y pelota” y “dos personas”), otros a figuras de animales (“dos conejos”, “conejo y mariposa” y “conejo y lobo”) y otros son objetos inanimados (“autobús” y “pelota”).

Por lo tanto, las 6 historias con final abierto contienen escenas de acción de forma explícita y suscitan la representación del movimiento. La elección de las historias está justificada por los siguientes motivos: 1) evocan un tipo de movimiento complejo compuesto por dos acciones simultáneas, es decir, en todas ellas hay implicados varios elementos, por ejemplo, la mariposa que vuela rápido y el conejo que corre muy deprisa para atraparla; 2) la aplicación del movimiento tiene una finalidad (atrapar a alguien, conseguir que la pelota no se escape, no perder el autobús, etc.) lo que suscita la implicación del niño en ellas en el momento de dibujar lo que sucede.

En la Tabla 8 se recogen las características de las historias, considerando los ejes y tipo de contenidos explicitados.

Tabla 8
Características de las historias según ejes y tipo de contenido

H		1 ^{er} Eje Animado				2 ^o Eje Mixto	
		A	B	C	D	E	F
P	Animado	Humano			2	1	1
		Animal	2	2	2		
	Inanimado	Objetos				1	1

Nota. P=personajes; H=historias

El contenido de cada historia (Munuera, 1999) ordenadas según los ejes a los que pertenecen es el que sigue:

a) Primer eje (animado) consta de cuatro historias con dos personajes animados en movimiento:

a1. Historia A: “Dos conejos”

Tenemos un conejo que se llama Bugs Bunny y está jugando al "pilla-pilla" con otro conejo que es su amigo y que se llama Pipo. La "para" Bugs Bunny y, por tanto, tiene que correr muy deprisa para atrapar a Pipo, porque Pipo corre también mucho.

a2. Historia B: “Conejo y mariposa”

El conejo Pipo está jugando y ve una mariposa, las mariposas le gustan mucho. Entonces Pipo quiere cogerla pero tiene que correr muy deprisa, porque la mariposa vuela muy rápido y si Pipo quiere jugar con ella ¿qué tiene que hacer?... ¡tiene que correr muy deprisa! para poder cogerla.

a3. Historia C: “Conejo y lobo”

El conejo Bugs Bunny está jugando en el campo y detrás de él hay un lobo que tiene hambre y quiere comérselo. Bugs Bunny se da cuenta que el lobo viene corriendo detrás de él y se tiene que poner a correr muy, muy deprisa para que el lobo no se lo coma, ya que el lobo como tiene mucha hambre corre muy rápido.

La elección de los animales como protagonistas se debe a que facilitan la identificación del niño con ellos y por la escasez de estudios (Zornoza, 1993). La Tabla 9 muestra, comparativamente, la aparición de estos animales en la representación gráfica infantil, según la literatura científica consultada que los contempla.

Tabla 9

Representación gráfica de los animales

Contenidos de las historias	Porcentajes por edades							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Conejos		0,5		1,1		1,6	2,1	3,2
Lobos							2,1	2,6
Mariposas			1,1	2,2	13	5,4	5,2	2,6
Pájaros		0,5	8,1	32,6	50,3	30,6	33,1	28,6
Caballos			1,6	3,8	2,7	8,0	5,8	6,3
Peces				1,6	6,5	4,8	4,2	2,1

Nota. Adaptado de *Génesis del lenguaje plástico de los niños*, 1991, E. Estrada, p.49

a4. Historia D: “Dos personas”

Ahora estáis jugando al "pilla-pilla" en el patio con vuestro amigo. La "paráis" vosotros y, por tanto, tenéis que correr muy rápido para poder coger a vuestro amigo porque corre mucho. Y si no corréis mucho, siempre la "pararéis" vosotros.

En esta historia, los protagonistas son personas porque la figura humana es el primer elemento reconocible que el niño plasma en sus dibujos y la más estudiada en la literatura sobre el dibujo infantil (Goodnow,1983; Cox,2001; Morra,2005). En consecuencia, se estima que facilita, no sólo la identificación del niño con el personaje, sino también la destreza visomotora en su reproducción gráfica.

b) Segundo eje (mixto). El segundo eje comprende dos historias en las que aparecen un personaje animado en movimiento interactuando con un elemento inanimado que tiene movimiento propulsado.

b1. Historia E: “Persona y autobús”

Imaginaros que tenéis que ir de excursión en autobús a Port Aventura, pero el día que tenéis que ir de excursión os quedáis dormidos. Cuando os despertáis, ¡tenéis que correr deprisa! hacia el colegio porque cuando llegáis, el autobús con vuestros compañeros empieza a irse y no os espera... ¡Tenéis que cogerlo!

Según Estrada (1991) el vehículo de motor está presente en los dibujos desde los 2 años, sobre todo los coches y el avión. Como muestra la Tabla 10, el autobús tiene muy poca incidencia en los dibujos espontáneos de los niños de 2 a 9 años, pero es de especial relevancia para este estudio la historia en la que participa.

Tabla 10

Representación gráfica de los medios de transporte

Contenidos de las historias	Porcentajes por edades							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Autobuses				0,5				0,5
Coches	4,6	11,8	10,3	11,4	7,6	11,8	18,4	18,5
Aviones		0,5	4,9	10,3	13,5	8,6	7,4	4,7
Trenes		0,5	0,5	3,8		2,7	1,0	0,5
Bicicletas		0,5			0,5	1,1	1,6	1,6

Nota. Adaptada de “Génesis del lenguaje plástico de los niños”, 1991, E. Estrada, p.53

El autobús es un elemento al que el niño introduce movimiento a través del gesto y las palabras (Gardner y Wolf, 1987), demostrando el interés que despiertan en él, desde la infancia, los vehículos de motor. “(...) Pero los niños disfrutaban, además, produciendo ruidos, provocando choques y derrapes; se nota claramente que viven intensamente las sensaciones sin importarles demasiado que el coche tenga movimiento propio” (Zornoza, 1993, p.323).

b2. Historia F: “Persona y pelota”

Os imagináis que estáis jugando con una pelota en la calle. La pelota se os escapa y comienza a rodar por la calle cuesta abajo y que va hacia un río. Entonces tenéis que correr muy deprisa para poder ir detrás de la pelota, si no queréis perderla en el río.

No se han hallado estudios que analicen cuantitativamente la representación gráfica de la pelota en el dibujo del niño, pero dada su estrecha vinculación con el juego desde edades tempranas, se ha considerado pertinente su uso para sugerir la escena lúdica de esta historia.

En suma, el material de estímulo consta de seis historias que se organizan en función de los dos ejes anteriormente descritos.

1.3. Procedimiento

1.3.1. Extracción de la muestra

La extracción de la muestra se realizó mediante contacto personal con los padres de los participantes a quienes se informó detalladamente del estudio a llevar a cabo para obtener su consentimiento.

Previamente a la realización de la prueba se concretó con las familias telefónicamente día y hora para ajustarse a las obligaciones académicas y la disponibilidad de los padres; la administración de las historias se realizó un sábado en horario de mañana (de 10:00 a 12:00 horas), con el fin de limitar las fuentes de error.

1.3.2. Situación

La administración de las historias fue individual, en la casa de cada niño dado que el contexto familiar favorece un clima de confianza y comunicación con ellos.

Se realizó una única observación por niño en la que se administraron las seis historias en un intervalo de tiempo que osciló entre los 60 y 75 minutos. El niño estaba sentado en su mesa de estudio con la única presencia del investigador que narraba las historias.

Los pasos seguidos en la administración de las historias fueron:

a) Se explicó a los niños que se les iba a contar seis historias que tenían que dibujar al acabar la narración.

b) Se entregó el material de dibujo: lapicero, pinturas, afilador, goma de borrar y un papel en blanco en formato DIN-A4, indicando que tenían que poner el nombre y la fecha de nacimiento en la parte superior de la hoja (con ayuda a los más pequeños).

c) Seguidamente se relató la primera historia tras la que se siguieron los pasos c, d y e. sucesivamente hasta la sexta. Durante el relato de cada historia, el investigador escenifica y explica cada una de las historias incidiendo en los aspectos del movimiento, enfatizando las palabras como correr y deprisa. Para implicarles en las escenas relatadas se les sugería pensar qué harían si la historia les estuviera sucediendo a ellos.

d) Tras la lectura se preguntaba al niño si la había entendido y, una vez resueltas las dudas que planteaba, se le indicaba que podían comenzar a dibujar.

e) Durante la realización del dibujo se recordaba los aspectos de movimiento de la historia en curso, utilizando expresiones como: "piensa que los conejos están corriendo muy deprisa", "piensa en lo que haces cuando corres",... También se respondía a las preguntas que surgían durante su realización.

f) Para comprobar el ajuste del material a las características de la muestra, tras cada dibujo, se comentaba durante unos cinco minutos la opinión del niño registrándola exhaustivamente, además de las incidencias (comentarios, gestos, actitud...) durante la realización de cada dibujo.

Al finalizar cada dibujo se recogía y se entregaba otra hoja en blanco en la que dibujaban la nueva historia relatada

1.4. Análisis de datos

1.4.1. Adaptación del instrumento de recogida y análisis de datos

El protocolo para la recogida de datos fue tomado de Munuera (1999). Comprende cuatro niveles de codificación de la representación del movimiento que se describen y definen como sigue:

a) Indicadores: corporales (C) y externos (E)

b) Posiciones/orientaciones: *vertical frente* (VF), *vertical espalda* (VE), *vertical perfil cara frente* (VPCF), *vertical perfil total* (VPT), *horizontal perfil cara frente* (HPCF), *horizontal perfil total* (HPT), *inclinación frente* (IF), *inclinación espalda* (IE), *inclinación perfil cara frente* (IPCF) e *inclinación perfil total* (IPT),

c) Macrocategorías: *movimiento* (M), *indicio* (I) y *estático* (E)

d) Modalidades: *estático/estático* (E/E), *estático/indicio* (E/I), *estático/movimiento* (E/M), *indicio/indicio* (I/I), *indicio/movimiento* (I/M) y *movimiento/movimiento* (M/M).

A continuación, se describen detalladamente estos niveles:

a) Indicadores: se parte del listado de indicadores planteados por Munuera (1999), que permiten especificar, según sus componentes, la representación o no del movimiento en el dibujo infantil.

Estos indicadores son de dos tipos:

a1. *Indicadores corporales*: hacen referencia a toda modificación introducida en el cuerpo o estructura de los personajes dibujados. Dado que estos indicadores deben tener en cuenta las características de los personajes, es preciso considerar cuáles presentan características coincidentes, y cuáles son específicos para cada uno de ellos.

Los indicadores coincidentes en la figura humana y la figura animal son: *cara-perfil*, *uno o dos brazos estirados hacia delante o hacia atrás*, *una o dos piernas estiradas hacia delante o hacia atrás*, *muchas piernas*, *piernas separadas* y *pies en perfil hacia escapatoria*.

Los indicadores específicos de cada personaje animado o inanimado son: en el “conejo”, *las orejas al aire*; en el “lobo”, *cola al aire recta*, en la “figura humana”, *el pelo al aire* y *la alteración de la ropa*; en la “mariposa”, *halo*, en el “autobús”, *el humo*

del tubo de escape y más de cuatro ruedas. El “balón” no tiene indicadores corporales (al presentar una única manera de representación). La Tabla 11 recoge estos indicadores.

Tabla 11
Indicadores corporales

Personajes	Específicos	Coincidentes
Conejo	Orejas al aire	Cara perfil
	Orejas rectas/caídas	Brazos estirados delante/detrás (Uno o dos)
Lobo	Cola al aire	Piernas estiradas delante/detrás (Una o dos)
	Cola caída	Muchas piernas
Figura humana		Piernas separadas
		Pies perfil hacia escapatoria
	Pelo al aire	Cara frente
	Alteración ropa	Cara espalda
	Pelo caído	Brazos caídos/en cruz
	No alteración ropa	Piernas juntas
		Pies bidireccionales/de frente
		Pies perfil no hacia escapatoria
Mariposa	Sombra de alas	
	Cara de frente	No aparecen
	Cara de espalda	
	Alas en paralelo	
Autobús	Humo tubo de escape	
	Más de cuatro ruedas	No aparecen
	No humo tubo de escape	
	Cuatro ruedas o menos	
Balón	No aparecen	No aparecen

a2. *Indicadores externos*: son elementos añadidos al cuerpo de los personajes, que acompañan al dibujo imprimiendo el sentido de movimiento. Constan de tres tipos: garabatos, palabras y varios balones.

De esta manera, como se observa en la Tabla 12, en la figura humana y los animales se representan como indicadores externos tanto los *garabatos* como las *palabras*; en el autobús únicamente los *garabatos*; y, en el balón, los *garabatos* y *varios balones*.

Tabla 12

Indicadores externos

Personajes	Garabatos	Palabras	Varios balones
Conejo	√	√	
Mariposa	√	√	
Lobo	√	√	
Figura humana	√	√	
Autobús	√		
Balón	√		√

Por lo tanto, el total de los indicadores está compuesto por los corporales y externos, tal como se recoge en la Tabla 13.

Tabla 13

Total de indicadores corporales y externos

Personajes	Indicadores externos	Indicadores corporales específicos	Indicadores corporales coincidentes
Conejo	Garabatos/Palabras	Orejas al aire Orejas rectas/caídas	Cara perfil Brazos estirados delante/detrás Piernas estiradas delante/detrás
Lobo	Garabatos/Palabras	Cola al aire Cola caída	Muchas piernas Piernas separadas
Figura humana	Garabatos/Palabras	Pelo al aire Alteración ropa Pelo caído No alteración ropa	Pies perfil hacia escapatoria Cara frente Cara espalda Brazos caídos/en cruz Piernas juntas Pies bidireccionales/de frente Pies perfil no hacia escapatoria
Mariposa	Garabatos/Palabras	Halo Cara de frente Cara de espalda Alas en paralelo	No aparecen
Autobús	Garabatos	Humo tubo de escape Más de cuatro ruedas No humo tubo de escape Cuatro ruedas o menos	No aparecen
Balón	Garabatos/Varios balones	No aparecen	No aparecen

b) Posiciones y orientaciones. Expresan las diferentes colocaciones y posturas que pueden adoptar los personajes especificando la representación o no del movimiento en el dibujo infantil según sus componentes (Munuera, 1999):

La combinación de posiciones y orientaciones da como resultado su tipología:

La posición *vertical* e *inclinación* se representan como: *vertical frente*, *vertical espalda*, *vertical perfil cara frente*, *vertical perfil total*, *inclinación frente*, *inclinación espalda*, *inclinación perfil cara frente*, e *inclinación perfil total*.

La posición *horizontal* se representa en: *horizontal perfil cara frente*, *horizontal perfil total*, (Munuera, 1999). Además se considera que el *perfil total* es la única forma de orientación en posición *horizontal* (Zornoza, 1993).

Las posiciones y orientaciones también están determinadas por los personajes de las historias. Los personajes que representan animales se pueden dibujar en todas las posiciones y orientaciones, en cambio, la “figura humana” no aparece representada en la posición *horizontal* porque el contenido de las historias implica la acción de correr; la representación natural del “autobús” es en posición *horizontal* y orientación *perfil total* por lo que es la única considerada como tal; por último, el “balón” carece de posición y orientación debido a su naturaleza esférica. Todo ello se recoge en la Tabla 14.

Tabla 14

Representación de posiciones y orientaciones

Personajes	Vertical				Horizontal		Inclinación			
	F	E	PCF	PT	PCF	PT	F	E	PCF	PT
Conejo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Lobo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Mariposa	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Figura humana	√	√	√	√	-	-	√	√	√	√
Autobús	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-
Balón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota. F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Por lo tanto, la posición y la orientación, junto con los indicadores, son los que van a definir la representación, o no, del movimiento y la construcción de las macrocategorías del sistema mixto de análisis.

c) Macrocategorías: A partir de los indicadores y de la posición/orientación se definen las macrocategorías de: *estático*, *indicio* y *movimiento*. Las macrocategorías están constituidas por los indicadores corporales y los externos así como por las posiciones/orientaciones cuyos componentes se incluyen según sus propiedades, en una de ellas haciéndolas operativas.

La definición de cada macrocategoría es:

c1. *Macrocategoría estático*. Comporta la no representación del movimiento de los personajes. Está configurada por los indicadores corporales que no conllevan representación de movimiento (Munuera, 1999), así como las posiciones/orientaciones correspondientes que se definen a continuación.

- Indicadores

En los indicadores corporales se distingue entre los coincidentes y los específicos. Los coincidentes en la “figura humana” y “animales” son: *cara frente*, *cara espalda*, *brazos caídos o en cruz*, *piernas juntas*, *pies bidireccionales*, *pies frente*, o *pies perfil-no-hacia escapatoria*.

Los específicos son: *orejas rectas* en el “conejo”, *cola caída* en el “lobo”, *pelo caído y no alteración ropa* en la “figura humana”, *alas en paralelo* en la “mariposa”, *cuatro ruedas o menos y no humo tubo de escape* en el “autobús”. El “balón” carece de indicadores corporales.

Los indicadores externos no deben aparecer representados en ningún personaje para codificarlo como *estático* dentro de esta macrocategoría.

- Posiciones/Orientaciones

Las posiciones que se incluyen en esta macrocategoría son *vertical* y *horizontal*, no así la de *inclinación*, ya que nunca representa lo *estático*.

Las orientaciones son: *frente*, *espalda* y *perfil cara frente*. No se considera el *perfil total* porque representa indicio de movimiento por sí solo, y se considera movimiento si está acompañado de sus indicadores corporales.

Las excepciones son: 1) el “autobús” que, como ya se ha comentado, se representa de forma natural en *horizontal perfil total*, codificándose como *estático* si se representa con sus indicadores correspondientes; 2) el “balón” que carece de indicadores corporales y de posición, por lo que sólo se codifican los indicadores externos. En consecuencia, la macrocategoría *estático* comporta la no representación de estos indicadores.

Por lo tanto, para que el dibujo de un personaje pueda ser incluido en esta macrocategoría, debe contar con la representación de todos los indicadores corporales excluyentes entre sí, junto a la no representación de los indicadores externos, tal como recoge la Tabla 15.

Tabla 15

Macro categoría *estático*

Posición	Orientación	Indicadores							
		IC						IE	
		Coincidentes	Específicos						
		Animales y Figura humana	Conejo	Lobo	Figura humana	Mariposa	Autobús	Balón	
Vertical	Frente	Cara frente						No Representación	
		Brazos Caídos En cruz	Orejas rectas o caídas	Cola caída	Pelo caído	Alas en paralelo	—		—
		Piernas juntas Bidireccionales							
	Pies De frente Perfil no hacia			No alteración ropa					
	Espalada	Cara espalda							
		Brazos Caídos En cruz	Orejas rectas o caídas	Cola caída	Pelo caído	Alas en paralelo	—		—
Piernas juntas Bidireccionales				No alteración ropa					
Perfil y Cara frente	Brazos Caídos En cruz								
	Piernas juntas Bidireccionales	Orejas rectas o caídas	Cola caída	Pelo caído	Alas en paralelo	—	—		
	Pies De frente Perfil no hacia			No alteración ropa					

(Continúa)

Tabla 15

Macrocategoría estático

Posición	Orientación	Indicadores							IE
		IC							
		Coincidentes	Específicos						
			Animales y Figura humana	Conejo	Lobo	Figura humana	Mariposa	Autobús	
Horizontal	Perfil y Cara frente	Piernas juntas							No Representación
		Bidireccionales De frente	Orejas rectas o caídas	Cola caída	—	Alas en paralelo	—	—	
	Pies Perfil no hacia								
Horizontal	Perfil total	—	—	—	—	—	Cuatro ruedas o menos	—	
		—	—	—	—	—	No humo tubo de escape	—	

Nota. IC=indicadores corporales; IE=indicadores externos

c2. *Macrocategoría indicio*. El *indicio* de movimiento se considera una representación intermedia entre lo *estático* y el *movimiento*.

Para incluir el dibujo del personaje en esta macrocategoría es necesario que: a) los indicadores corporales de la macrocategoría *estático* se representen acompañados de indicadores externos, b) que no aparezca ningún indicador corporal de la macrocategoría *movimiento* y, c) que se dibuje en la orientación *perfil total*.

La orientación de *perfil total* en la figura humana y animal se incluye dentro de la macrocategoría *indicio*, dado que no es la única forma de representar acción y que no siempre puede ser significativa de movimiento (Zornoza, 1993).

Los componentes de esta macrocategoría para el “conejo”, el “lobo” y la “figura humana” son los que siguen: *perfil total*, *frente más garabatos y/o palabras*, *espalda más garabatos y/o palabras*, *perfil cara frente más garabatos y/o palabras* tanto en posición *vertical* como *horizontal*.

Las excepciones son: a) la “mariposa”, que incluye la *inclinación* como *indicio* por las características de vuelo del personaje; b) para el “autobús” no se toma el perfil como indicador de movimiento, ya que también es la fórmula representativa del reposo

(Zornoza, 1993; Estrada, 1993); por lo tanto, para ser incluido en esta macrocategoría, se tiene en cuenta únicamente la representación de *garabatos y/o palabras en perfil total*; y c) el “balón”, se computa en esta categoría con el indicador externo de *varios balones* debido a que no presenta indicadores corporales ni posiciones (ver Tabla 16).

Tabla 16

Macro categoría indicio

Posición/Orientación e Indicadores externos	Personajes					
	Conejo	Lobo	Mariposa	Figura humana	Autobús	Balón
I			√			
F+G/P	√	√	√	√		
E+G/P	√	√	√	√		
PCF+G/P	√	√	√	√		
PT	√	√	√	√		
PT+G/P					√	
VB						√

Nota. I=inclinación; F=frente; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total; VB=varios balones; G=garabatos; P=palabras

c3. *Macro categoría movimiento*. Implica la modificación de los diferentes segmentos del cuerpo del personaje según los indicadores corporales de representación del movimiento (Munuera, 1999), y sus posiciones/orientaciones correspondientes

- Indicadores

Los indicadores coincidentes para el “conejo”, “lobo” y “figura humana” son: *cara perfil, brazos estirados delante/detrás, muchas piernas, piernas separadas, piernas estiradas delante/detrás y pies perfil hacia escapatoria*.

Los indicadores específicos son: *orejas al aire* en el “conejo”; *cola al aire* en el “lobo”; *pelo al aire y alteración ropa* en la “figura humana”; *halo* en la “mariposa”; *más de cuatro ruedas y humo tubo de escape* en el “autobús” y por último, el “balón”, que carece de indicadores corporales. No se consideran como tales: a) *cola al aire* en el “conejo” y, b) *orejas al aire* en el “lobo”, debido a que su tamaño natural no facilita estas modificaciones.

Los indicadores externos pueden acompañar o no a los indicadores corporales para incluir el dibujo del personaje en la macrocategoría de movimiento, salvo en la “mariposa” y el “balón” en los que son precisos para considerarlos en movimiento.

- Orientaciones/posiciones

Esta macrocategoría comprende todas las posiciones: *vertical*, *horizontal* e *inclinación*, y todas las orientaciones: *frente*, *espalda*, *perfil cara frente* y *perfil total*.

Debido a las características de los personajes se contemplan las siguientes excepciones: a) la “mariposa”, por la escasez de indicadores corporales y su peculiaridad de volar se codifica como movimiento: *el perfil total con garabatos y/o palabras* y la inclinación con *garabatos y/o palabras*; b) el “autobús” sólo se representa en *horizontal perfil total*, y codifica como movimiento en esta posición con sus indicadores correspondientes; c) el “balón”, por la característica de no poseer indicadores corporales, posición ni orientación, se codifica como *movimiento* la presencia de *garabatos* y de *varios balones con garabatos*. A diferencia de la macrocategoría *estático*, es necesario constatar uno de los indicadores corporales para considerar que se produce.

Por lo tanto, la macrocategoría *movimiento* queda definida por los indicadores, posiciones y orientaciones, que se recogen en la Tabla 17.

Tabla 17

Macrocategoría movimiento

P	O	Indicadores							
		Coincidentes		Específicos y externos					
		Animales y figura humana		Conejo	Lobo	Persona	Mariposa	Autobús	Balón
V	F	Cara Perfil							Más garabatos y/o varios balones más garabatos
		Brazos	Estirados	Delante			Pelo al aire		
				Detrás					
		Piernas	Estiradas	Delante	Orejas al aire	Cola al aire			
				Detrás					
		Muchas			Alteración ropa				
		Separadas							
	Pies	Perfil hacia escapatoria							
	E	Cara Perfil							
		Brazos	Estirados	Delante			Pelo al aire		
			Detrás						
Piernas		En cruz	Delante	Orejas al aire	Cola al aire				
		Estiradas	Detrás						
	Muchas			Alteración ropa					
	Separadas								
Pies	Perfil hacia escapatoria								

(Continúa)

Tabla 17

Macro categoría movimiento

P	O	Indicadores							
		Coincidentes		Específicos y externos					
		Animales y figura humana		Conejo	Lobo	Persona	Mariposa	Autobús	Balón
V	PCF	Brazos	Estirados	Delante					
				Detrás			Pelo al aire		
		Piernas	Estiradas	Delante	Orejas al aire	Cola al aire			
			Muchas	Detrás					
			Separadas				Alteración ropa		
		Pies	Perfil hacia escapatoria						
V	PT	Brazos	Estirados	Delante				Sombra de alas	
				Detrás			Pelo al aire		
		Piernas	Estiradas	Delante	Orejas al aire	Cola al aire		Más garabatos	
			Muchas	Detrás					
			Separadas				Alteración ropa	Más palabras	
		Pies	Perfil hacia escapatoria						
H	PCF	Brazos	Estirados	Delante				Sombra de alas	
				Detrás					
		Piernas	Estiradas	Delante	Orejas al aire	Cola al aire		Más garabatos	
			Muchas	Detrás					
			Separadas					Más palabras	
		Pies	Perfil hacia escapatoria						
H	PT	Brazos	Estiradas	Delante				Sombra De alas	
				Detrás					
		Piernas	Estiradas	Delante	Orejas al aire	Cola al aire		Más garabatos	Humo tubo de escape
			Muchas	Detrás					
			Separadas					Más palabras	
		Pies	Perfil hacia escapatoria						
I	Frente						Más garabatos y/o complemento corporal		
	Espalda								
	Perfil y cara frente		y/o la complementación corporal				Más garabatos y/o complemento corporal		
	Perfil total						Más garabatos y/o complemento corporal		

Nota. P=posición; O=orientación; V=vertical; H=horizontal; I=inclinación; F=frente; E=espalda; PFC=perfil cara frente; PT=perfil total

En suma, los indicadores corporales, externos y orientaciones/posiciones permitirán codificar la representación gráfica de: *estático, indicio y movimiento* en los dibujos de las historias recogidas.

Para facilitar su lectura, la Tabla 18 recoge la estructura de la macrocategorías según los personajes a representar gráficamente.

Tabla 18

Estructura de las macrocategorías

	ESTÁTICO	INDICIO	MOVIMIENTO
Conejo	Indicadores corporales estáticos No representación indicadores externos [V(F, E, PCF), H(PCF)]	Indicadores externos [V(F, E, PCF) H(PCF)] Perfil total (V, H) Indicadores externos+ Perfil total (V, H)	Indicadores corporales de movimiento Indicadores corporales de movimiento + Indicadores externos [V(F, E, PCF, PT) H(F, E, PCF, PT) I(F, E, PCF, PT)]
Mariposa	Indicadores corporales estáticos No representación indicadores externos [V(F, E, PCF), H(PCF)]	Indicadores externos [V (F, E), H (F, E)] Perfil total (V, H) Inclinación (F, E, PCF, PT)	Perfil total +indicadores externos (V, H) Inclinación +Indicadores externos (F, E, PCF, PT)
Lobo	Indicadores corporales estáticos No representación indicadores externos [V(F, E, PCF), H(PCF)]	Indicadores externos [V(F, E, PCF) H(PCF)] Perfil total (V, H) Indicadores externos+ Perfil total (V, H)	Indicadores corporales de movimiento Indicadores corporales de movimiento + Indicadores externos [V(F, E, PCF, PT) H(F, E, PCF, PT) I(F, E, PCF, PT)]
Persona	Indicadores corporales estáticos No representación indicadores externos [V(F, E, PCF)]	Indicadores externos [V(F, E, PCF)] Perfil total (V) Indicadores externos+ Perfil total (V)	Indicadores corporales de movimiento Indicadores corporales de movimiento + Indicadores externos [V(F, E, PCF, PT) I(F, E, PCF, PT)]
Autobús	Indicadores corporales estáticos No representación indicadores externos [H(PT)]	Indicadores externos [H(PT)]	Indicadores corporales de movimiento Indicadores corporales de movimiento + Indicadores externos [H(PT)]
Balón	No representación indicadores externos No representación varios balones [∅]	Varios balones [∅]	Indicadores externos Varis balones + Indicadores externos [∅]

Nota. V=vertical; H=horizontal; I=inclinación; F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total.

d) Modalidades. Se construyen a partir de la combinación de las macrocategorías en que se representa cada uno de los dos personajes de cada historia, es decir cada uno de ellos está representado en *estático*, *indicio* o *movimiento*, y su combinación da como resultado seis modalidades en la representación de cada historia: 1) los dos protagonistas de la historia en *estático* (E/E), 2) uno de ellos en *estático* y el otro en *indicio* (E/I); 3) uno en *estático* y el otro en *movimiento* (E/M), 4) los dos en *indicio* (I/I), 5) uno está en *indicio* y otro en *movimiento* (I/M) y 6) los dos protagonistas están en *movimiento* (M/M), permitiendo codificar las historias según ellas (ver Tabla 19).

Tabla 19

Modalidades de representación de las historias

Modalidades	Combinación de macrocategorías
E/E	Los dos protagonistas de la historia son estáticos
E/I	Uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es indicio
E/M	Uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es movimiento
I/I	Los dos protagonistas de la historia son indicio
I/M	Uno de los protagonistas de la historia es indicio y el otro es movimiento
M/M	Los dos protagonistas de la historia son movimiento

Nota. E=estático; I=indicio; M=movimiento

Con todos estos componentes: macrocategorías, orientaciones/posiciones e indicadores, se configura la estructura del instrumento mixto de análisis (formato de campo y categorías) que permite recoger de forma exhaustiva y mutuamente excluyente los distintos rasgos de la representación del movimiento en el dibujo infantil (Anguera, Blanco-Villaseñor y Losada, 2001).

La codificación de los indicadores de los dibujos se realiza a partir del estudio de Munuera (1999) mediante un instrumento *ad hoc* ajustado a las necesidades del estudio, según las investigaciones de Osterrieth (1980), Goodnow (1983), Escoriza y Boj (1993) y Zornoza (1993), que permite apresar adecuadamente el movimiento en los dibujos infantiles.

A través del estudio piloto, la versión del instrumento creado por Munuera (1999) se va depurando, dando lugar a versiones intermedias.

Para la elaboración del sistema taxonómico del instrumento se consideraron cuarenta y seis indicadores (corporales y externos), diez variedades de posiciones y orientaciones para las tres macrocategorías (*estático*, *indicio* y *movimiento*) que aparecen

en la representación del movimiento en el dibujo infantil. En el Anexo C se puede ver un ejemplo de la versión inicial del instrumento.

Posteriormente se elabora un primer sistema provisional de categorías que amplía y modifica la versión inicial al que se incorporaron nuevos indicadores corporales, que son: *flexión articulación*, *flexión curvatura*, *rueda* y *salto* y se modifican los siguientes: el indicador *brazos en cruz* se considera *estático* en todas las orientaciones; se unifican los indicadores *brazos* y *piernas estirados delante/detrás* en *brazos/piernas estirados* puesto que no aportan datos diferenciales en la cuantificación; el indicador *pies perfil no hacia escapatoria* y *pies perfil hacia escapatoria* se recogen en *pies perfil*, al considerar que el perfil en este indicador ya representa movimiento; el indicador *varios balones*, en vez de externo, se considera corporal, puesto que se produce una modificación de la estructura equiparable a la *de humo tubo de escape* del autobús. A modo de ejemplo, se expone esta versión intermedia en el Anexo C.

Estos aspectos constituyen las revisiones y modificaciones efectuadas hasta construir el instrumento de análisis definitivo que se expone en el Anexo B.

2. Estudio Final

2.1. Participantes

Los participantes se extrajeron entre los alumnos de segundo curso de Educación Infantil a tercer curso de Educación Primaria de dos centros escolares, uno público y otro privado de Educación Infantil y Educación Primaria de la ciudad de Logroño. En ambos centros cada curso académico constaba de dos aulas que participaron en la investigación.

La muestra inicial estuvo formada por N=420 participantes que se distribuyen por cursos académicos: n= 84 niños de segundo curso de Educación Infantil; n=83 niños de tercer curso de Educación Infantil; n=81 niños de primer curso de Educación Primaria; n= 85 niños de segundo curso de Educación Primaria y n=87 niños de tercer curso de Educación Primaria. En la Tabla 20 se muestra esta distribución.

Tabla 20

Distribución de la muestra por curso académico y edad

Curso académico	Edad	Participantes
2º de Educación Infantil	4-5	n = 84
3º de Educación Infantil	5-6	n = 83
1º de Educación Primaria	6-7	n = 81
2º de Educación Primaria	7-8	n = 85
3º de Educación Primaria	8-9	n = 87
Total		N=420

De los N= 420 participantes iniciales se eliminaron: a) los participantes que no estaban dentro del rango de edad de la investigación, es decir, entre 4 y 9 años (n=119); b) los niños con desarrollo atípico según diagnóstico profesional previo (n=16); c) los escolares que no asistieron a la realización de las pruebas (n=11), d) aquellos que, aunque participaron, no resolvieron adecuadamente los requisitos de la prueba al no dibujar alguno de los componentes de las historias (n=29), y e) los participantes excedentes de los grupos tras utilizar un diseño balanceado para evitar los efectos de la heterocedasticidad (n=5).

La muestra final está compuesta por N=240 participantes distribuidos de acuerdo al intervalo de edad del estudio, entre 5 y 8 años; por lo tanto, son niños nacidos entre los años 2003 y 2007 para asegurar la presencia de todo rango de cada edad, desde los más pequeños nacidos a principios de 2007 hasta los mayores nacidos a final de 2003 (ver Tabla 21).

Tabla 21

Distribución de la muestra por edad

Año	5	6	7	8
2003				24
2004			28	36
2005		27	32	
2006	34	33		
2007	26			

Todos los participantes han sido tratados conforme a la normativa y principios éticos internacionales de la investigación científica.

2.2. Instrumentos

2.2.1. Material de estímulo

El material de estímulo empleado en el estudio final está formado por las seis historias pertenecientes a los ejes: a) Animado: “Dos conejos”, “Mariposa y conejo”, “Lobo y conejo” y “Dos personas”, y b) Mixto: “Persona y autobús” y “Persona y pelota”.

Este material final es el resultante de su formato inicial (Munuera, 1999) adaptado tras el estudio piloto previo, con las modificaciones pertinentes. (Ver apartado Resultados, página 187).

2.3. Procedimiento

2.3.1. Extracción de la muestra

La extracción de la muestra se realizó en distintas fases: 1) selección de dos centros educativos de la ciudad de Logroño, uno público y otro concertado, con amplia representación social; 2) se contactó por carta con sus equipos directivos (ver Anexo A) presentando la investigación y avisando de una próxima llamada telefónica por nuestra parte; 3) contacto telefónico con la dirección de los centros escolares escogidos concretando una entrevista con el fin de informar detalladamente del estudio; 4) visita explicativa de la investigación a los profesores y planificación de horarios para la administración de la situación de estudio.

Obtenida la autorización de participación, la administración se realizó en horario lectivo de mañana por cada grupo de clase extraído, es decir, cuatro clases por cada curso académico de 2º y 3º de Educación Infantil, y de 1º, 2º y 3º de Educación Primaria.

2.3.2. Situación

Los pasos generales seguidos en la administración de las historias, fueron los mismos que se exponen en el estudio piloto (p. 164), con las siguientes diferencias, acorde con los datos recogidos:

a) Cuando se indicaba a los participantes que tenían que escribir el nombre y la fecha de nacimiento en la parte superior de la hoja, en las clases de segundo y tercero de Educación Infantil, se explicaba con un ejemplo escrito en la pizarra la fecha de nacimiento.

b) El orden de administración se modifica, de manera que la historia “Dos personas” se pasó en último lugar, porque se comprobó que si se intercalaban historias con personajes inanimados tras dibujar tres historias con personajes animados, mejoraba el interés de los niños; el resto se mantiene como en la fase piloto.

c) Cuando un niño acababa un dibujo, era recogido por el investigador indicando que esperase a realizar el siguiente dibujo. Cuando todos los niños hubieron finalizado el dibujo en curso, y tras haberlo recogido, se narraba la siguiente historia y se procedía a dar tiempo para dibujarla. Así hasta terminar todas las historias.

2.4. Análisis de datos

Los datos recogidos se analizaron según lo que se describe:

1. Control de calidad de los datos
2. Análisis cuantitativo uni y multivariado del efecto de la edad y las historias
3. Análisis cuantitativo multi y univariado de los cambios de los componentes
4. Análisis cualitativo de los componentes
5. Extracción de nuevos indicadores
6. Generalizabilidad de los resultados

2.4.1. Control de calidad de los datos

El control de la calidad de los datos se realiza mediante la extracción aleatoria de 28 dibujos pertenecientes a cada uno de los cuatro grupos de edad (5a; 6a; 7a; 8a) y a las seis historias administradas. Su extracción se realiza en función de los resultados del programa Aleatorio 1.0 (Vargas, 1987). Para ello, se construye una tabla de correspondencia entre los números extraídos por este programa y la codificación de las tablas de vaciado de los dibujos.

Para evitar la incidencia del error o sesgo en la codificación de los datos registrados, se ha realizado un control de la fiabilidad inter-observadores, previo al análisis de los datos. Para ello se ha calculado: a) el coeficiente Kappa de Cohen (Cohen, 1960) y b) el coeficiente de generalizabilidad, desarrollado por Cronbach, Gleser, Nanda y Rajaratnam (1972).

a) En el primer modelo de análisis, basado en la teoría clásica, se creó una tabla de contingencia que permite calcular el índice kappa para comprobar la concordancia entre ambos observadores mediante el paquete estadístico SPSS Statistics 17.0.

b) En el segundo modelo de análisis, basado en la teoría de la generalizabilidad, se realiza, además el cálculo del coeficiente de fiabilidad inter-observadores y el de la validez del instrumento de codificación.

Para el cálculo de la fiabilidad inter-observadores, se utilizan los coeficientes de generalizabilidad mediante el programa de software GT-Generalizability Theory- (Ysewijn, 1996) de un único Plan de Medida de dos facetas: observadores y categorías; donde los observadores (O) han sido la faceta de instrumentación. Por tanto, en el Plan de Medida “Observador x Categorías” la faceta de diferenciación corresponde a las categorías (C) y la faceta de instrumentación o generalización al observador (O).

Para calcular la validez del instrumento de codificación se utilizan también los coeficientes de generalizabilidad a través del programa de software GT (Ysewijn, 1996) de un único Plan de Medida de dos facetas: observadores y categorías; donde el observador (O) ha sido la faceta de diferenciación y las categorías (C), la faceta de instrumentación o generalización.

2.4.2. Análisis cuantitativo uni y multivariado del efecto de la edad y las historias

Tras asegurar la calidad de los datos, los dibujos infantiles codificados son analizados a través de tres procedimientos diferentes: a) el modelo lineal general univariado (MLGU), b) el modelo lineal general multivariado (MLGM), y c) el modelo lineal mixto (MLM). El programa estadístico utilizado es el SPSS Statistics 17.0.

Se lleva a cabo un diseño lineal multifaceta “edad x historia” que permite completar y dar solidez estadística a los resultados. Cada uno de estos procedimientos estadísticos utilizados ofrece información exclusiva respecto a otras características del

comportamiento de los datos, de manera que su uso conjunto permite obtener un mejor conocimiento del cambio. En concreto:

a) Procedimiento MLG univariado

Este procedimiento permite determinar a qué variables concretamente puede deberse la diferencia y permite calcular el grado de explicación del modelo; es decir, conocer hasta qué punto las variables estudiadas explican las diferencias encontradas. Así, se constatará el efecto de la edad en cada combinación de niveles del resto de los efectos mostrados. La complementariedad de ambos modelos justifica su utilización en este estudio.

b) Procedimiento MLG multivariado

Este modelo de análisis permite comprobar si existen diferencias significativas entre los grupos y conocer el grado de correlación que existe entre las medidas tomadas, lo que supone conocer cuán semejantes (correlación perfecta o próxima a ella, 1) o diferentes son los datos.

En este estudio se ha utilizado para conocer el grado de correlación entre las diferentes macrocategorías el análisis de dos factores, “edad” e “historias” y comprobar si hay diferencias significativas en la representación del movimiento en las diferentes edades e historias.

c) Procedimiento MLM

Este modelo permite conocer las diferencias o semejanzas existentes entre la interacción de las diferentes condiciones de estudio.

En el presente estudio, se ha utilizado para analizar los efectos de la edad, las historias y la interacción entre ambas y concluir si el efecto de la interacción es significativo con respecto a las macrocategorías.

Calculadas las posibles diferencias en la representación del dibujo infantil, es importante conocer a qué se deben, es decir, estimar cuáles son las facetas que aportarían variabilidad a los datos y en qué grado lo harían, expresado en % mediante el análisis de los componentes de variancia o cálculo de la variabilidad.

2.4.3. Análisis cuantitativo multi y univariado de los cambios de los componentes

Los componentes están formados por los tres criterios de estudio (macrocategorías posiciones/orientaciones e indicadores) y las modalidades.

Dadas las características de los datos del estudio en el que los dibujos se representan en seis historias para cuatro grupos de edad y, de acuerdo con los objetivos planteados de conocer los cambios que se producen en las diferentes edades respecto a los cuatro componentes en las distintas historias, se analiza a qué variables pueden deberse las diferencias en los componentes de la representación del movimiento en los dibujos infantiles. Para realizarlo, se plantea el análisis desglosado por historias y de forma global en las cuatro edades para cada componente: macrocategorías (Mc), posiciones/orientaciones (P/O), indicadores (In) y modalidades (Md).

Para ello, se realizan dos tipos de análisis: a) Modelo lineal general multivariado (MLGM) y b) Modelo lineal general univariado (MLGU). Se utiliza el programa estadístico SPSS Statistics 17.0.

a) Procedimiento MLGM

Este procedimiento permite comprobar si existen diferencias estadísticamente significativas en los componentes de estudio del dibujo infantil para minimizar *el error tipo I* antes de proceder a realizar el análisis mediante el modelo MLGU, con el fin de conocer a qué variables se deben estas diferencias.

Así mismo, por ser el objetivo principal de este estudio y de las que se derivan o conforman los otros componentes, se realiza el análisis de las macrocategorías que permite determinar la correlación entre los datos obtenidos, es decir, la existencia o no de cambios en las macrocategorías en una y otra edad y las historias.

b) Procedimiento MLGU

Este modelo permite conocer hasta qué punto las variables estudiadas (edad e historias) explican las diferencias encontradas en los componentes de estudio. Se complementa con la prueba *post-hoc* HSD de Tukey para comprobar entre qué grupos de edad se dan las diferencias.

2.4.4. Análisis cualitativo de los componentes

De acuerdo con el objetivo de conocer qué tipo de modificaciones en los elementos del dibujo son características para plasmar el movimiento en cada una de las edades de estudio se analiza la frecuencia de los componentes que permite conocer de manera pormenorizada qué cambios específicos se producen en la representación del movimiento en los dibujos de los niños.

Por consiguiente, se analiza la frecuencia de estos componentes entre las diferentes edades para conocer los cambios con la edad en la expresión del movimiento en el dibujo infantil.

2.4.5. Extracción de nuevos indicadores

Tras la codificación de los datos se comprobará si, en los dibujos de los niños, aparecen nuevos indicadores en las macrocategorías *estático*, *indicio* y *movimiento*, así como nuevas posiciones/orientaciones no previstas en la categorización del instrumento de análisis y si su representación está influenciada por la edad.

2.4.6. Análisis de generalizabilidad de los resultados

Con el fin de conocer el grado de generalización de los resultados procedentes de la muestra de participantes en este estudio, se calcula el coeficiente de generalizabilidad mediante la TG (Cronbach, Gleser, Nanda y Rajaratnam, 1972) a través de los siguientes pasos:

a) Se dispone de un Plan de Medida para obtener un coeficiente de generalizabilidad, en el que los participantes constituyen la faceta de «Instrumentación o Generalización», mientras que el resto de las facetas o variables (edad e historias) lo son de «Diferenciación». Esto determinará si el número de participantes es suficiente para generalizar los resultados obtenidos a las poblaciones de referencia con un alto grado de precisión o si por el contrario nuestros resultados son específicos de ésta y por tanto, su alcance es limitado.

b) Cálculo del Plan de Optimización, para conocer qué tamaño debiera tener la muestra objeto de estudio para poder generalizar los resultados obtenidos a la población de pertenencia. Interesa conocer hasta qué punto los esfuerzos que exigiría ampliar la

muestra estudiada se acompañan de un aumento en el grado de generalización de los resultados obtenidos.

En conclusión, el procedimiento aquí descrito permite llevar a cabo esta investigación acerca del desarrollo del movimiento en el dibujo asegurando las máximas garantías de objetividad, de precisión de los datos y, en definitiva, de una generalización de los resultados obtenidos a partir de las muestras estudiadas a sus poblaciones respectivas.

RESULTADOS

1. Estudio piloto

1.1. Ajuste del material a las características de la muestra

En el estudio piloto, y de acuerdo con el comportamiento de los participantes frente al material de estímulo, se ha procedido a las siguientes modificaciones en su presentación con el fin de optimizar su respuesta frente a él.

a) Tras el registro de las incidencias que se produjeron durante la realización de los dibujos y de la opinión de los niños, se consideró necesario cambiar el orden de administración de las pruebas. Para mantener la motivación de los participantes, se decidió intercalar las historias de objetos inanimados (5 y 6) después de las tres historias de persecución (1, 2 y 3) entre elementos animados, por lo que la historia de “dos personas”, que se administraba en cuarto lugar, se pasó al sexto lugar.

b) Se cambió la clasificación alfabética inicial de las historias (A-F) a la numérica, numerándolas del uno al seis, según el orden de aplicación, para facilitar su posterior análisis.

c) De acuerdo con la información obtenida de los niños, se realizaron cambios en la terminología inicial de las historias para adaptarlas al contexto local manteniendo su contenido y ajustando los términos para una mejor comprensión. En concreto, en las historias 1 y 6 se sustituyeron las expresiones originales “jugar al pilla-pilla” y “la para” por las de “jugar a pillar” y “se la queda”, por ser localismos que los niños utilizan habitualmente; En la historia 4 se sustituyó “Port Aventura” por “Eurodisney” al comprobar que se implicaban más en la historia con este segundo término, y, por último, en la historia 5 se cambió “pelota” por “balón” dado que los niños identificaban “pelota” con un objeto de tamaño reducido.

1.2. Instrumento mixto de análisis

Partiendo del sistema de categorías planteado por Munuera (1999), e incluyendo los nuevos indicadores encontrados al administrar las historias en el estudio piloto, se creó un instrumento definitivo construido *ad hoc* para codificar la representación del movimiento en el dibujo infantil. Los nuevos indicadores que se han incluido son: a) *flexión articulación*; b) *flexión curvatura*; c) *rueda* y d) *salto*. Con ello, se obtiene el instrumento de codificación final que complementa el inicialmente construido por Munuera (1999).

El instrumento final consiste en un sistema mixto de formatos de campo y categorías, estando éstas anidadas de manera exhaustiva y mutuamente excluyente en cada uno de los criterios que componen los formatos de campo (Anguera, Blanco-Villaseñor y Losada, 2001).

El sistema comprende tres macrocategorías vertebradoras que constituyen las dimensiones o ejes del estudio, de acuerdo con los objetivos de éste. Cada macrocategoría está configurada por doce categorías, conformadas por un número variable de microcategorías que oscilan entre un mínimo de una y un máximo de veinte. En total son 49 microcategorías para las doce categorías anidadas en las tres macrocategorías, tal como se recoge en la Tabla 22. En el Anexo B aparece este instrumento de codificación íntegramente, con sus códigos, ejemplos y contraejemplos incluidos.

Tabla 22

Esquema del instrumento de codificación

MACRO CATEGORÍAS	CATEGORÍA	MICRO CATEGORÍA	CÓDIGO
Estático	Vertical frente	Indicadores Corporales	evfic
	Vertical espalda		
	Vertical perfil cara frente		
	Horizontal frente		
	Horizontal espalda	Indicadores Externos	evfie
	Horizontal perfil cara frente		
	Horizontal <i>perfil total</i>		
	No aparece		
Indicio	Vertical frente	Indicadores Corporales	ivfic
	Vertical espalda		
	Vertical perfil cara frente		
	Vertical <i>perfil total</i>		
	Horizontal frente	Indicadores Externos	ivfie
	Horizontal espalda		
	Horizontal perfil cara frente		
	Horizontal <i>perfil total</i>		
	Inclinación		
No aparece			
Movimiento	Vertical frente	Indicadores Corporales	mvfic
	Vertical espalda		
	Vertical perfil cara frente		
	Vertical <i>perfil total</i>		
	Horizontal frente	Indicadores Externos	mvfie
	Horizontal espalda		
	Horizontal perfil cara frente		
	Horizontal <i>perfil total</i>		
	Inclinación		
	No aparece		

Todas las *macrocategorias*, *categorías* y *microcategorias* que forman este instrumento permiten recodificar operativamente los componentes de los dibujos para conocer el desarrollo de la representación gráfica del movimiento en el dibujo infantil.

El contenido y código de cada uno de los criterios es el que sigue:

a) *Macrocategorias*. Expresan si el personaje está representado en *estático* (e), *indicio* (i) o *movimiento* (m), determinadas por las categorías y microcategorías correspondientes.

b) *Categorías*. Se refieren a la posición indicadora de la manera en que están ubicados los personajes (persona, animal u objeto) en el dibujo y a la orientación, que representa la dirección de la colocación de los mismos respecto al observador.

Comprenden doce tipos: *vertical frente* (vf), *vertical espalda* (ve), *vertical cara frente* (vpcf), *vertical total* (vpt), *horizontal frente* (hf), *horizontal espalda* (he), *horizontal perfil cara frente* (hpcf), *horizontal perfil total* (hpt), *inclinación frente* (if), *inclinación espalda* (ie), *inclinación perfil cara frente* (ipcf), e *inclinación perfil total* (ipt).

c) *Microcategorías*. Las conforman 49 indicadores, agrupados en ocho tipos, que se describen a continuación.

- Indicadores corporales de cabeza. Representan la posición de la cabeza de los personajes. Comprenden: *cara frente* (cf), *cara espalda* (ce) y *cara perfil* (cp).

- Indicadores corporales de brazos. Señalan las diversas formas que adoptan los brazos de los personajes dibujados. En concreto: *brazos caídos* (bc), *brazos en cruz* (bcr), *brazos estirados* (be), *flexión brazos curvatura* (bfc), y *flexión brazos articulación* (bfa).

- Indicadores corporales de piernas. Indican las posturas que adoptan las piernas en el dibujo infantil según el criterio del movimiento. Comprenden las siguientes microcategorías: *piernas juntas* (pj), *piernas separadas* (ps), *piernas estiradas delante* (ped), *piernas estiradas atrás* (pea), *muchas piernas* (mp), *flexión piernas curvatura* (pfc), y *flexión piernas articulación* (pfa).

- Indicadores corporales de pies. Muestran la postura de los pies y su relación con el movimiento. En concreto: *pies bidireccionales* (pb), *pies de frente* (pf), *pies perfil no escapatoria* (ppne), *pies perfil escapatoria* (pphe), y *rueda* (r).

- Indicadores corporales periféricos. Son indicadores corporales relacionados con la expresión del movimiento que complementan los específicos y están relacionados con el eje del cuerpo o extremidades. Las microcategorías que conforman este criterio son: *orejas rectas* (or), *orejas caídas* (oc), *orejas al aire* (oa), *cola caída* (cc), *cola al aire* (ca), *pelo caído* (pc), *pelo al aire* (pa), *no alteración ropa* (nar), *alteración ropa* (ar), *alas en paralelo* (ap), *alas con sombra* (acs), y *alas no paralelas* (anp).

- Indicadores corporales estructurales. Son indicadores de movimiento para personajes no animados. Están conformados por: *cuatro ruedas o menos sin humo tubo de escape* (crms), *más de cuatro ruedas* (mcr), *humo tubo de escape* (hte) *un balón* (eub), y *varios balones* (vb).

- Indicadores corporales de acción complementaria. Representan ademanes o gestos del cuerpo en movimiento. En concreto, la expresión gráfica del acto de saltar *salto* (s).

- Indicadores externos. Son elementos añadidos al cuerpo de los personajes que acompañan inequívocamente al dibujo como énfasis de movimiento compuestos por: *garabatos* (g) y *palabras* (p) o representación de indicio: *indicadores corporales estáticos con garabatos* (icecg), *indicadores corporales estáticos con palabras* (icecp), *alas en paralelo con garabatos* (apcg), *alas en paralelo con palabras* (apcp), *cuatro ruedas o menos con garabatos* (crmcg), *cuatro ruedas o menos con palabras* (crmc), y *varios balones* (vb).

En suma, este instrumento mixto de análisis en sus distintos niveles taxonómicos de representación, construido desde la teoría pero validado en la realidad que lo redefine, debería permitir apresar el continuum del desarrollo de la representación gráfica del movimiento, desde su inicio hasta su consecución y a través de los indicadores que van apareciendo como pasos desde la no competencia hasta su emergencia y consolidación.

2. Estudio final

2.1. Control de la calidad de los datos

El cálculo de la fiabilidad inter-observadores y la validez del instrumento de recogida de datos creado *ad-hoc* se realiza con 28 dibujos extraídos aleatoriamente.

2.1.1 Fiabilidad inter-observadores

La fiabilidad del procedimiento de medida mediante el índice Kappa de Cohen es de $k=0,802$ que, según la escala de valoración de este índice, se califica como una muy buena concordancia. La Tabla 23 representa el índice obtenido.

Tabla 23

Fiabilidad inter-observadores

		<i>Valor</i>	<i>Error típ. asint.</i>	<i>T aproximada</i>	<i>Sig. aproximada</i>
Medida de acuerdo	Kappa	0,802	0,088	7,795	$p < 0,001$
N casos válidos		28			

El control de la calidad de los datos se completó con un estudio de generalizabilidad de los datos registrados (Blanco y Hernández-Mendo, 1998; Blanco y Anguera, 2003; Cronbach, Gleser, Nanda y Rajaratnam, 1972; Yswijn, 1996).

La fiabilidad inter-observadores para cada grupo de edad es excelente, puesto que los valores, según la Teoría de la Generalizabilidad (TG), casi alcanzan la unidad (0,998-0,999). El porcentaje de variabilidad de la faceta observadores es nulo 0% en todas las edades indicando que los resultados son casi similares en cada una de las edades estudiadas. La estimación de resultados en un número infinito de ocasiones permite afirmar que los observadores apenas cometerían errores en cualquiera de sus valoraciones.

Los resultados obtenidos de la fiabilidad inter-observadores en cada historia son óptimos, puesto que los valores de los coeficientes de generalizabilidad (CG) son cercanos a la unidad (0,993-0,999). Los errores de los dos observadores al registrar las categorías suponen una variabilidad del 0%. En suma, la explicación de las fuentes de variancia determinó que la totalidad de la variabilidad (100%) está asociada a la faceta *categorías*, presentando nula variabilidad para la faceta *observadores* y de interacción *categorías/observadores* (0%).

Tabla 24

Coefficiente de fiabilidad inter-observadores

<i>F</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0,35	0,00490	0	
C	4962,96	48,61086	100	0,999
CO	4,65	0,09125	0	

Nota. O=observador; C=categoría

El análisis de los coeficientes de generalizabilidad reveló que la fiabilidad de precisión de generalización de los resultados es óptima (0,999). Como se observa en la Tabla 24 la fiabilidad coincide con los datos globales de los 28 dibujos, es decir, en el

análisis de los coeficientes de generalizabilidad se han obtenido valores para la precisión de generalización próximos a 1 y el valor residual estimado para este modelo, el representado por la interacción de las dos facetas *categoría*observador* (C*O) tiene un valor de un 0%, por lo tanto se explica la mayor parte de la variancia, obteniendo un modelo perfecto.

2.1.2. Validez del instrumento

La Tabla 25 representa los resultados obtenidos en el cálculo de la validez del instrumento de codificación. Tal como se observa, la variabilidad se asocia a la faceta *categorías* (oscila entre el 99% y el 100%), siendo nula para la faceta *observadores* y de escasa magnitud para la faceta interacción entre *observadores* y *categorías* (1%). El coeficiente de generalizabilidad obtenido fue de 0,000, por lo que se estima una bondad de categorías altamente significativa. Por lo tanto, se confirma la consistencia del instrumento.

Los resultados completos sobre la fiabilidad inter-observadores y la validez del instrumento creado *ad hoc* pueden consultarse en el Anexo D.

Tabla 25

Validez del instrumento

<i>V</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0,04	0,00000	0	
C	5019,65	49,19306	100	0,000
OC	1,96	0,03846	0	

Nota. O=observado; C=categoría

De acuerdo con los resultados de control de calidad de los datos, y dado que la fiabilidad inter-observadores y la validez del instrumento son satisfactorios, se procede a exponer los resultados sobre el contenido del estudio realizado sobre un total de 1.440 dibujos.

2.2. Resultados del análisis Lineal Multivariado

2.2.1. Efecto de la edad y las historias en la representación del movimiento

a) Modelo Lineal General (MLG)

En el procedimiento MLG multivariado, tal y como se observa en la Tabla 26, se analizan el efecto de los factores: *edad*, *historias* y *edad*historias* (E*H).

Tabla 26

Resultados obtenidos mediante MLG multivariado

Factores	<i>F</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	η^2
Edad	214,695	3	<0,001	0,732
Historias	28,052	4,010	<0,001	0,106
Edad*Historias	4,942	12,029	<0,001	0,059

Examinando la significación de estos efectos a partir de la prueba de Greenhouse - Geisser se concluye que:

a1. La edad influye en los cambios producidos en la representación del movimiento en el dibujo infantil [$F_3=214,695$; $p\leq 0,001$]. La conclusión derivada de este análisis es que existen diferencias estadísticamente significativas en la representación del movimiento en función de la edad, considerado como el efecto principal de la variable transversal, con un tamaño de efecto alto ($\eta^2=0,732$). Es destacable que la representación del movimiento en el dibujo infantil aumenta de forma lineal con la edad.

a2. En las historias, los efectos resultan estadísticamente significativos [$F_{4,010}=28,052$; $p\leq 0,001$; $\eta^2=0,106$]. La conclusión derivada es que la representación del movimiento difiere entre las diferentes historias con un tamaño de efecto no muy amplio.

a3. En la E*H se aprecian cambios estadísticamente significativos [$F_{12,029}=4,932$; $p\leq 0,001$; $\eta^2= 0,059$]. Se puede afirmar que la influencia de la edad es distinta para las diferentes historias de manera que el tamaño del efecto asociado a este componente es bajo.

De ello se desprende que este procedimiento indica que la *edad* es la que mejor explica la variabilidad de los resultados encontrados, llegando a explicar un 73% de dicha variabilidad, seguida de las *historias* con un 10% y, por último, la intersección *edad*historias* con un 6% de variabilidad, lo que indica que hay solo un 11% de

variabilidad sin explicar debido a la presencia y/o interacciones de otras variables no consideradas y/o al azar.

Tabla 27

Plan de estimación

Fuentes de variación	% variabilidad estimada
Edad	73
Historias	10
Edad*Historias	6

Por lo tanto, como se comprueba en la Tabla 27, el análisis de variancia muestra que los tres componentes alcanzan la significación estadística con un tamaño del efecto del contraste multivariado implementado alto para la edad, por lo que el efecto referido existe con gran probabilidad en la población, seguido del de las historias, con un tamaño del efecto no muy amplio y con una magnitud menor en la interacción de ambos componentes.

Atendiendo a su representación, en las Figuras 15 y 16 se muestra la tendencia lineal del factor edad e irregular del factor historias en la representación de movimiento en el dibujo infantil.

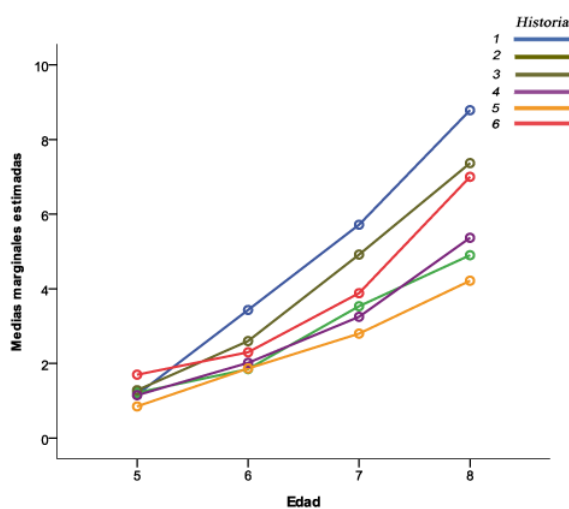


Figura 15. Representación movimiento por edad según historia

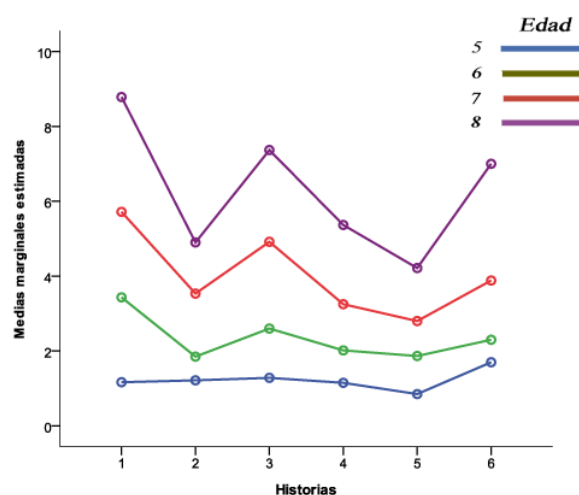


Figura 16. Representación movimiento por historia según edad

En concreto, respecto al factor edad, se observa que la representación del movimiento aumenta de forma progresiva en todas las historias, mostrando el mayor incremento en la historia 1 en todas las edades.

Así mismo, el factor historias muestra un patrón parecido de representación en todas las edades, salvo a los 5 años, con un aumento de la manifestación del movimiento de los 5 a los 8 años. Atendiendo a cada grupo de edad, la incidencia del movimiento varía en cada historia.

b) Modelo Lineal Mixto (MLM)

En el análisis mediante el MLM se han tenido en cuenta las cuatro edades de estudio (5a., 6a., 7a. y 8a.) en las seis historias, por lo que la dimensión del modelo es; *edad* (4 niveles), *historias* (6 niveles) y *edad*historias* (24 niveles).

Como se observa en la Tabla 28, el contraste de los efectos fijos es significativo para la *edad* ($F=153,445$; $p\leq 0,001$); las *historias* ($F=10,366$; $p\leq 0,001$), pero no para la intersección *edad*historias* ($F=0,798$; $p=0,681$); esto indica que tanto la edad como el contenido de las historias influyen en los cambios de la representación del movimiento en el dibujo infantil, pero no hay diferencias significativas en la representación del movimiento en la misma historia en diferentes edades. Es decir, la influencia del contenido de cada historia no cambia entre las edades de estudio.

Tabla 28

Resultados obtenidos mediante MLM

Factores	<i>F</i>	<i>p</i>	σ^2	Wald <i>Z</i>	<i>p</i>
E	153,445	<0,001			
H	10,366	<0,001			
E*H	0,798	0,681			
R			4,140	26,777	<0,001
			1,729	26,796	<0,001

Nota. E=edad; H=historias; R=residuos

La estimación de la *edad* muestra que la representación del movimiento aumenta con ella ($\gamma_5 = -1,133$, $\gamma_6 = -0,716$; $\gamma_7 = 0,400$; $\gamma_8 = 0,011$). Como este coeficiente tiene asociado un estadístico *t* cuyo nivel crítico es ($p\leq 0,001$), se afirma que la *edad* está relacionada con la cantidad de movimiento representado.

La estimación de los parámetros indica que tras controlar el factor *historias*, la representación del movimiento difiere con la *edad* en un 95%. Así mismo, indica que la representación del movimiento difiere en las *historias* tras controlar el factor *edad* en un 0,6%.

La comparación por parejas mediante el índice de corrección de Bonferroni en el factor *edad* da unos resultados estadísticamente significativos para todas las edades. En las *historias*, es significativo entre la historia 2 en comparación con el resto, y la interacción *edad*historias* no es significativa en ninguna de las comparaciones por pares, como se observa en la Tabla 29.

Tabla 29

Resultados de MLG y MLM

Factores	MLG	MLM
Edad	$p<0,001$	$p<0,001$
Historias	$p<0,001$	$p<0,001$
Edad*Historias	$p<0,001$	$p=0,681$

Los resultados obtenidos, tras analizar los datos mediante el MLM, muestran que la única diferencia que existe entre los resultados anteriores es la referida a las *edad*historias*; con respecto a la *edad* y las *historias*, no contradicen los resultados anteriores, sino que aportan información más detallada de las diferencias entre las medidas.

2.2.2. Modificación de los componentes en la representación del movimiento

Se ha realizado un estudio lineal general multivariado (MLGM) de los componentes: *macrocategorías*, *modalidades*, *posiciones* y *orientaciones e indicadores* para minimizar el error tipo I. Los resultados obtenidos han sido significativos para todos los componentes en todas las historias y de forma global, como se muestra en la Tabla 30. Por ello, se ha realizado un estudio univariado de cada historia para conocer a qué variables se deben estas diferencias.

Tabla 30

Resultados obtenidos mediante análisis multivariado de los componentes

C	H1		H2		H3		H4		H5		H6		G	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
Mc	18,774	<0,001	24,647	<0,001	18,317	<0,001	19,316	<0,001	20,664	<0,001	17,019	<0,001	84,266	<0,001
Md	9,470	<0,001	11,149	<0,001	8,363	<0,001	8,086	<0,001	9,433	<0,001	7,599	<0,001	32,647	<0,001
P/O	6,5664	<0,001	8,775	<0,001	8,989	<0,001	7,258	<0,001	8,462	<0,001	10,371	<0,001	27,438	<0,001
In	3,913	<0,001	3,652	<0,001	3,571	<0,001	2,623	<0,001	2,614	<0,001	3,361	<0,001	10,706	<0,001

Nota. C=componentes; H=historia; G=global; Mc=macrocategorías; P/O=posiciones/orientaciones; In=indicadores; Md=modalidades

Se comprueba que todos los componentes presentan diferencias estadísticamente significativas, lo que demuestra su influencia en los cambios de la representación del movimiento en el dibujo infantil.

El análisis MLGM de las macrocategorías para las cuatro edades y las seis historias del que se derivan o se conforman los otros componentes, arroja los resultados que se recogen en la Tabla 31, donde se comprueba que tanto la *edad* ($F_e=217,416$; $p < 0,001$; $F_i=9,278$; $p < 0,001$ y $F_m=163,464$; $p < 0,001$) como las *historias* ($F_e=11,339$; $p < 0,001$; $F_i=7,577$; $p < 0,001$ y $F_m=10,231$; $p < 0,001$) influyen en los cambios de la representación de las macrocategorías, no así en la intersección *edad*historias* ($F_e=0,994$; $p=0,458$; $F_i=1,462$; $p=0,111$ y $F_m=0,768$; $p=0,692$).

Tabla 31

Resultados obtenidos mediante análisis multivariado de las macrocategorías

Factores		<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
Edad	Est	217,416	<0,001	0,315
	Ind	9,278	<0,001	0,019
	Mov	163,464	<0,001	0,257
Historias	Est	11,339	<0,001	0,038
	Ind	7,577	<0,001	0,026
	Mov	10,231	<0,001	0,035
Edad*Historias	Est	0,994	0,458	0,010
	Ind	1,462	0,111	0,015
	Mov	0,768	0,692	0,008

Nota. Est=estático; Ind=indicio; Mov=movimiento

En consecuencia, la *edad* es la que mejor explica la variabilidad de los resultados encontrados (58%); es destacable la influencia de la macrocategoría *estático*, que llega a explicar el 31% de esta variabilidad, *movimiento*, que explica el 26% y, sólo un 2% de variabilidad es debida a la macrocategoría *indicio*.

Se constata en la Figura 17 la notable disminución de la representación en *estático* a medida que aumenta la edad. En la Figura 18 que representa el *indicio*, se comprueba que éste aumenta a los 6 y 7 años, para decrecer a los 8 años. Esto es debido a que a los 5 años predomina la representación de *estático*, mientras que a los 6 y 7 años el incremento del *indicio* muestra una etapa de transición hacia el *movimiento*, que predomina a los 8 años. Por último, en la Figura 19 se aprecia el aumento progresivo de la representación del *movimiento* con la edad.

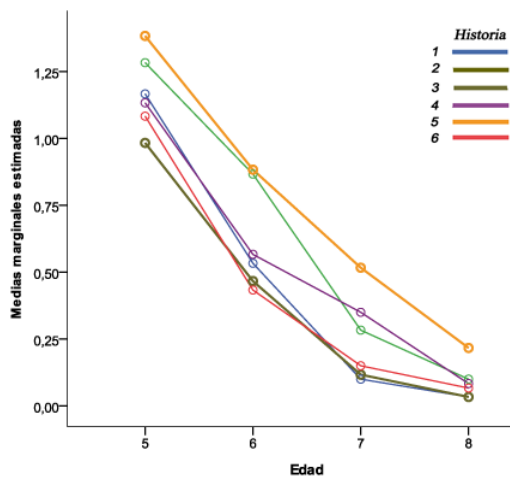


Figura 17. Representación de *estático* por edad según historia

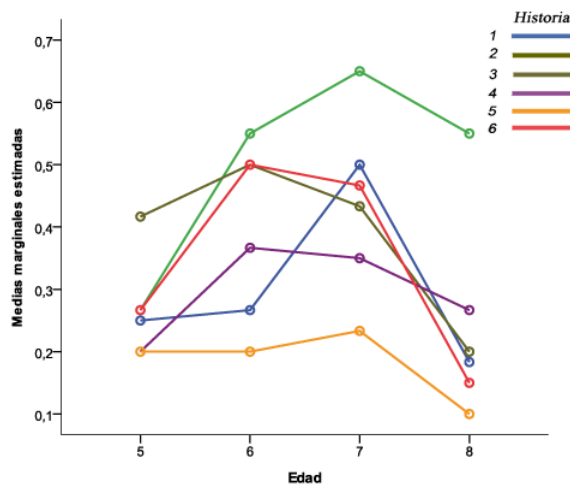


Figura 18. Representación de *indicio* por edad según historia

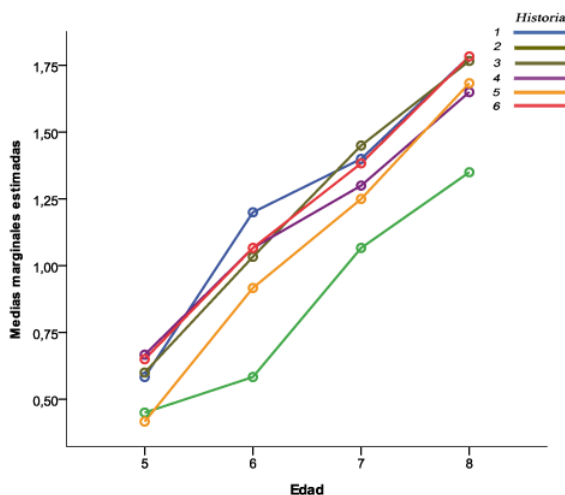


Figura 19. Representación de *movimiento* por edad según historia

Respecto a la representación de las historias, se confirman los resultados obtenidos en los análisis mediante el procedimiento MLM ya expuestos. Como se observa en las Figuras 20 y 21, hay diferencias en la representación de *estático* y *movimiento* entre las distintas edades en cada historia, pero con la misma tendencia en todas las edades; es decir, no hay diferencias significativas en el factor *edad*historias* (E*H).

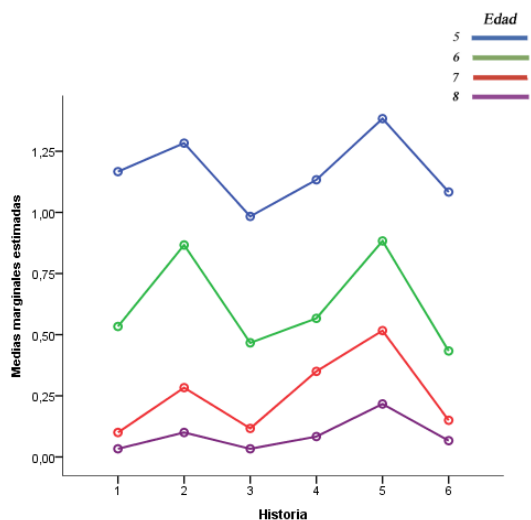


Figura 20. Representación de *estático* por historia según edad

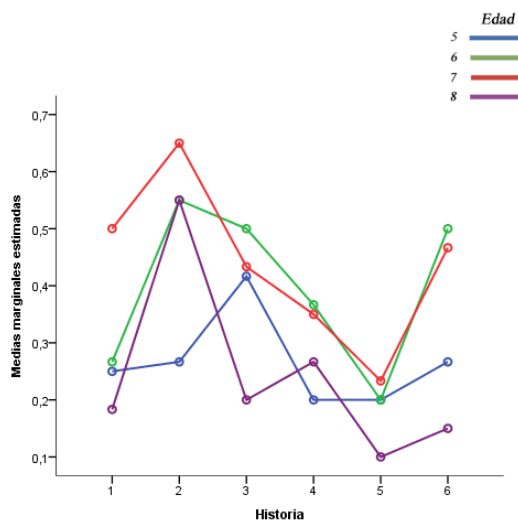


Figura 21. Representación de *indicio* por historia según edad

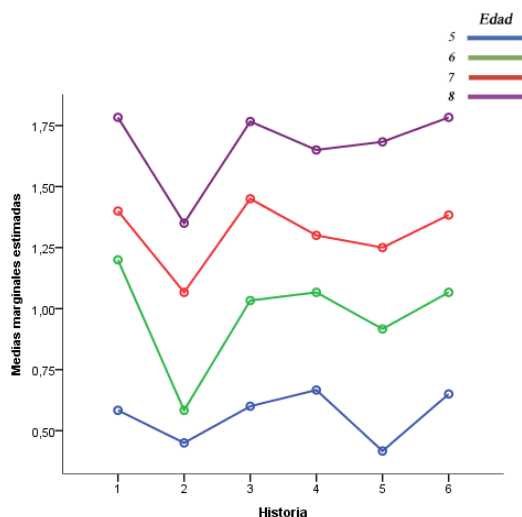


Figura 22. Representación de *movimiento* por historia según edad

La transición a la representación del *movimiento* atribuida al *indicio* queda reflejada en las irregularidades de la tendencia de cada historia en las diferentes edades, como se comprueba en la Figura 22.

Se exponen a continuación los resultados del análisis lineal general univariado de los factores *edad* e *historias*; así mismo se presentan los resultados desglosados por historias y, de forma global para cada componente: *posiciones/orientaciones*, *indicadores*, *macrocategorías*, y *modalidades*.

2.3. Modelo Lineal Univariado del cambio en la representación del movimiento

2.3.1. Factores: edad e historias

Los resultados indican que hay cambios estadísticamente significativos en la representación del movimiento en las cuatro edades y para las seis historias de estudio.

El efecto de la *edad* ($F=27,245$; $p\leq 0,001$) y el de las *historias* ($F=8,720$; $p\leq 0,001$) es estadísticamente significativo, tal como muestra la Tabla 32.

Tabla 32

Resultados obtenidos mediante MLG univariado

Factores	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Comparaciones Post hoc</i>
Edad	27,245	< 0,001	5<6; 5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8
Historias	8,720	< 0,001	H1<(H2 H3 H4 H5); H2<(H5 H6); H3<(H4 H5); H4<(H6); H5<(H6)

Mediante el ajuste de Bonferroni se comprueba que, en la mayoría de las historias, las diferencias entre ellas son estadísticamente significativas a excepción de H₁ con H₆; H₂ con H₃ y H₄; H₃ con H₂ y H₆; H₄ con H₂ y H₅ y H₆ con H₁ y H₃.

Las pruebas *post hoc* realizadas mediante el estadístico DHS de Tukey corroboran estos resultados para los cuatro grupos de edad de estudio, comparados entre sí.

2.3.2 Categorías: posiciones y orientaciones

El resultado del análisis de la influencia de la edad en la representación gráfica de *orientaciones* y *posiciones* de los personajes indica lo que se expone a continuación.

1) Primera historia (H1)

a) *Posiciones y orientaciones*

Como muestra la Tabla 33, las diferencias en la combinación de posiciones y orientaciones son estadísticamente significativas en *vertical frente* con $F(4,722)$, $p<0,005$; en *vertical cara frente* con $F(10,163)$, $p<0,001$ y en *vertical perfil total*, que presenta $F(14,391)$, $p<0,001$.

Tabla 33

Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. HI

P/O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
VF	0,72 (0,893)	4,722	< 0,005	6>8
VE	0,00 (0,000)	-	-	-
VPCF	0,17 (0,544)	10,163	<0,001	5<7; 6<7
VPT	0,28 (0,687)	14,391	<0,001	5 <8; 6<8; 7<8
HF	0,00 (0,000)	-	-	-
HE	0,00 (0,000)	-	-	-
HPCF	0,04 (0,271)	2,224	0,086	-
HPT	0,07 (0,353)	3,915	0,009	-
IF	0,02 (0,203)	1,216	0,304	-
IE	0,00 (0,000)	-	-	-
IPCF	0,01 (0,144)	0,733	0,533	-
IPT	0,02 (0,193)	1,008	0,390	-

Nota. P=posiciones; O=orientaciones; VF=vertical frente; VE=vertical espalda; VPCF=vertical perfil cara frente; VPT=vertical perfil total; HF=horizontal frente; HE=horizontal espalda; HPCF=horizontal perfil cara frente; HPT=horizontal perfil total; IF=inclinación frente; IE=inclinación espalda; IPCF=inclinación perfil cara frente; IPT=inclinación perfil total

Las comparaciones *post hoc* indican que las diferencias encontradas son estadísticamente significativas para *vertical frente* entre los grupos de 6 y 8 años; para *vertical perfil cara frente*, entre los 7 años respecto a los de 5 y 6 años, y para *vertical perfil total*, entre los 8 años y el resto de edades. Esto indica que la orientación *perfil total* en la posición *vertical* es la que más cambia con la edad, seguida de *vertical perfil cara frente* y *vertical frente*.

b) Posiciones

Las diferencias entre los distintos grupos de edad son estadísticamente significativas para las posiciones *vertical* con $F(6,218)$, $p<0,001$ y *horizontal*, con $F(6,089)$, $p<0,005$ pero no para la de *inclinación* que presenta una $F(2,994)$, $p=0,032$ (ver Tabla 34).

Tabla 34

Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. HI

P	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
V	1,18 (0,934)	6,218	<0,001	5 >7; 5 > 8
H	0,11 (0,448)	6,089	≤0,001	5 > 8; 6 > 8
I	0,06 (0,311)	2,994	0,032	-

Nota. P=posiciones; V=vertical; H=horizontal; I=inclinación

El análisis *post hoc* muestra que, en la posición *vertical*, las diferencias son significativas entre los grupos de edad de 5-7 años y 5-8 años, en la posición *horizontal* hay diferencias significativas entre los grupos de 5-8 años y 6-8 años, y en la posición *inclinación*, las diferencias no son significativas para ningún grupo de edad. Por lo tanto, la posición *inclinación* no presenta cambios significativos con la edad dada su escasa representación en esta historia.

c) Orientaciones

Las diferencias son estadísticamente significativas para la representación de las orientaciones, como se observa en la Tabla 35, en el *perfil cara frente*, con $F(9,957)$, $p < 0,001$, y en *perfil total* con $F(19,743)$, $p < 0,001$. Mediante el contraste múltiple se constata que en el *perfil cara frente* estas diferencias son significativas para tres de los grupos de edad a excepción de los de 5-6 años y los de 8 años respecto a los de 6 y 7 años, y en la orientación *perfil total*, son significativas entre los 8 años y el resto de grupos de edad.

Tabla 35

Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H1

O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
F	0,74 (0,951)	3,322	0,021	-
E	0,00 (0,000)	-	-	-
PCF	0,23 (0,648)	9,957	<0,001	5<7; 5<8; 6<7;
PT	0,37 (0,819)	19,743	<0,001	5<8; 6<8; 7<8

Nota. O=orientaciones; F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

De todo ello se deduce que las variaciones en la representación del movimiento con la edad se manifiestan en los cambios de las orientaciones *perfil cara frente* y *perfil total*, en consonancia con los resultados de la interacción de la posición con la orientación.

2) Segunda historia (H2)

a) Posiciones y orientaciones

En la Tabla 36 se comprueba que las diferencias son significativas para la representaciones *vertical cara frente* con $F(5,443)$, $p \leq 0,001$, *vertical total* con $F(10,661)$ $p < 0,001$ e *inclinación espalda* con $F(7,082)$ $p < 0,001$.

Tabla 36

Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H2

P/O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
VF	0,39(0,488)	1,424	0,232	-
VE	0,00(0,000)	-	-	-
VPCF	0,10(0,295)	5,443	≤0,001	5<8
VPT	0,15(0,384)	10,661	<0,001	5 <8; 6<8
HF	0,00(0,065)	1,000	0,394	-
HE	0,00(0,000)	-	-	-
HPCF	0,03(0,180)	2,088	0,102	-
HPT	0,04(0,190)	3,933	0,009	-
IF	0,09(0,317)	2,890	0,036	-
IE	0,07(0,250)	7,082	<0,001	5<8; 6<8
IPCF	0,01(0,091)	2,034	0,110	-
IPT	0,02(0,143)	1,850	0,139	-

Nota. P=posiciones; O=orientaciones; VF=vertical frente; VE=vertical espalda; VPCF vertical perfil cara frente; VPT=vertical perfil total; HF horizontal frente; HE=horizontal espalda; HPCF horizontal perfil cara frente; HPT=horizontal perfil total; IF=inclinación frente; IE=inclinación espalda; IPCF=inclinación perfil cara frente; IPT=inclinación perfil total

Tal como se observa, el análisis *post hoc* indica que en *vertical cara frente* las diferencias encontradas son significativas, solo, entre los 5 y 8 años y, en *vertical total e inclinación espalda*, entre los 8 años respecto a los 5 y 6 años.

Lo más relevante en esta historia, relacionado con las características de la mariposa, es que la posición *inclinación* con la orientación *espalda* como manifestación de movimiento es la que más cambia entre edades.

b) Posiciones

Tal como muestra la Tabla 37, las diferencias son estadísticamente significativas para todas las posiciones; *vertical* con $F(6,844)$, $p<0,001$, *horizontal* con $F(5,116)$, $p<0,005$ e *inclinación* que presenta una $F(12,286)$, $p<0,001$.

Tabla 37

Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H2

P	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
V	0,64 (0,515)	6,844	<0,001	5 >7; 5 > 8; 6 > 8
H	0,08 (0,264)	5,116	<0,005	5 > 8; 6 > 8
I	0,19 (0,412)	12,816	<0,001	5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8

Nota. P=posiciones; V=vertical; H horizontal; I=inclinación

El contraste por edad indica que en la posición *vertical*, hay diferencias significativas entre los grupos de edad de 5-7, 5-8 y 6-8 años. En la posición *horizontal* se producen diferencias significativas entre los grupos de 5-8 años y 6-8 años. En la posición *inclinación* las diferencias son significativas entre los grupos de 5-7, 5-8, 6-7 y 6-8 años. Por lo tanto, la posición *inclinación* es la que más cambios presenta con la edad.

c) Orientaciones

Las diferencias entre los distintos grupos de edad son estadísticamente significativas para las orientaciones *espalda* $F(7,082)$, $p<0,001$, *perfil cara frente* $F(6,599)$, $p<0,001$, y *perfil total* con $F(15,982)$, $p<0,001$. Las comparaciones *post hoc* indican que en las orientaciones *espalda* y *perfil cara frente* las diferencias son significativas entre los grupos de 5 y 6 años respecto a los de 8 años, y en *perfil total* lo son entre las edades de 5-6, 6-7 y 8-7 años (ver Tabla 38).

Tabla 38

Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H2

O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
F	0,48 (0,620)	0,673	0,773	-
E	0,07 (0,250)	7,082	<0,001	5<8; 6<8;
PCF	0,28 (0,454)	6,599	<0,001	5<8; 6<8;
PT	0,21 (0,476)	15,982	<0,001	5<7; 5<8; 6<8

Nota. O=orientaciones; F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

En consecuencia, la representación de la orientación *perfil total* es la que manifiesta más cambios entre las edades, seguida de *espalda* y *perfil cara frente*. La orientación *frente* no presenta cambios significativos debido a que es la única historia en la que se representa el vuelo.

3) Tercera historia (H3)

a) Posiciones y orientaciones

Como se muestra en la Tabla 39, las diferencias son estadísticamente significativas para las posiciones *vertical cara frente* $F(7,694)$, $p<0,001$, *vertical total* $F(6,148)$, $p<0,001$ y *horizontal perfil total*, $F(11,399)$, $p<0,001$.

Tabla 39

Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H3

P/O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
VF	0,51(0,685)	1,201	0,310	-
VE	0,01(0,091)	2,034	0,110	-
VPCF	0,07(0,264)	7,694	<0,001	5<7; 6<7
VPT	0,20(0,494)	6,148	<0,001	5<8, 6<8
HF	0,00(0,000)	-	-	-
HE	0,00(0,000)	-	-	-
HPCF	0,19(0,412)	2,287	0,079	-
HPT	0,28(0,496)	11,399	<0,001	5<7; 5<8;6<7;6<8
IF	0,02(0,128)	2,052	0,107	-
IE	0,00(0,000)	-	-	-
IPCF	0,00(0,065)	1,000	0,394	-
IPT	0,00(0,065)	1,000	0,394	-

Nota. P= posiciones; O= orientaciones; VF= vertical frente; VE= vertical espalda; VPCF= vertical perfil cara frente; VPT= vertical perfil total; HF= horizontal frente; HE= horizontal espalda; HPCF= horizontal perfil cara frente; HPT= horizontal perfil total; IF= inclinación frente; IE= inclinación espalda; IPCF= inclinación perfil cara frente; IPT= inclinación perfil total

El análisis *post hoc* evidencia que las diferencias en la representación de *vertical cara frente* son significativas entre los grupos de edad de 7 años respecto a los de 5 y 6 años, en *vertical total* entre los 5 y 6 años respecto a los 8 años y, en *horizontal perfil total*, en cuatro de los seis grupos de edad a excepción de los de 5-6 años y 7-8 años.

En consecuencia, en esta historia la representación de la posición *horizontal* con orientación *perfil cara frente* es la que más cambios inter-edad muestra, debido a que un personaje, el “lobo”, es dibujado prioritariamente en esta posición.

b) Posiciones

Las diferencias son estadísticamente significativas para la posición *horizontal* con $F(14,491)$, $p<0,001$, pero no para la *vertical* con $F(3,729)$, $p=0,012$ e *inclinación* que presenta una $F(2,545)$, $p=0,057$ (Tabla 40).

Tabla 40

Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad en la H3

P	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
V	0,79 (0,725)	3,729	0,012	5 < 8
H	0,47 (0,599)	14,491	<0,001	5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8
I	0,03 (0,556)	2,545	0,057	-

Nota. P=posiciones; V=vertical; H=horizontal; I=inclinación

En la comparación por pares se observa que en la posición *vertical*, las diferencias encontradas son significativas entre el grupo de edad de 5-8 años. En la posición *horizontal* se producen diferencias significativas entre los grupos de 5-7, 5-8, 6-7 y 6-8 años. En la posición *inclinación* no hay diferencias significativas entre edades. Esto indica que el mayor cambio se produce en la representación de la posición *horizontal*, corroborando los resultados obtenidos en la interacción de la posición con la orientación.

c) Orientaciones

En la Tabla 41 se recoge que hay diferencias estadísticamente significativas para el *perfil cara frente* con $F(5,102)$, $p<0,005$ y el *perfil total* con $F(18,093)$, $p<0,001$. La comparación *post hoc* muestra que en *perfil cara frente* las diferencias se dan entre los 5 años respecto a los de 7 y 8 años, y el *perfil total* no es significativo entre los grupos de 5-6 años y 7-8 años.

Tabla 41

Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H3

O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
F	0,53 (0,714)	0,925	0,429	-
E	0,01 (0,091)	2,034	0,110	-
PCF	0,27 (0,513)	5,102	<0,005	5<7,5<8
PT	0,49 (0,720)	18,093	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8

Nota. O=orientaciones; F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Por lo tanto, la representación de la orientación *perfil total* es la que más variabilidad muestra entre las edades, seguida de *perfil cara frente*. Los cambios no son significativos en las orientaciones *frente* y *espalda* por la dificultad de dibujarlas en la posición *horizontal*, predominante en esta historia.

4) Cuarta historia (H4)

a) Posiciones y orientaciones

En la representación de la combinación de posiciones y orientaciones, las diferencias son estadísticamente significativas en *vertical perfil total* $F(6,093)$, $p\leq 0,001$ y en *horizontal perfil total* con $F(9,422)$, $p<0,001$.

Tabla 42

Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H4

P/O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
VF	0,50(0,525)	1,114	0,332	-
VE	0,02(0,128)	2,052	0,107	-
VPCF	0,05(0,210)	0,598	0,617	-
VPT	0,16(0,402)	6,093	≤0,001	6<8
HF	0,00(0,065)	1,000	0,394	-
HE	0,00(0,065)	1,000	0,394	-
HPCF	0,05(0,237)	2,535	0,058	-
HPT	0,52(0,509)	9,422	<0,001	5<6;5<7;5<8
IF	0,03(0,156)	0,678	0,566	-
IE	0,00(0,000)	-	-	-
IPCF	0,00(0,065)	1,000	0,394	-
IPT	0,00(0,000)	-	-	-

Nota. P=posiciones; O=orientaciones; VF=vertical frente; VE=vertical espalda; VPCF=vertical perfil cara frente; VPT=vertical perfil total; HF=horizontal frente; HE=horizontal espalda; HPCF=horizontal perfil cara frente; HPT=horizontal perfil total; IF=inclinación frente; IE=inclinación espalda; IPCF=inclinación perfil cara frente; IPT=inclinación perfil total

Como indica la Tabla 42, el análisis de contrastes múltiples evidencia que las diferencias se producen en *vertical perfil total* entre los niños de 6 y 8 años y en *horizontal perfil total*, entre los de 5 años y el resto de edades. Esto muestra que el mayor cambio se produce en la orientación *horizontal perfil total* debido a que el autobús se representa casi exclusivamente en esta posición/orientación.

b) Posiciones

Las diferencias son estadísticamente significativas para las posiciones *horizontal* con $F(4,502)$, $p<0,005$ y *vertical* con $F(18,633)$, $p<0,001$, pero no para la *inclinación* con una $F(0,201)$, $p=0,895$.

Tabla 43

Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H4

P	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
V	0,65 (0,479)	18,633	<0,001	5 > 6;5 >7; 5 > 8; 6 > 8; 7 > 8
H	0,51 (0,501)	4,502	<0,005	5 > 8; 6 > 8
I	0,02 (0,143)	0,201	0,895	-

Nota. P=posiciones; V=vertical; H=horizontal; I=inclinación

Como se expone en la Tabla 43, en la posición *vertical*, las diferencias encontradas son significativas en la mayoría de los grupos de edad excepto los de 6-7 años y 7-8 años. En la posición *horizontal* hay diferencias significativas entre los grupos

de 5-8 años y 6-8 años. En la posición *inclinación* las diferencias no son significativas entre ningún grupo de edad. Por lo tanto, los cambios representacionales se producen en las posiciones *vertical* y *horizontal*.

c) Orientaciones

En la Tabla 44 se observa que la única diferencia estadísticamente significativa en la representación de las orientaciones se produce en *perfil total* con $F(6,867)$, $p < 0,001$; el análisis *post hoc* indica que estas diferencias se dan únicamente entre los niños de 6 y 8 años.

Tabla 44

Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H4

O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
F	0,52 (0,578)	0,579	0,629	-
E	0,02 (0,070)	2,098	0,101	-
PCF	0,10 (0,327)	2,647	0,050	-
PT	0,68 (0,654)	6,867	<0,001	6<8

Nota. O=orientaciones; F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Los valores obtenidos indican que, en esta historia, no hay cambios significativos en la representación de las orientaciones, salvo el *perfil total*, debido a la escasa posibilidad de dibujar el autobús en otras orientaciones.

5) Quinta historia (H5)

a) Posiciones y orientaciones

En esta historia, en la representación de la combinación de posiciones y orientaciones, las diferencias son estadísticamente significativas únicamente para *vertical frente* $F(4,298)$, $p \leq 0,005$ y *vertical perfil total* $F(8,626)$, $p < 0,001$, como se muestra en la Tabla 45.

Tabla 45

Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H5

P/O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
VF	0,43(0,496)	4,298	0,005	5<6, 5<8
VE	0,00(0,065)	1,000	0,394	-
VPCF	0,03(0,156)	2,545	0,057	-
VPT	0,14(0,345)	8,626	<0,001	5<8;6<8
HF	0,00(0,000)	-	-	-
HE	0,00(0,000)	-	-	-
HPCF	0,00(0,000)	-	-	-
HPT	0,00(0,000)	-	-	-
IF	0,01(0,091)	0,667	0,573	-
IE	0,00(0,000)	-	-	-
IPCF	0,00(0,000)	-	-	-
IPT	0,00(0,000)	-	-	-

Nota. P=posiciones; O=orientaciones; VF=vertical frente; VE=vertical espalda; VPCF=vertical perfil cara frente; VPT=vertical perfil total; HF=horizontal frente; HE=horizontal espalda; HPCF=horizontal perfil cara frente; HPT=horizontal perfil total; IF=inclinación frente; IE=inclinación espalda; IPCF=inclinación perfil cara frente; IPT=inclinación perfil total

En las comparaciones por grupo de edad, las diferencias son significativas para *vertical frente* entre los grupos de edad de 5 y 6 años con los de 8 años y en *vertical perfil total* entre los niños de 8 años con los de 5 y 6 años.

Por lo tanto, se postula que los cambios significativos se producen en la posición *vertical* con orientaciones *frente* y *perfil total*, correspondientes a la “figura humana”, debido a que el balón carece de estas representaciones gráficas.

b) Posiciones

Las diferencias son estadísticamente significativas para la posición *vertical* con $F(17,430)$, $p < 0,001$ pero no para la *inclinación*, que presenta una $F(0,667)$, $p=0,573$; en la *horizontal* no aparece ninguna representación debido a las características de los personajes de la historia, como se expone en la Tabla 46.

Tabla 46

Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H5

P	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
V	0,60 (0,500)	17,430	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 8
H	0,00 (0,000)	-	-	-
I	0,01 (0,091)	0,667	0,573	-

Nota. P=posiciones; V=vertical; H horizontal; I=inclinación

En la posición *vertical*, las diferencias encontradas son significativas en la mayoría de los grupos de edad excepto los de 6-7 años y 7-8 años. En la posición *horizontal* no aparece ninguna representación. En la posición *inclinación* las diferencias no son significativas entre ningún grupo de edad. En suma, predominan los cambios en la representación de la orientación *vertical* porque en esta historia la “figura humana” solo se representa en esta posición, y el “balón” carece de este componente.

c) Orientaciones

Las diferencias son estadísticamente significativas para la orientación *perfil total* $F(8,626)$, $p < 0,001$; concretamente, entre los niños de 8 años respecto a los de 5 y 6 años (ver Tabla 47).

Tabla 47

Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H5

O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
F	0,44 (0,514)	4,269	0,006	-
E	0,00 (0,065)	1,000	0,394	-
PCF	0,03 (0,157)	2,545	0,057	-
PT	0,14 (0,345)	8,626	<0,001	5<8; 6<8

Nota. O= orientaciones; F= frente; E= espalda; PCF= perfil cara frente; PT= perfil total

En consecuencia, el mayor cambio en la incidencia de movimiento se produce en la orientación de *perfil total* por su mayor representación a los 8 años, confirmando los resultados anteriores.

6) Sexta historia (H6)

a) Posiciones y orientaciones

Como se observa en la Tabla 48, las diferencias son estadísticamente significativas para *vertical total* con $F(17,947)$, $p < 0,001$, y el análisis *post hoc* muestra que éstas se producen entre los niños de 7 y 8 años con los de 5 y 6 años.

Tabla 48

Diferencias significativas y contrastes múltiples de posiciones y orientaciones por edad. H6

P/O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
VF	0,84(0,873)	0,209	0,890	-
VE	0,00(0,000)	-	-	-
VPCF	0,07(0,441)	3,691	0,013	-
VPT	0,28(0,667)	17,947	<0,001	5<7; 5<8; 6<7;6<8
HF	0,00(0,065)	-	-	-
HE	0,00(0,000)	-	-	-
HPCF	0,00(0,000)	-	-	-
HPT	0,00(0,000)	-	-	-
IF	0,02(0,058)	0,444	0,721	-
IE	0,00(0,000)	-	-	-
IPCF	0,00(0,000)	-	-	-
IPT	0,00(0,065)	1,000	0,394	-

Nota. P=posiciones; O=orientaciones; VF=vertical frente; VE=vertical espalda; VPCF=vertical perfil cara frente; VPT=vertical perfil total; HF=horizontal frente; HE=horizontal espalda; HPCF=horizontal perfil cara frente; HPT=horizontal perfil total; IF=inclinación frente; IE=inclinación espalda; IPCF=inclinación perfil cara frente; IPT=inclinación perfil total

Estos resultados muestran que en esta historia los cambios significativos entre edades se producen en la representación de la posición *vertical* con orientación *perfil total* debido a que la “figura humana” no se representa en la posición *horizontal*.

b) Posiciones

Las diferencias son estadísticamente significativas para la posición *vertical* con $F(20,809)$, $p<0,001$ pero no para la *inclinación*, con una $F(0,914)$, $p=0,435$; en *horizontal* no aparece ninguna representación debido a las características de los personajes de la historia, por lo que no ofrece ningún registro (Tabla 49).

Tabla 49

Diferencias significativas y contraste múltiple de posiciones por edad. H6

P	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
V	1,19 (0,866)	20,809	<0,001	5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8; 7 > 8
H	0,00 (0,000)	-	-	-
I	0,02 (0,170)	0,914	0,435	-

Nota. P= posiciones; V= vertical; H= horizontal; I= inclinación

En la posición *vertical*, las diferencias encontradas son significativas en la mayoría de los grupos de edad excepto entre los de 5 y 6 años. En la posición *horizontal* no aparece ninguna representación. En la posición *inclinación* las diferencias no son significativas entre ningún grupo de edad.

c) Orientaciones

Como se muestra en la Tabla 50, en la representación de las orientaciones las diferencias son estadísticamente significativas en *perfil total* $F(16,167)$, $p < 0,001$. Estas diferencias se producen entre los niños de 5 y 6 años respecto a los de 7 y 8 años.

Tabla 50

Diferencias significativas y contraste múltiple de orientaciones por edad. H6

O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
F	0,86 (0,897)	0,292	0,831	-
E	0,00 (0,000)	-	-	-
PCF	0,08 (0,407)	2,775	0,042	-
PT	0,30 (0,726)	16,167	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8

Nota. O= orientaciones; F= frente; E= espalda; PCF= perfil cara frente; PT= perfil total

Por lo tanto, en esta historia la única *orientación* que presenta diferencias entre edades es el *perfil total*, por la influencia de que ambos personajes representan a la “figura humana”.

En suma, una vez analizadas las seis historias, se confirma que los cambios más significativos en la representación de las categorías de movimiento se producen en las posiciones *vertical* y *horizontal* y en la orientación *perfil total*.

En las Figuras 23, 24 y 25 se recogen los cambios de la representación de las posiciones en las seis historias analizadas. La posición *horizontal*, como se observa en la Figura 23, no se representa en las historias 5 y 6 y su incidencia aumenta con la edad en las cuatro historias restantes, de forma más acentuada a partir de los 6 años en la historia 2, y de los 7 años en la historia 4. Respecto a la posición *vertical* (Figura 24), su representación aumenta de forma lineal en las cinco primeras historias, con un incremento marcado en la historia 6 a partir de los 6 años.

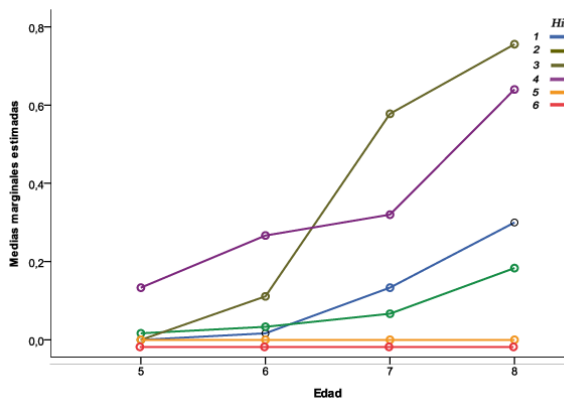


Figura 23. Representación de la posición *horizontal* según la edad en las seis historias

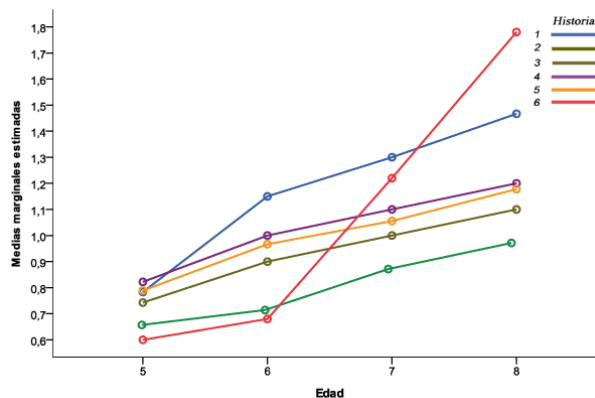


Figura 24. Representación de la posición *vertical* según la edad en las seis historias

Por último, como se muestra en la Figura 25, la representación de la posición *inclinación* es la que menos cambios presenta con la edad y la que menos representación tiene, a excepción de la historia 2, que tiene un marcado incremento a lo largo de la edad.

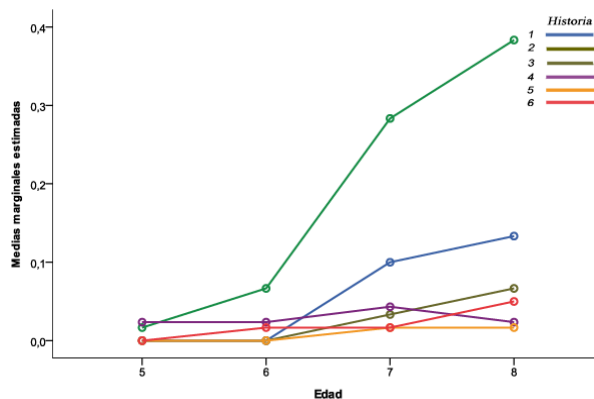


Figura 25. Representación de la posición *inclinación* según la edad en las seis historias

La representación de las orientaciones de las seis historias se muestra en la Figuras 26, 27, 28 y 29.

En la Figura 26 se comprueba que la orientación *frente* tiene una incidencia alta en todas las *edades* e *historias*, con pocas diferencias entre los cuatro grupos de edad, a excepción de la historia 1 en la que hay una mayor representación a los 6 años y la historia 5 con la menor representación a los 5 años.

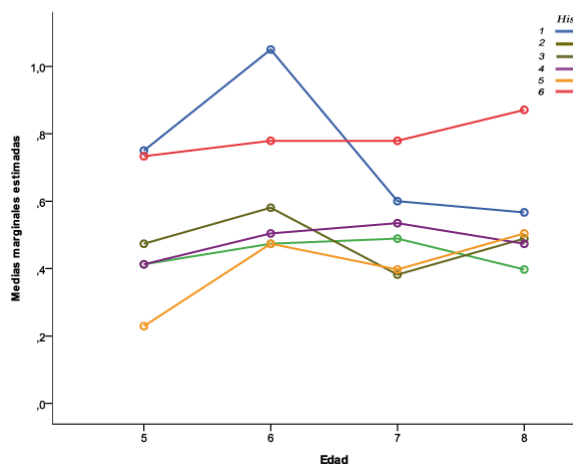


Figura 26. Representación de la orientación *frente* según la edad en las seis historias

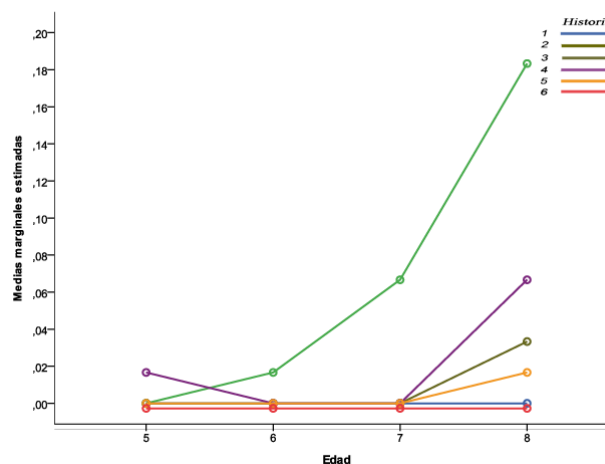


Figura 27. Representación de la orientación *espalda* según la edad en las seis historias

En la Figura 27 se comprueba que la orientación *espalda* no se representa en ninguna edad en las historias 1 y 6, que en las historias 3, 4 y 5 aparece a los 7 años, y que en la historia 2 aumenta de forma acusada con la edad.

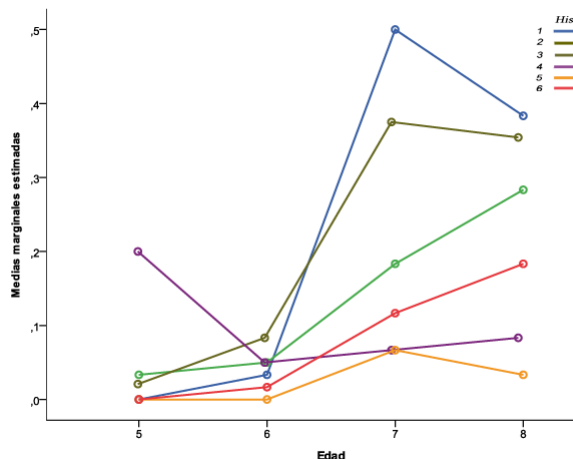


Figura 28. Representación de la orientación *perfil cara frente* según la edad en las seis historias

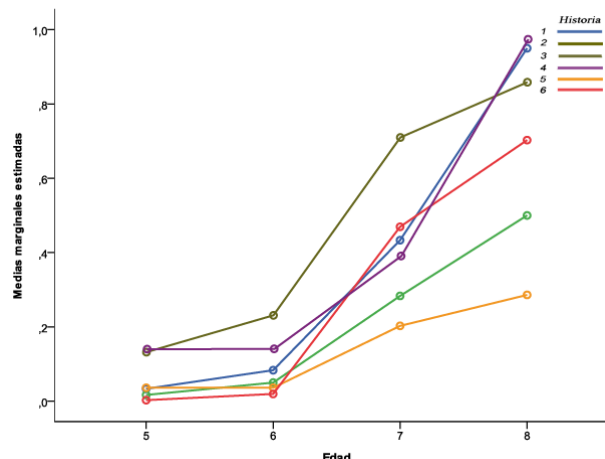


Figura 29. Representación de la orientación *perfil total* según la edad en las seis historias

La representación de la orientación *perfil cara frente*, como se indica en la Figura 28, aumenta a partir de los 6 años, exceptuando la historia 4 en la que decrece a esta edad. Su mayor incidencia se da a los 7 años en las historias 1 y 3. Por último, la Figura 29 muestra que la orientación *perfil total* aumenta en todas las historias con la edad a partir de los 6 años, y su mayor representación se produce a los 8 años en las historias 1 y 4.

2.3.3. Microcategorías: indicadores corporales y externos

1) Primera historia (H1)

a) *Indicadores corporales*

La Tabla 51 recoge las diferencias entre los indicadores. Como se aprecia, la mayoría de ellas son estadísticamente significativas con valores entre $F(18,756)$, $p < 0,001$ para *piernas estiradas* y $F(4,483)$, $p < 0,005$ para *flexión piernas curvatura*. Las excepciones son: *cara perfil*, *muchas piernas*, *pies perfil* y *salto*.

Tabla 51

Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H1

Indicadores corporales	M (DT)	F	P	Comparaciones Post hoc
CP	0,05 (.299)	0,742	0,528	-
BE	0,85 (.937)	11,259	<0,001	5<7; 5<8; 6<8;
PS	0,40 (.724)	9,976	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
PE	0,71 (.895)	18,756	<0,001	5<7; 5<8; 6<8; 7<8
MP	0,02 (.158)	1,349	0,259	-
PP	0,43 (.756)	1,937	0,124	-
FBC	0,19 (.503)	4,843	<0,005	5<7; 5<8;
FBA	0,18 (.517)	10,455	0,001	5<8; 6<8; 7<8
FPC	0,18 (.436)	4,483	<0,005	5<8
FPA	0,25 (.812)	14,030	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8
R	0,06 (.379)	3,427	0,018	-
S	0,04 (.230)	1,557	0,200	-
OA	0,15 (.466)	6,120	≤0,001	5<8; 6<8

Nota. CP:=Cara perfil; BE:=Brazo estirado; PS:=Piernas separadas; PE=Piernas estiradas; MP=Muchas piernas; PP= Pies perfil; CA=Cola al aire; FBC=Flexión brazos curvatura; FBA=Flexión brazos articulación; FPC=Flexión piernas curvatura; = Rueda; FPA=Flexión piernas articulación; S=Salto; OA=Orejas al aire

Respecto a las comparaciones por grupo de edad, las diferencias encontradas son significativas entre la mayoría de los pares de edad comparados con el grupo de 8 años. En concreto, son significativas para los indicadores corporales *piernas separadas* y *flexión brazos articulación* entre las edades de 5, 6 y 7 años comparadas con la de 8 años. En *piernas estiradas* es significativa entre los 5 años y los 7 años. En *flexión brazos curvatura*, hay diferencias significativas entre los 5 años respecto a los 7 y 8 años; y en *flexión piernas articulación*, se han obtenido entre los 7 años y 8 años. En los indicadores *orejas al aire*, *brazos estirados* y *rueda*, hay diferencias entre los 5-6 años, los 5-7 años, los 5-8 años, los 6-7 años y entre los 6-8 años. Esto indica que el cambio más marcado se produce en los indicadores de *piernas*, tanto en *estiradas* como en *flexión articulación*.

b) *Indicadores externos*

Como muestra la Tabla 52, hay diferencias estadísticamente significativas para los dos indicadores externos con $F(39,716)$, $p<0,001$ para *garabatos* y $F(7,236)$, $p<0,001$ para *palabras*.

Tabla 52

Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H1

Indicadores externos	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
G	0,79 (0,941)	39,716	<0,001	5<6; 5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8
P	0,14 (0,489)	7,236	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8

Nota. G=garabatos; P=palabras

Respecto a las comparaciones por pares de edad, en el indicador *garabatos* las diferencias son significativas entre todos los grupos de edad, aunque entre los 7-8 años es marginalmente significativa; y en el indicador *palabras*, las diferencias significativas se producen entre los grupos de edad de 5-7, 5-8, 6-7 y 6-8 años. Por lo tanto, hay más cambios entre edades en la representación de *garabatos* que en la de *palabras*.

2) Segunda historia (H2)

a) *Indicadores corporales*

Como muestra la Tabla 53, las diferencias entre los grupos de edad son estadísticamente significativas para los indicadores corporales *piernas separadas*, *piernas estiradas*, *pies perfil*, *flexión piernas articulación*, *salto* y *orejas al aire*, con valores entre $F(10,163)$, $p<0,001$ para *salto* y $F(6,153)$, $p=0,025$ para *pies perfil*.

Tabla 53

Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H2

Indicadores corporales	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
CP	0,05 (0,210)	1,887	0,132	-
BE	0,55 (0,683)	1,495	0,217	-
PS	0,23 (0,424)	9,980	<0,001	5<8; 6<7; 6<8
PE	0,43 (0,656)	8,333	<0,001	5<7; 5<8; 6<8
MP	0,02 (0,128)	2,052	0,107	-
PP	0,17 (0,377)	3,159	0,025	6<8
FBC	0,08 (0,271)	2,374	0,071	-
FBA	0,05 (0,218)	0,696	0,555	-
FPC	0,07 (0,250)	2,165	0,093	-
FPA	0,13 (0,336)	9,513	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
R	0,04 (0,190)	1,661	0,176	-
S	0,10 (0,295)	10,163	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
OA	0,07 (0,257)	6,153	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
SA	-	-	-	-

Nota. CP=Cara perfil; BE=Brazo estirado; PS=Piernas separadas; PE=Piernas estiradas; MP=Muchas piernas; PP=Pies perfil; CA=Cola al aire; FBC=Flexión brazos curvatura; FBA=Flexión brazos articulación; FPC=Flexión piernas curvatura; R=Rueda; FPA=Flexión piernas articulación; S=Salto; OA=Orejas al aire; SA=Sombra de alas

En los contrastes entre edades se deduce que en los indicadores de *flexión piernas articulación, salto y orejas al aire* las diferencias son significativas entre los 5-8, 6-8 y 7-8 años. En *piernas separadas y piernas estiradas* las diferencias se producen entre los 5-8 años y los 6-8 años; y entre los 6-7 y 5-7 años, respectivamente. Por último, en *pies perfil* hay diferencias significativas entre los 6-8 años.

En consecuencia, estos resultados apuntan a que los indicadores de *piernas* son los que más cambios muestran en la representación de movimiento con la edad. Cabe destacar que, en esta historia, el *salto* es uno de los indicadores con mayor variabilidad debido a que la acción consiste en alcanzar a un personaje que vuela.

b) Indicadores externos

Tal y como recoge la Tabla 54, las diferencias son estadísticamente significativas para todos los indicadores externos, con $F(38,596)$, $p<0,001$ en *garabatos* y $F(3,576)$, $p=0,015$ para *palabras*.

Tabla 54

Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H2

Indicadores externos	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
G	0,52 (0,690)	38,596	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8
P	0,04 (0,200)	3,576	0,015	5<7; 5<8; 6<7; 6<8

Nota. G=garabatos; P=palabras

En las comparaciones por grupo de edad, el indicador *garabatos* presenta diferencias significativas en la mayoría de edades, excepto entre los 5-6 años, y el indicador *palabras* es marginalmente significativo entre los 5-7, 5-8, 6-7 y 6-8 años.

3) Tercera historia (H3)

a) Indicadores corporales

En la Tabla 55 se observa que las diferencias entre los distintos grupos de edad son estadísticamente significativas para la mayoría de los indicadores corporales, a excepción de *cara perfil, muchas piernas, rueda, salto y orejas al aire*, con valores que oscilan entre $F(23,697)$, $p<0,001$ para *piernas estiradas* y $F(3,194)$, $p=0,024$ para *flexión piernas curvatura*.

Tabla 55

Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H3

Indicadores corporales	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
CP	0,11 (0,337)	1,725	0,162	-
BE	0,58 (0,766)	6,057	≤0,001	5<7; 5<8
PS	0,44 (0,718)	20,995	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8
PE	0,63 (0,839)	23,697	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8
MP	0,04 (0,211)	0,092	0,964	-
PP	0,28 (0,542)	3,198	0,024	5<8
FBC	0,11 (0,349)	6,048	≤0,001	5<7; 5<8; 6<8
FBA	0,08 (0,332)	5,089	<0,005	5<8; 6<8
FPC	0,15 (0,429)	3,194	0,024	5<8
FPA	0,19 (0,520)	13,093	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
R	0,10 (0,401)	1,843	0,140	-
S	0,02 (0,128)	2,052	0,107	-
OA	0,07 (0,250)	1,249	0,293	-
CE	0,28 (0,447)	9,488	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8

Nota. CP=Cara perfil; BE=Brazo estirado; PS=Piernas separadas; PE=Piernas estiradas; MP=Muchas piernas; PP=Pies perfil; CA=Cola al aire; FBC=Flexión brazos curvatura; FBA=Flexión brazos articulación; FPC=Flexión piernas curvatura; R=Rueda; FPA=Flexión piernas articulación; S=Salto; OA=Orejas al aire; CE=Cola estirada

En cuanto al análisis *post hoc*, muestra que en los indicadores *piernas estiradas* y *cola estirada* las diferencias son significativas entre las edades de: 5-7, 5-8, 6-7 y 6-8 años; para *flexión brazos curvatura*, entre 5-7, 5-8 y 6-8 años; para *flexión brazos articulación*, entre 5-8 y 6-8 años; para *flexión piernas curvatura*, entre 5-8 años, al igual que para *pies perfil*; y, por último, en los indicadores *brazos estirados* y *piernas estiradas*, en ambos se dan diferencias significativas entre los 5-7 años y los 5-8 años y en el último, además, entre los 6-8 años y los 7-8 años. Por lo tanto, los cambios más significativos se dan en el indicador de *piernas separadas*, seguido de *cola al aire*, que solo está presente en esta historia.

b) Indicadores externos

Las diferencias son estadísticamente significativas para ambos indicadores externos (Tabla 56), con $F(21,318)$, $p<0,001$ para *garabatos* y $F(8,961)$, $p<0,001$ para *palabras*.

Tabla 56

Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H3

Indicadores externos	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
G	0,62 (0,825)	21,318	<0,001	5<7; 5<8; 6<8; 7<8
P	0,15 (0,463)	8,961	<0,001	5<7; 5<8; 6<8

Nota. G=garabatos; P=palabras

Con respecto a las comparaciones por pares de edad, el indicador *garabatos* muestra diferencias significativas entre los 5-7, 5-8, 6-8 y 7-8 años, y el indicador *palabras*, entre los 5-7, 5-8 y 6-8 años. Los cambios en los indicadores externos mantienen una línea similar con las dos historias analizadas previamente.

4) Cuarta historia (H4)

a) *Indicadores corporales*

Las diferencias son estadísticamente significativas para los indicadores corporales de: *cara perfil*, *brazos estirados*, *piernas separadas*, *piernas estiradas*, *flexión brazos curvatura*, *flexión brazos articulación*, *flexión piernas articulación*, *pelo al aire* y *humo tubo de escape* con valores entre $F(11,119)$, $p < 0,001$ para *brazos estirados* y $F(3,271)$, $p = 0,022$ para *pelo al aire* (ver Tabla 57).

Tabla 57

Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H4

Indicadores corporales	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
CP	0,04 (.190)	4,947	<0,005	5<8; 6<8, 7<8
BE	0,57 (.734)	11,119	<0,001	5<7; 5<8; 6<8
PS	0,17 (.377)	5,476	≤0,001	5<8
PE	0,35 (.648)	8,052	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
MP	0,01 (.091)	0,667	0,573	-
PP	0,23 (.421)	1,409	0,241	-
FBC	0,11 (.317)	5,051	<0,005	5<8
FBA	0,07 (.257)	5,578	≤0,001	5<8; 6<8; 7<8
FPC	0,06 (.235)	0,905	0,439	-
FPA	0,10 (.306)	8,623	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
R	0,03 (.180)	1,380	0,250	-
S	0,01 (.091)	0,667	0,573	-
PA	0,04 (.190)	3,271	0,022	5<8; 6<8
AR	0,00 (.065)	1,000	0,394	7<8
+4R	0,15 (.354)	0,563	0,640	6<5; 7<8
HTE	0,43 (.496)	5,506	≤0,001	5<8; 6<8

Nota. CP=Cara perfil; BE=Brazo estirado; PS=Piernas separadas; PE=Piernas estiradas; MP=Muchas piernas; PP=Pies perfil; CA=Cola al aire; FBC=Flexión brazos curvatura; FBA=Flexión brazos articulación; FPC=Flexión piernas curvatura; R=Rueda; FPA=Flexión piernas articulación; S=Salto; PA=Pelo al aire; AR=Alteración ropa; +4R=Más de 4 ruedas; HTE=Humo tubo de escape

Según la edad, los indicadores de: *cara perfil*, *piernas estiradas*, *flexión brazos articulación* y *flexión piernas articulación* presentan diferencias significativas entre las edades de 5-8, 6-8 y 7-8 años. En *piernas separadas* y *flexión brazos curvatura*, hay diferencias entre 5-8 años; en *humo tubo de escape* y *pelo al aire* se producen entre las edades de 5-8 años y 6-8 años, aunque en el de *pelo al aire* son marginalmente

significativas. Por último, el indicador *brazos estirados* muestra diferencias significativas entre los 5-7, 5-8 y 6-8 años. En suma, en esta historia la manifestación de los cambios en la representación de *piernas* y *brazos* se iguala debido a la naturaleza de la acción que se dibuja.

b) Indicadores externos

Como recoge la Tabla 58, los dos indicadores externos muestran diferencias estadísticamente significativas con $F(22,508)$, $p<0,001$ para *garabatos* y $F(18,543)$, $p<0,001$ para *palabras*.

Tabla 58

Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H4

Indicadores externos	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
G	0,48 (0,666)	22,508	<0,001	5<6; 5<7; 5<8; 6<8; 7<8
P	0,15 (0,380)	18,543	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8

Nota. G= garabatos; P= palabras

Respecto al contraste por pares de edad, ambos indicadores, *garabatos* y *palabras*, son significativos en todas las comparaciones, excepto entre los 6-7 años y los 5-6 años, respectivamente. Por lo tanto, los resultados indican que en esta historia aumenta la presencia en los dibujos de indicadores externos de movimiento condicionada por la identificación del niño con la acción de la historia.

5) Quinta historia (H5)

a) Indicadores corporales

Las diferencias son estadísticamente significativas para los indicadores: *brazos estirados*, *piernas estiradas*, *flexión brazos articulación*, *flexión piernas articulación* y *cara perfil*, y marginalmente significativo para *rueda*, con valores entre $F(7,587)$, $p<0,001$ para *flexión piernas articulación* y $F(3,271)$, $p=0,022$ para *rueda*.

Como se expone en la Tabla 59, las diferencias entre edades son significativas para los indicadores: *cara perfil*, *flexión brazos articulación* y *flexión piernas articulación* entre las edades de 5-8, 6-8 y 7-8 años; para *brazos estirados* y *piernas estiradas*, las diferencias son significativas entre los 5-8 años y 6-8 años, y, por último, para el indicador *rueda*, entre los 6-7 años.

Tabla 59

Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H5

Indicadores corporales	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
CP	0,08 (0,264)	6,941	<0,001	5<8; 6<8, 7<8
BE	0,51 (0,708)	7,060	<0,001	5<8; 6<8
PS	0,15 (0,362)	1,921	0,127	-
PE	0,35 (0,628)	6,450	<0,001	5<8; 6<8;
MP	0,01 (0,091)	0,667	0,573	-
PP	0,14 (0,349)	1,325	0,267	-
FBC	0,05 (0,218)	1,644	0,180	-
FBA	0,05 (0,227)	7,313	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
FPC	0,06 (0,235)	1,728	0,162	-
FPA	0,10 (0,301)	7,587	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
R	0,04 (0,190)	3,271	0,022	7<6
S	0,00 (0,065)	1,000	0,394	-
PA	0,01 (0,111)	1,236	0,297	-
AR	-	-	-	-
VB	0,04 (0,190)	1,035	0,378	-

Nota. CP=Cara perfil=BE: Brazo estirado=PS: Piernas separadas=PE; Piernas estiradas=MP: Muchas piernas=PP: Pies perfil; CA=Cola al aire; FBC=Flexión brazos curvatura; FBA=Flexión brazos articulación; FPC=Flexión piernas curvatura; R=Rueda; FPA=Flexión piernas articulación; S=Salto; PA=Pelo al aire; AR=Alteración ropa; VB=Varios balones

Tal como se observa, los cambios más marcados en la representación de movimiento se producen en los indicadores de *flexión articulación (brazos y piernas)* y, *cara perfil*.

b) Indicadores externos

Como se observa en la Tabla 60, los indicadores externos muestran diferencias estadísticamente significativas con $F(18,963)$, $p<0,001$ para *garabatos*, y $F(5,322)$, $p\leq 0,001$ para *palabras*.

Tabla 60

Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H5

Indicadores externos	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
G	0,72 (0,814)	18,963	<0,001	5<6; 5<7; 5<8; 6<7
P	0,05 (0,227)	5,322	$\leq 0,001$	5<8; 6<8

Nota. G=garabatos; P=palabras

En el contraste entre pares de edad, las diferencias son significativas para el indicador *garabatos* entre los 5-6, 5-7, 5-8 y 6-7 años; para el indicador *palabras*, lo son entre los 5-8 años y 6-8 años.

Estos resultados indican que los indicadores externos son los que menos variabilidad presentan en esta historia.

6) Sexta historia (H6)

a) Indicadores corporales

Como muestra la Tabla 61, las diferencias son estadísticamente significativas para la mayoría de los indicadores corporales, a excepción de: *muchas piernas, pies perfil, flexión piernas curvatura, salto y pelo al aire*, con valores que oscilan entre $F(13,299)$, $p < 0,001$ para *brazos estirados* y $F(3,105)$, $p = 0,027$ en *alteración ropa*.

Tabla 61

Diferencias significativas y contrastes múltiples de indicadores corporales por edad. H6

Indicadores corporales	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
CP	0,15 (0,492)	9,456	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
BE	0,73 (0,909)	13,299	<0,001	5<7; 5<8; 6<8; 7<8
PS	0,27 (0,598)	5,429	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
PE	0,44 (0,763)	10,141	<0,001	5<8; 6<7; 6<8; 7<8
MP	0,03 (0,223)	0,333	0,801	-
PP	0,47 (0,775)	0,937	0,423	-
FBC	0,13 (0,447)	5,716	≤0,001	5<8; 6<8; 7<8
FBA	0,07 (0,316)	9,702	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
FPC	0,09 (0,330)	1,386	0,248	-
FPA	0,19 (0,546)	8,921	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
R	0,07 (0,336)	2,099	0,101	5<6
S	0,03 (0,223)	1,236	0,297	-
PA	0,05 (0,263)	0,379	0,768	-
AR	0,05 (0,220)	3,105	0,027	5<8; 6<8; 7<8

Nota. CP=Cara perfil; BE=Brazo estirado; PS=Piernas separadas; PE=Piernas estiradas; MP=Muchas piernas; PP=Pies perfil; CA=Cola al aire; FBC=Flexión brazos curvatura; FBA=Flexión brazos articulación; FPC=Flexión piernas curvatura; R= Rueda; FPA=Flexión piernas articulación; S=Salto; PA=Pelo al aire; AR=Alteración ropa

Tal como se deduce de los resultados, las diferencias son significativas entre los grupos de edad para los indicadores corporales de: *cara perfil, flexión brazos curvatura, flexión brazos articulación y flexión piernas articulación* entre los 5-8, 6-8 y 7-8 años; las de *alteración ropa* son marginalmente significativas entre dichas edades. El indicador *piernas separadas* es significativo entre los mismos grupos de edad, aunque es marginalmente significativo entre los 7-8 años. Los indicadores *brazos estirados y piernas estiradas*, además de las diferencias significativas entre los grupos de edad anteriormente citados, presentan diferencias significativas entre los 5-7 años y marginalmente significativas entre los 6-7 años. Por último, la *rueda* lo es entre los 5-6 años.

Estos resultados obtenidos ponen en evidencia que los indicadores de *brazos y piernas estirados* son los que mayor incidencia de cambio tienen entre las edades estudiadas en la representación del movimiento en esta historia.

b) *Indicadores externos*

En la Tabla 62 se comprueba que las diferencias son estadísticamente significativas para ambos indicadores externos, con $F(19,727)$, $p < 0,001$ para *garabatos* y $F(5,643)$, $p = 0,001$ para *palabras*.

Tabla 62

Diferencias significativas y contraste múltiple de indicadores externos por edad. H6

Indicadores externos	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
G	0,59 (0,863)	19,727	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8
P	0,08 (0,321)	5,643	≤0,001	5<8; 6<8

Nota. G=garabatos; P=palabras

En el contraste entre pares de edad hay diferencias significativas entre los 5-7, 5-8, 6-7 y 6-8 años para *garabatos*, y entre los 5-6 años y 6-8 años para *palabras*. Por lo tanto, en esta historia hay una mayor diferencia entre edades en la representación de *garabatos* que en la de *palabras*.

En suma, respecto a los indicadores corporales, los cambios más significativos entre edades se producen en la representación de las *piernas* y los *brazos en flexión articulación y estirados*, con mayor variabilidad entre edades en las historias en las que uno de los personajes no tiene movimiento por sí mismo. Además, en la representación gráfica de los indicadores externos, los cambios entre edades son similares en todas las historias, con mayor incidencia en la historia 4 (“autobús”) y menor en la historia 5 (“balón”).

2.3.4. Macrocategorías: estático, indicio, movimiento

Se presentan los resultados para cada una de las historias relativos a las diferencias significativas entre las edades, respecto a las macrocategorías señaladas.

1) Primera historia (H1)

Como se observa en la Tabla 63, las diferencias son estadísticamente significativas para las macrocategorías *estático* con $F(37,557)$, $p < 0,001$, y *movimiento* con $F(22,126)$, $p < 0,001$ pero no para la de *indicio* que presenta una $F(2,525)$, $p = 0,058$.

Tabla 63

Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H1

Macrocategorías	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático	0,46 (0,796)	37,557	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8
Indicio	0,30 (0,680)	2,525	0,058	-
Movimiento	1,24 (0,928)	22,126	<0,001	5 < 6 ; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 8

En la macrocategoría *estático*, las diferencias encontradas son significativas entre cinco de las seis comparaciones por grupos de edad, exceptuando los grupos de 7 y de 8 años, debido a que a estas edades desaparece prácticamente la representación de esta macrocategoría. En la macrocategoría *indicio* no hay diferencias significativas debido a que su representación está determinada por su carácter de transición hacia la de *movimiento* entre los 6 y 7 años. Respecto a la macrocategoría *movimiento*, las diferencias son significativas entre cuatro grupos de edad exceptuando los de 6-7 años y los de 7-8 años.

Como se observa en la Figura 30, las macrocategorías *estático* y *movimiento* disminuyen y aumentan, respectivamente, de forma lineal con la edad. En esta historia se produce la mayor diferencia en la representación entre los 5 y 6 años.

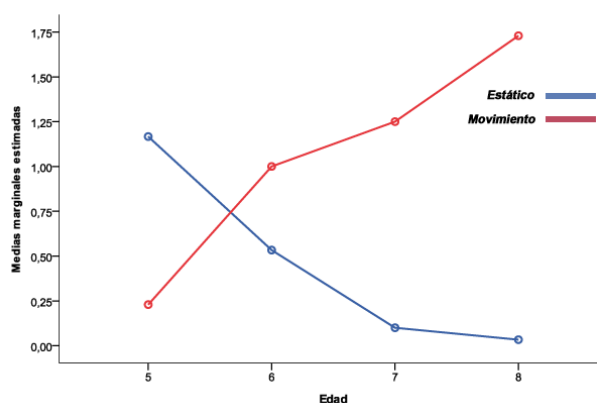


Figura 30. Representación de *estático* y *movimiento* por edad en la H1

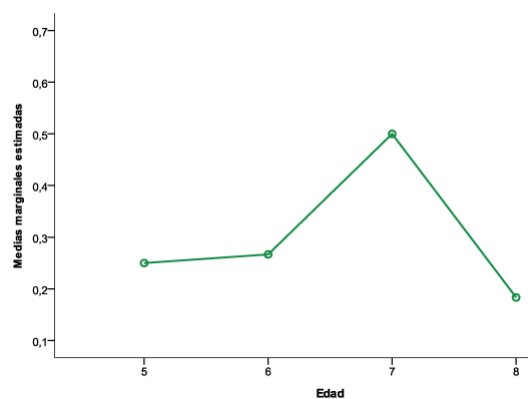


Figura 31. Representación de *indicio* por edad en la H1

En la Figura 31 se comprueba que el *indicio* aumenta su representación gráfica de los 6 a los 7 años, y disminuye hasta el índice más bajo a los 8 años.

2) Segunda historia (H2)

En la Tabla 64, se comprueba que las diferencias son significativas para la macrocategoría *estático* con $F(47,034)$, $p < 0,001$ y *movimiento* con $F(30,804)$ y $p < 0,001$; no así para la macrocategoría *indicio* que presenta $F(4,064)$ y $p = 0.008$, es decir, es marginalmente significativa.

Tal como se deduce de los resultados, el contraste múltiple muestra que en la macrocategoría *estático*, las diferencias encontradas son significativas en cinco de los seis grupos de edad comparados entre sí, exceptuando los de 7 años y los de 8 años.

Tabla 64

Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H2

Macrocategorías	Media (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático	0,63 (0,770)	47,034	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8
Indicio	0,50 (0,647)	4,064	0,008	5 < 7
Movimiento	0,86 (0,686)	30,804	<0,001	5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8

Así mismo, en la macrocategoría *indicio* únicamente se producen diferencias significativas entre los grupos de 5 años y 7 años. Respecto a la macrocategoría *movimiento*, las diferencias son significativas en cuatro de las comparaciones con excepción de los grupos de 5-6 años y de 7-8 años.

Como se comprueba en la Figura 32, en esta historia la representación de *estático* disminuye de forma lineal con la edad, y es entre los 7 y 8 años cuando es menor la diferencia en su representación mientras que en el *movimiento*, es entre los 6 y 7 años cuando se produce la mayor diferencia en su representación.

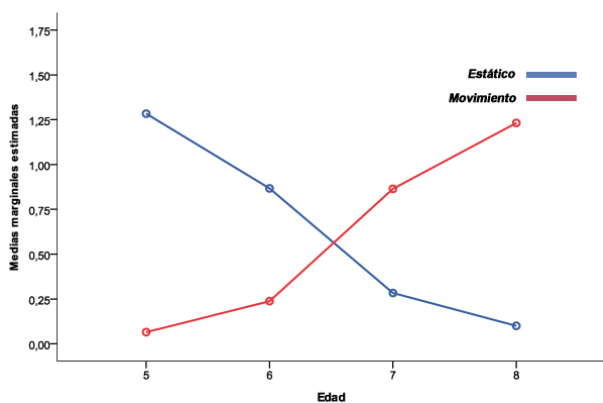


Figura 32. Representación de *estático* y *movimiento* por edad en la H2

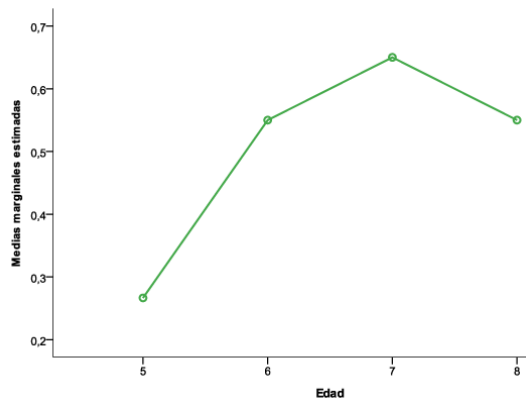


Figura 33. Representación de *indicio* por edad en la H2

En cuanto a la macrocategoría *indicio*, se observa en la Figura 33 que la mayor diferencia se produce entre los 5 y 6 años, la menor representación se produce a los 5 años y es la única historia en la que a los 8 años su incidencia es mayor que a los 5 y 6 años coincidiendo con que es la historia en la que uno de los personajes tiene la propiedad de volar.

3) Tercera historia (H3)

En esta historia, como se observa en la Tabla 65, las diferencias son estadísticamente significativas para las macrocategorías *estático* con $F(29,995)$, $p < 0,001$ y *movimiento* con $F(30,338)$, $p < 0,001$ pero no para la de *indicio* que presenta $F(2,498)$, $p = 0,060$.

Tabla 65

Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H3

Macrocategorías	<i>M (DT)</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Comparaciones Post hoc</i>
Estático	0,40 (0,713)	29,995	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8
Indicio	0,39 (0,643)	2,498	0,060	-
Movimiento	1,21 (0,834)	30,338	<0,001	5 < 6 ; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8

En la macrocategoría *estático*, las diferencias encontradas son significativas para cinco de los seis grupos de edad comparados entre sí, exceptuando el grupo de 7 años y el de 8 años. En la macrocategoría *indicio* no se producen diferencias significativas puesto que sus datos disminuyen con el incremento de la representación estática y en movimiento. En la macrocategoría *movimiento* las diferencias son significativas entre cinco de los grupos de edad exceptuando el de 7-8 años.

La representación de *estático* y *movimiento* decrece y aumenta respectivamente de forma lineal con la edad, como se muestra en la Figura 34, y en ambas, la menor diferencia en su representación se produce entre los 7 y 8 años.

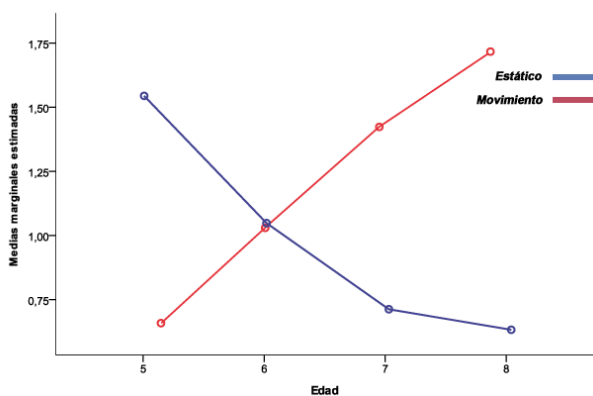


Figura 34. Representación de *estático* y *movimiento* por edad en la H3

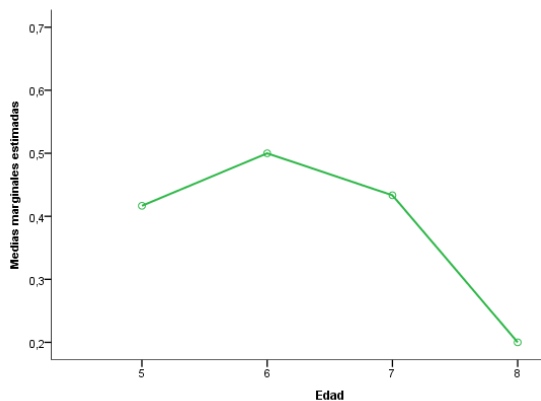


Figura 35. Representación de *indicio* por edad en la H3

En la Figura 35 se observa que la menor representación de *indicio* se produce a los 8 años en una regresión en la que la mayor representación de esta macrocategoría se produce a los 5 y 6 años, decreciendo de forma marcada entre los 7 y 8 años.

4) Cuarta historia (H4)

Las diferencias son estadísticamente significativas para las macrocategorías de: *estático* con $F(41,515)$, $p < 0,001$ y *movimiento* con $F(25,863)$, $p < 0,001$, pero no para la de *indicio* que presenta $F(1,308)$, $p = 0,273$ (Tabla 66).

Tabla 66

Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H4

Macrocategorías	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático	0,53 (0,659)	41,515	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 8; 7 > 8
Indicio	0,30 (0,525)	1,308	0,273	-
Movimiento	1,17 (0,730)	25,863	<0,001	5 < 6 ; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 8; 7 < 8

En la macrocategoría *estático*, las diferencias son significativas entre cinco de los seis grupos de edad, exceptuando los grupos de 6 años y 7 años, momento en el que no hay cambios significativos en su representación. En la macrocategoría *indicio* no se producen diferencias significativas puesto que disminuye con el incremento de la representación *estática* y en *movimiento*. Respecto a la macrocategoría *movimiento* las diferencias son significativas entre la mayoría las edades exceptuando entre los grupos de 6 años y 7 años.

La representación de las macrocategorías de *estático* y *movimiento* disminuye e incrementa, respectivamente, con la edad con la mayor incidencia de *estático* a los 5 años y la diferencia más significativa entre los 5 años y los 6 años; la mayor incidencia de *movimiento* se produce a los 8 años, y las diferencias más significativas se dan entre los 5-6 años y los 7-8 años (ver Figura 36).

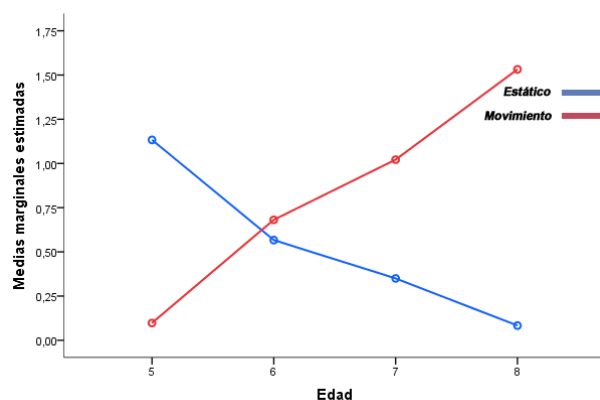


Figura 36. Representación de *estático* y *movimiento* por edad en la H4

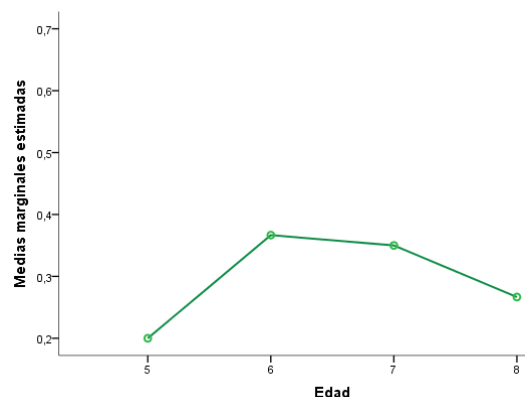


Figura 37. Representación de *indicio* por edad en la H4

En la Figura 37 se comprueba la mayor incidencia de la macrocategoría *indicio* a los 6-7 años. Comparativamente con el resto de historias, en la historia 4 hay menor representación gráfica del *indicio* en todas las edades, coincidiendo con que uno de los personajes es inanimado, al que hay que impulsar *movimiento*.

5) Quinta historia (H5)

Las diferencias son estadísticamente significativas para las macrocategorías *estático* con $F(38,240)$, $p < 0,001$ y *movimiento* con $F(43,404)$, $p < 0,001$ pero no para la *indicio* que presenta $F(1,264)$, $p = 0,287$ (Tabla 67).

Tabla 67

Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H5

Macrocategorías	$M (DT)$	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático	0,75 (0,763)	38,240	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 8; 7 > 8
Indicio	0,18 (0,398)	1,264	0,287	-
Movimiento	1,07 (0,779)	43,404	<0,001	5 < 6; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8; 7 < 8

Los resultados muestran que en la macrocategoría *estático*, las diferencias encontradas son significativas para la mayoría de los grupos de edad, exceptuando el de 6 años y 7 años. En la macrocategoría *indicio* no hay diferencias significativas puesto

que disminuye con el incremento de la representación gráfica de *estático* y de *movimiento*. Respecto a la macrocategoría *movimiento* las diferencias son significativas entre todas las edades estudiadas.

Por otra parte, se comprueba que las macrocategorías *estático* y *movimiento* tienen una representación lineal de descenso y ascenso, respectivamente, entre los 5 y 8 años, como se observa en la Figura 38.

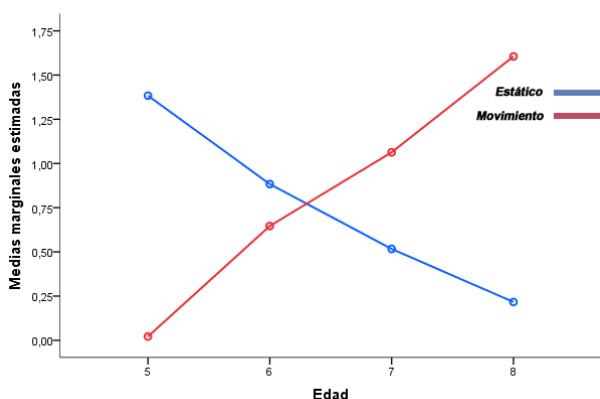


Figura 38. Representación de *estático* y *movimiento* por edad en la H5

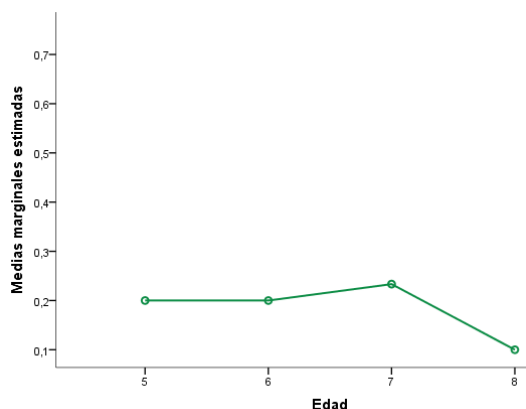


Figura 39. Representación de *indicio* por edad en la H5

Tal como refleja la Figura 39, el mayor descenso en la representación de *indicio*, se produce entre los 7 y 8 años. Como se ha comentado, es, junto con la historia 4, donde menos se representa esta macrocategoría en todas las edades por las características de uno de sus personajes.

6) Sexta historia (H6)

En esta última historia, las diferencias son estadísticamente significativas para las macrocategorías *estático* con $F(29,868)$, $p < 0,001$ y *movimiento* con $F(22,120)$, $p < 0,001$ pero no para la de *indicio* que presenta una $F(3,457)$, $p = 0,017$ (Tabla 68).

Tabla 68

Diferencias significativas y contraste múltiple de macrocategorías por edad. H6

Macrocategorías	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático	0,43 (0,772)	29,868	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 8
Indicio	0,35 (0,704)	3,457	<0,017	6 < 8
Movimiento	1,22 (0,890)	22,120	<0,001	5 < 6 ; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 8; 7 < 8

En cuanto a la comparación por pares de edad, en la macrocategoría *estático*, las diferencias son significativas entre la mayoría de los grupos de edad comparados entre sí, exceptuando los grupos de 6 y 7 años y los de 7 y 8 años. En la macrocategoría

indicio hay diferencias significativas entre el grupo de 6 y 8 años. Respecto a la macrocategoría *movimiento* las diferencias son significativas entre la mayoría de las edades, exceptuando el grupo de 6-7 años.

Estos resultados se constatan gráficamente en la Figura 40, donde se observa que la representación gráfica en *estático* tiene la diferencia más significativa entre los 5 y 6 años, con una representación similar a la historia 1 coincidiendo que en ambas, los dos personajes son de la misma especie y la acción es una persecución lúdica.

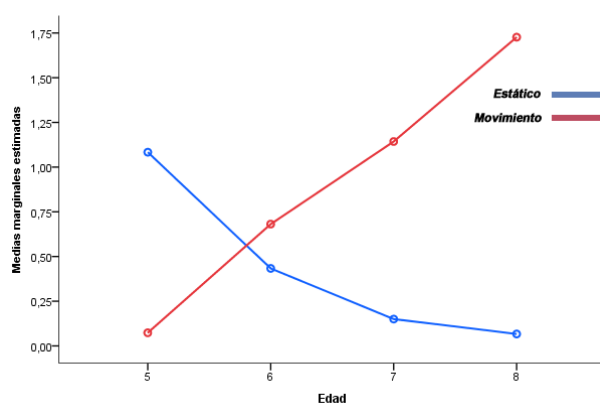


Figura 40. Representación de estático y movimiento por edad en la H6

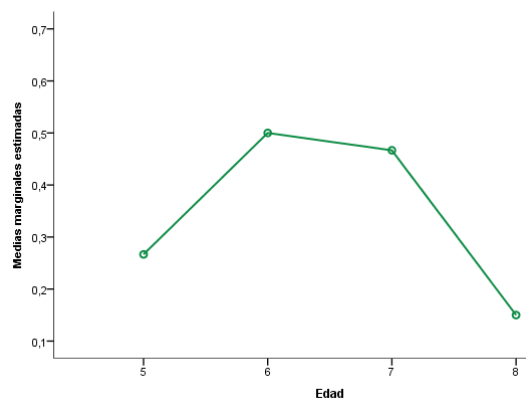


Figura 41. Representación de indicio por edad en la H6

Finalmente, tal como se refleja en la Figura 41, la menor representación gráfica de *indicio* se da a los 8 años, seguida de los 5 años, y su mayor incidencia es a los 6 años y a los 7 años.

2.3.5. Modalidades: interacción entre los personajes

A continuación, se exponen los resultados de las modalidades que puede adoptar la interacción entre los personajes en cada una de las historias.

1) Primera historia (H1)

La Tabla 69 indica que las diferencias son estadísticamente significativas para las modalidades *estático/estático* con $F(37,716)$, $p < 0,001$ y *movimiento/movimiento* con $F(25,204)$, $p < 0,001$ pero no para el resto de modalidades que presentan: *estático/indicio* con $F(2,988)$, $p = 0,032$; *estático/movimiento* con $F(3,654)$, $p = 0,013$; *indicio/indicio* con $F(1,845)$, $p = 0,140$ e *indicio/movimiento* con $F(1,733)$ y $p = 0,161$.

Tabla 69

Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H1

Modalidades	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático/estático	0,20 (0,401)	37,716	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8
Estático/indicio	0,02 (0,143)	2,988	0,032	-
Estático/movimiento	0,05 (0,227)	3,654	0,013	6 > 8
Indicio/indicio	0,12 (0,322)	1,845	0,140	-
Indicio/movimiento	0,03 (0,180)	1,733	0,161	-
Movimiento/movimiento	0,58 (0,459)	25,404	<0,001	5 < 6; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 8

Respecto a la comparación por edad, en la modalidad *estático/estático* las diferencias encontradas son significativas, exceptuando el par de 7 y 8 años. En las modalidades *estático/indicio*, *indicio/indicio* e *indicio/movimiento* no se producen diferencias significativas entre ningún grupo de edad. En la modalidad *estático/movimiento*, la única diferencia significativa se produce entre los 6 y 8 años. Y, por último, en la modalidad *movimiento/movimiento*, las diferencias encontradas son significativas entre la mayoría de las edades, exceptuando los grupos de 6-7 años y los de 7-8 años.

En concreto, y para facilitar su comprensión, se exponen unos ejemplos de cada una de las modalidades en cada historia.

a) La modalidad *estático/estático* decrece linealmente de forma marcada desde los 5 años hasta los 8 años.

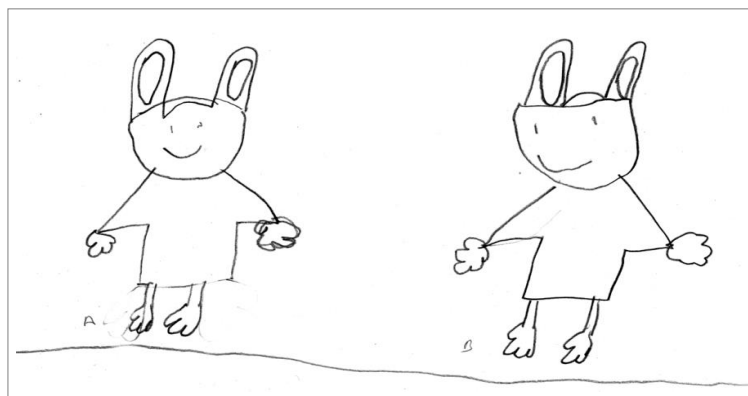


Figura 42. Dibujo con la modalidad *estático/estático* en la H1

Tal como se ejemplifica en el dibujo de la Figura 42, los dos personajes están representados gráficamente en *estático* con los mismos cinco indicadores (*cara-frente*; *brazos en cruz*; *piernas separadas*; *pies de frente* y *orejas rectas*). La posición-orientación en ambos es *vertical-frente*.

b) La modalidad *estático/indicio* no aparece representada ni en los niños de 6 años ni en los de 8 años, además, su incidencia es baja en los de 5 años y los de 7 años.

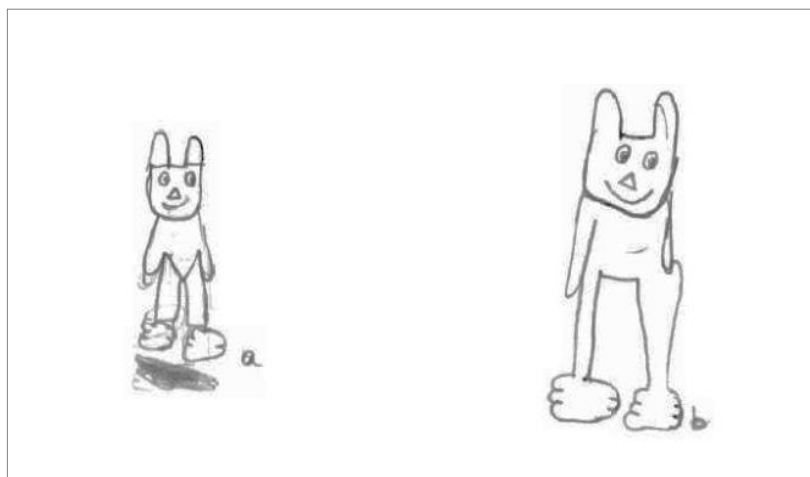


Figura 43. Dibujo con la modalidad *estático/indicio* en la H1

En la Figura 43, el movimiento del “conejo a” está representado gráficamente en *indicio* con el indicador externo de *garabatos* y el “conejo b” está en *estático* con cinco indicadores; la posición-orientación de ambos es *vertical-frente*.

c) En la modalidad *estático/movimiento* se produce la mayor diferencia entre los niños de 6 y 7 años y no aparece en los niños de 8 años.

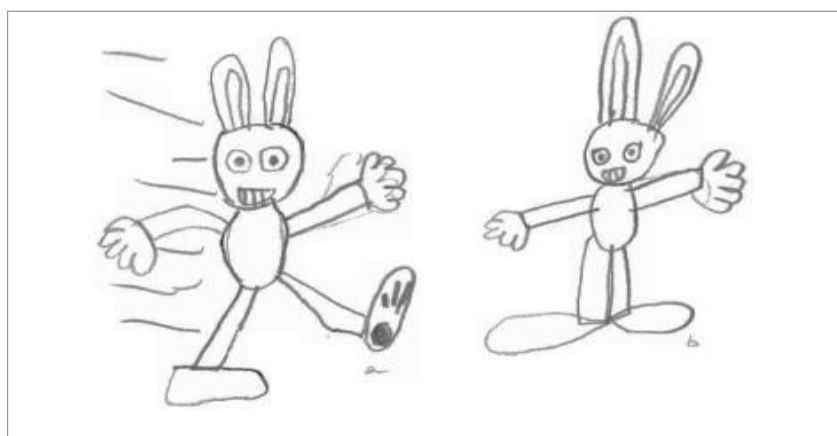


Figura 44. Dibujo con la modalidad *estático/movimiento* en la H1

Como se observa en la Figura 44, el “conejo a” está representado en *movimiento* con los indicadores de *pierna estirada*, *pies perfil escapatoria* y *flexión brazo articulación* acompañado del indicador externo de garabatos; el “conejo b” está en *estático* con cinco indicadores (*cara frente*, *brazos en cruz*, *piernas juntas*, *pies bidireccionales* y *orejas rectas*). La posición-orientación de ambos es *vertical-frente*.

d) La frecuencia de la modalidad *indicio/indicio* es más baja en los niños de 5 y 8 años, por lo ya comentado de un predominio de *estático* y *movimiento* respectivamente en estas edades.

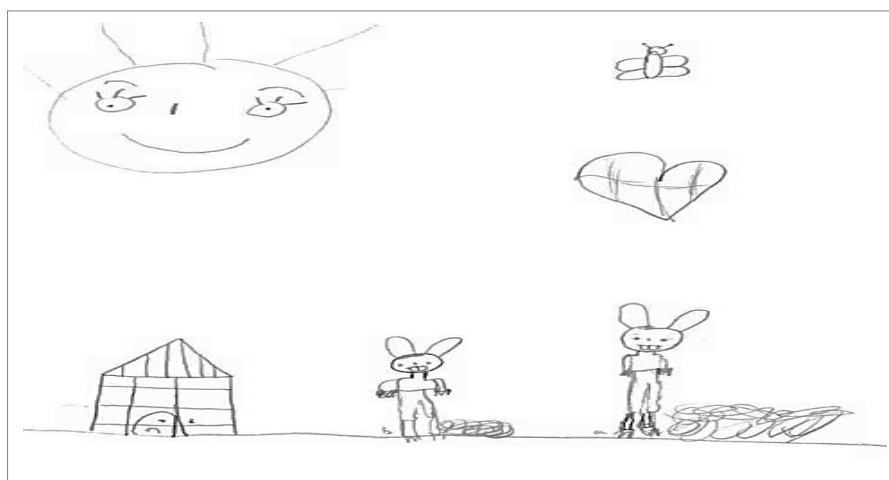


Figura 45. Dibujo con la modalidad *indicio/indicio* en la H1

En este dibujo, el movimiento de los dos personajes se representa gráficamente en *indicio* con el indicador externo de *garabatos*; la posición-orientación es de *vertical-frente* para los dos conejos (ver Figura 45).

e) La modalidad *indicio/movimiento* no aparece representada en los niños de 5 años y tiene poca incidencia en las restantes edades.

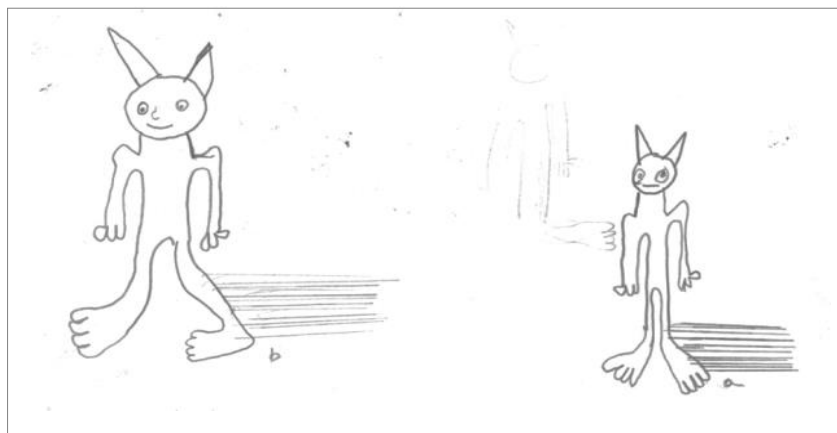


Figura 46. Dibujo con la modalidad *indicio/movimiento* en la H1

La Figura 46 recoge un ejemplo en el que la acción motora del “conejo b” está representada en *movimiento* con *pies perfil escapatoria*, *flexión pierna curvatura* y el indicador externo de *garabatos*. El “conejo a” está en *indicio* con el indicador de *garabatos*. La posición-orientación es de *vertical-frente* en ambos.

f) La modalidad *movimiento/movimiento* es utilizada con mayor frecuencia a partir de los 6 años, con tendencia creciente a los 7 años hasta su mayor aparición a los 8 años.

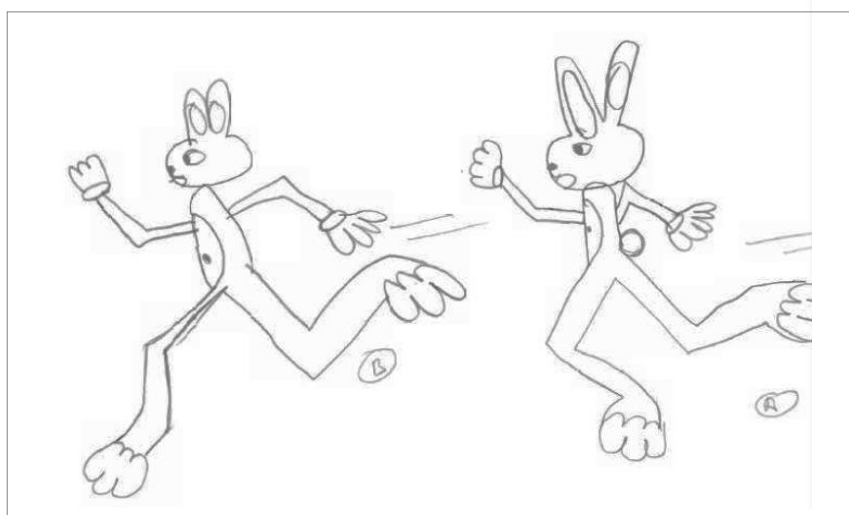


Figura 47. Dibujo con la modalidad *movimiento/movimiento* en la H1

En la figura 47 se representa un dibujo donde ambos personajes están en *movimiento*, con los indicadores coincidentes de *cara perfil*, *brazos estirados*, *flexión brazos articulación*, *piernas separadas*, *pierna estirada*, *flexión pierna articulación* y el indicador externo de *garabatos*. La posición-orientación de las dos figuras es *vertical-perfil total*.

2) Segunda historia (H2)

Las diferencias son estadísticamente significativas para las modalidades *estático/estático* con $F(16,914)$, $p<0,001$; *estático/movimiento* con $F(6,256)$, $p<0,001$; *indicio/movimiento* con $F(10,479)$, $p<0,001$ y *movimiento/movimiento* con $F(25,204)$, $p<0,001$ pero no para *estático/indicio* con $F(3,108)$, $p=0,027$ e *indicio/indicio* con $F(1,904)$, $p=0,130$ (ver Tabla 70).

Tabla 70

Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H2

Modalidades	Media (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático/estático	0,18 (0,384)	16,914	<0,001	5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8
Estático/indicio	0,05 (0,218)	3,108	0,027	-
Estático/movimiento	0,23 (0,418)	6,256	<0,001	5 > 8
Indicio/indicio	0,08 (0,277)	1,904	0,130	-
Indicio/movimiento	0,29 (0,454)	10,479	<0,001	5 < 7; 5 < 8; 6 < 8
Movimiento/movimiento	0,18 (0,381)	16,975	<0,001	5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8

Se comprueba que el contraste por grupos de edad muestra que en la modalidad *estático/estático*, hay diferencias significativas entre la mayoría de los grupos de edad, exceptuando los grupos de 5 y 6 años, y los de 7 y 8 años. En las modalidades *estático/indicio*, e *indicio/indicio* no se producen diferencias significativas entre ningún grupo de edad. En la modalidad *estático/movimiento*, la única diferencia significativa se produce entre los 5 y los 8 años. En la modalidad *indicio/movimiento* las diferencias encontradas son significativas entre los 5 y 7 años, los 5 y 8 años y los 6 y 8 años. En la modalidad *movimiento/movimiento*, las diferencias son significativas entre la mayoría de las edades exceptuando los de 5-6 años y 7-8 años.

a) La modalidad *estático/estático* decrece desde los 5 años a los 8 años, siendo mayor a los 7 años con respecto a los 6 años.

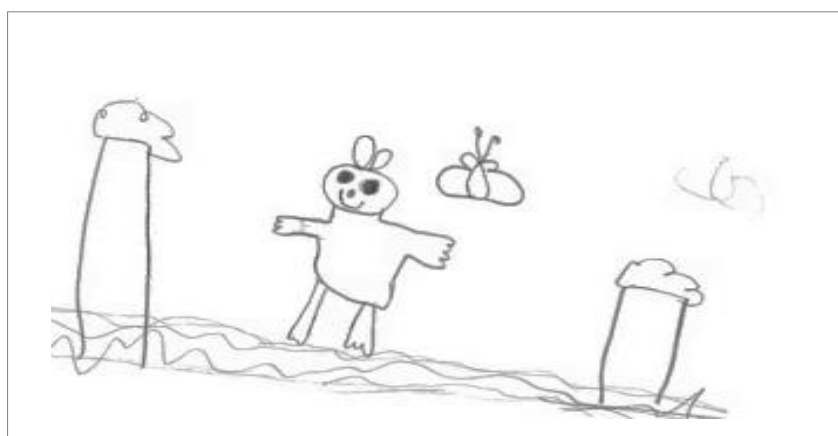


Figura 48. Dibujo con la modalidad *estático/estático* en la H2

La Figura 48 reproduce un ejemplo del dibujo de ambos personajes en posición *estático*; el “conejo” se representa con cinco indicadores (*cara frente, brazos en cruz, pies de frente, piernas juntas y orejas rectas*) mientras que la “mariposa” se dibuja con *alas en paralelo sin sombra*. Ambos se dibujan en posición-orientación *vertical-frente*.

b) La mayor incidencia de la modalidad *estático/indicio* se produce también a los 5 años, y el mayor descenso a los 7 años respecto a los 6 años, y no se manifiesta a los 8 años.

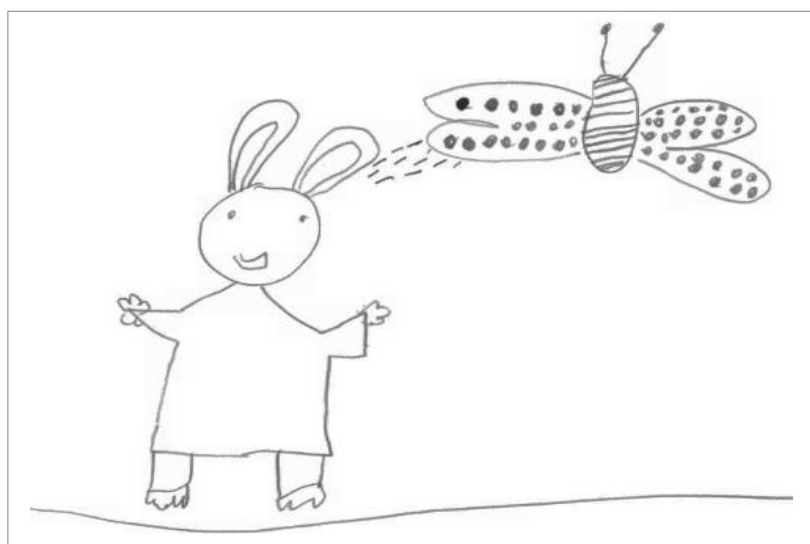


Figura 49. Dibujo con la modalidad *estático/indicio* en la H2

Como se observa, en este dibujo el “conejo” aparece en *estático* con cinco indicadores y la “mariposa” en *indicio* con un indicador de *garabatos*. La posición-orientación es de *vertical-espalda* para la “mariposa” y *vertical-frente* para el “conejo” (Figura 49).

c) En la modalidad *estático/movimiento* sigue apareciendo la mayor incidencia a los 5 años descendiendo progresivamente hasta los 8 años, momento en el que este descenso es alto.

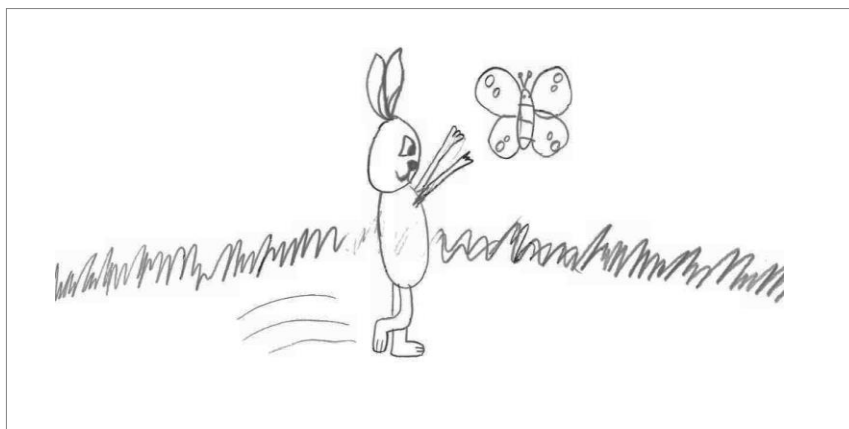


Figura 50. Dibujo con la modalidad *estático/movimiento* en la H2

Tal como se observa en la Figura 50, el “conejo” se representa en *movimiento* con los indicadores de *brazos estirados*, *flexión pierna* y *cara perfil*; la “mariposa” está en *estático* con el indicador de *alas en paralelo sin sombra*. La posición-orientación es de *vertical-frente* para la “mariposa” y *vertical-perfil total* para el “conejo”.

d) La modalidad de representación gráfica de *indicio/indicio*, tiene la incidencia más alta en las edades intermedias de 6 y 7 años, siendo la menor a los 5 y 8 años, como ya se ha expuesto, debido a la mayor presencia de la de *estático* y *movimiento*, respectivamente.

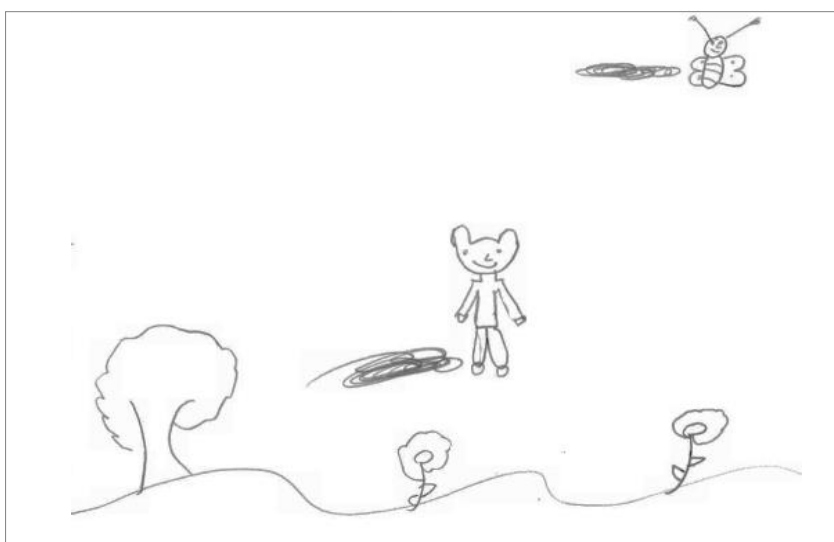


Figura 51. Dibujo con la modalidad *indicio/indicio* en la H2

En el dibujo de la Figura 51 se comprueba que el movimiento de los dos personajes se representa en *indicio*, con el indicador externo de *garabatos*; y ambos en posición-orientación de *vertical-frente*.

e) En la modalidad *indicio/movimiento*, la representación aumenta con la edad. La mayor diferencia se da entre los 5 años y los 8 años. El aumento más marcado entre edades consecutivas se produce a los 6 años respecto a los 5 años.



Figura 52. Dibujo con la modalidad *indicio/movimiento* en la H2

En el ejemplo de la Figura 52 la “mariposa” se representa en *indicio* con el indicador externo de *garabatos* y en posición-orientación *vertical-espalda*; el “conejo” está dibujado en *movimiento* con los indicadores de *brazo estirado*, *flexión brazo articulación*, *piernas separadas*, *pierna estirada* y *flexión pierna articulación* en posición-orientación *vertical-frente*.

f) La modalidad *movimiento/movimiento* no aparece a los 5 años, sino que emerge a los 6 años, con una incidencia baja. A los 7 años se produce un aumento en su utilización gráfica que tiene su mayor expresión a los 8 años.

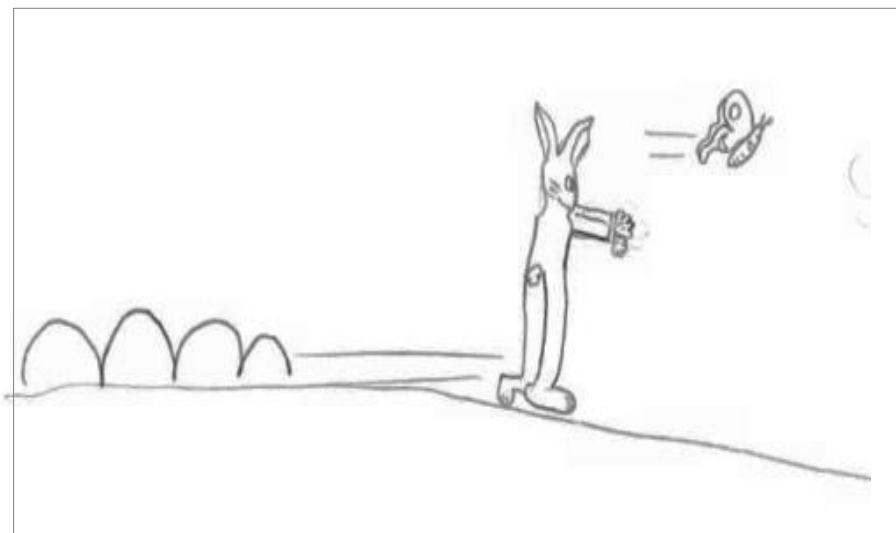


Figura 53. Dibujo con la modalidad *movimiento/movimiento* en la H2

La Figura 53 recoge un ejemplo en el que ambos personajes están en *movimiento*; el “conejo” con los indicadores de: *brazo estirado*, *flexión pierna articulación*, *pies perfil escapatoria* con indicador externo de *garabatos* y posición-orientación *vertical-perfil total*; la “mariposa” expresa el movimiento mediante el indicador externo de *garabatos* y con la posición-orientación de *inclinación-perfil total*.

3) Tercera historia (H3)

Los resultados indican, como se observa en la Tabla 71, que las diferencias son estadísticamente significativas para las modalidades *estático/estático* con $F(15,237)$, $p < 0,001$; *indicio/movimiento* con $F(4,776)$, $p < 0,005$ y *movimiento/movimiento* con $F(19,081)$, $p < 0,001$, pero no para *estático/indicio* con $F(4,708)$, $p = 0,007$, *estático/movimiento* con $F(3,495)$, $p = 0,016$ e *indicio/indicio* con $F(2,452)$, $p = 0,064$.

Tabla 71

Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H3

Modalidades	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático/estático	0,13 (0,341)	15,237	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 8
Estático/indicio	0,04 (0,200)	4,178	0,007	5 > 7; 5 > 8
Estático/movimiento	0,09 (0,289)	3,495	0,016	-
Indicio/indicio	0,09 (0,283)	2,452	0,064	-
Indicio/movimiento	0,17 (0,377)	4,776	0,003	5 < 7
Movimiento/movimiento	0,48 (0,500)	19,081	<0,001	5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8; 7 < 8

Respecto a las diferencias entre edades, en la modalidad *estático/estático*, las diferencias encontradas son significativas en la mayoría de los grupos de edad, exceptuando los grupos de 6 y 7 años y los de 7 y 8 años. En la modalidad *estático/indicio* hay diferencias significativas entre los 5-7 años y los 5-8 años. No hay diferencias significativas entre ningún grupo de edad en *estático/movimiento* e *indicio/indicio*. En la modalidad *indicio/movimiento* las diferencias encontradas son significativas entre los 5 y los 7 años. En la modalidad *movimiento/movimiento*, las diferencias son significativas entre la mayoría de edades, exceptuando los de 5 años y 6 años.

a) La modalidad *estático/estático* presenta su mayor incidencia a los 5 años, disminuyendo con el incremento de la edad y desapareciendo a los 8, que no se representa.

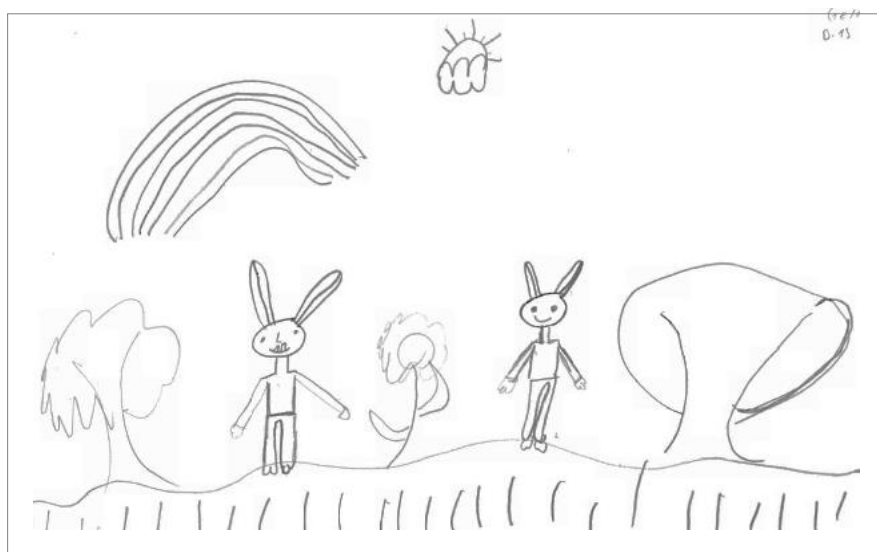


Figura 54. Dibujo con la modalidad *estático/estático* en la H3

Se puede apreciar que en la Figura 54, los dos personajes están dibujados en *estático* con los mismos indicadores (*cara frente, brazos caídos, piernas juntas, pies de frente y orejas rectas*) y que en ambos la posición-orientación es *vertical-frente*.

b) En esta historia se comprueba que la modalidad *estático/indicio* tiene su mayor representación a los 5 años, con descenso progresivo a los 6 y 7 años, y no se manifiesta a los 8 años.

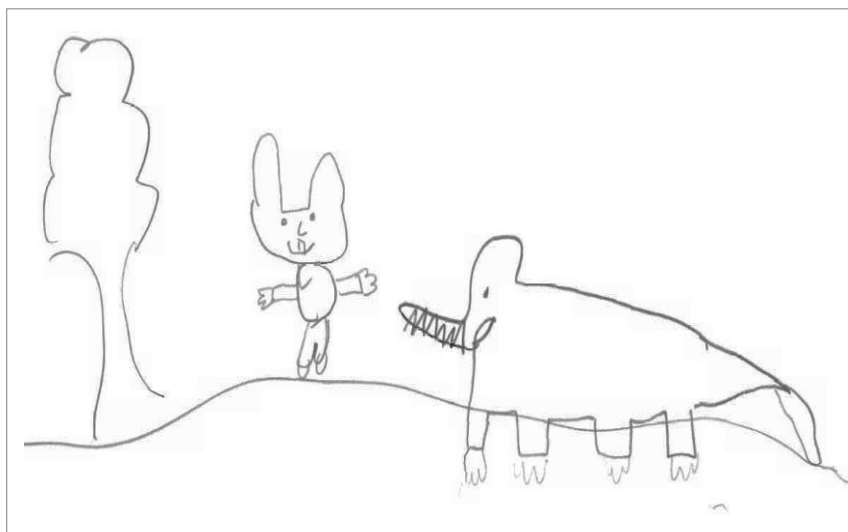


Figura 55. Dibujo con la modalidad *estático/indicio* en la H3

Tal como se observa en la Figura 55, el “conejo” se representa en *estático* con los indicadores *cara frente*, *brazos en cruz*, *piernas juntas*, *pies de frente* y *orejas rectas* y la posición-orientación es *vertical-frente*; el “lobo” está dibujado en la posición-orientación de *horizontal-perfil total*, por lo que su representación es en *indicio*.

c) La modalidad *estático/movimiento* muestra su mayor representación a los 5 años y los 6 años; disminuye a partir de los 7, manteniéndose a los 8 años.



Figura 56. Dibujo con la modalidad *estático/movimiento* en la H3

Como se puede observar en la Figura 56, el “lobo” está dibujado en *movimiento* con los indicadores de *cola al aire*, *pies perfil escapatoria* y *salto*, con el indicador

externo de *garabatos*; la posición-orientación es *horizontal-perfil total*; el “conejo” se representa en *estático* con los indicadores de: *cara frente, brazos caídos, piernas juntas, pies de frente* y su posición-orientación es de *vertical-frente*.

d) En la modalidad *indicio/indicio* se comprueba que tiene la misma incidencia de representación gráfica a los 5 años y 6 años, disminuye a los 7 años hasta su menor representación a los 8 años.

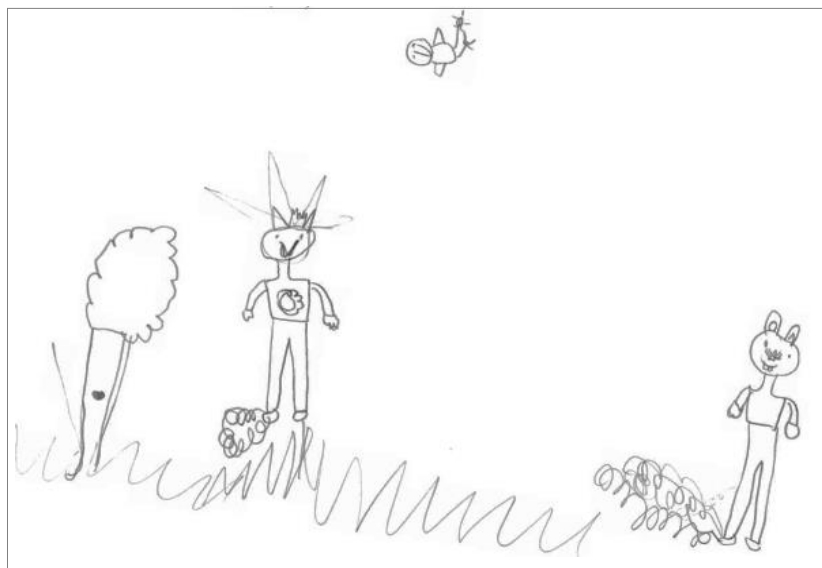


Figura 57. Dibujo con la modalidad *indicio/indicio* en la H3

La Figura 57 recoge un ejemplo en el que ambos personajes están en *indicio*, con el indicador externo de *garabatos*, y en la posición-orientación de *vertical-frente*.

e) La modalidad *indicio/movimiento* tiene su mayor representación a los 7 años seguida de los 6 años. A los 8 años se produce una disminución respecto a los 7 años, y su menor incidencia es a los 5 años.

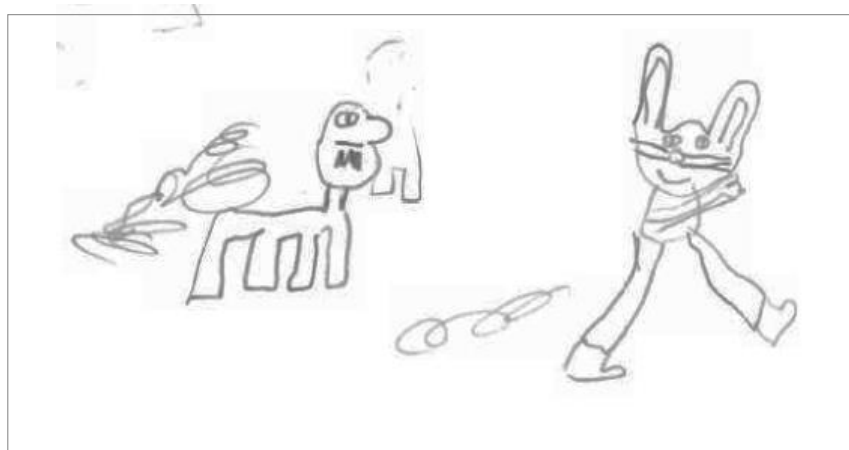


Figura 58. Dibujo con la modalidad *indicio/movimiento* en la H3

En la Figura 58 se dibuja el movimiento del “lobo” en *indicio* con el indicador externo de *garabatos* y la posición-orientación de *horizontal-perfil cara frente*; el “conejo” está dibujado en *movimiento* con los indicadores corporales de: *brazos estirados, pies perfil escapatoria* y *pierna estirada* y el externo de *garabatos*, con la posición-orientación de *vertical-cara frente*.

f) La modalidad *movimiento/movimiento* también aumenta su representación con la edad. La mayor incidencia se produce a los 8 años respecto a los 5 años.

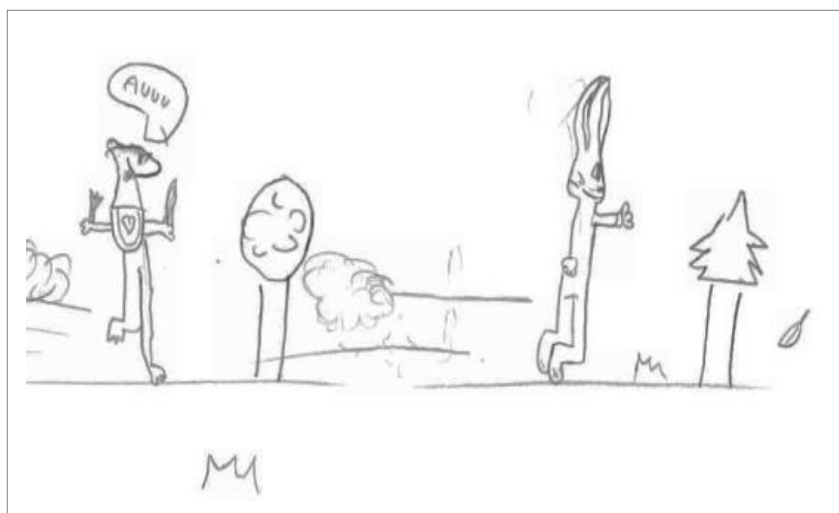


Figura 59. Dibujo con la modalidad *movimiento/movimiento* en la H3

En la representación gráfica del movimiento en este dibujo, ambos personajes aparecen en *movimiento*, el “conejo” con *flexión pierna articulación* y *brazo estirado* y el indicador externo de *garabatos*, la posición-orientación es *vertical-perfil total*; el “lobo” presenta los indicadores de *flexión pierna articulación* y *cara perfil*, su posición-orientación es de *vertical-frente* (Figura 59).

4) Cuarta historia (H4)

Como se observa en la Tabla 72, las diferencias son estadísticamente significativas para las modalidades *estático/estático* con $F(11,507)$, $p<0,001$; *estático/movimiento* con $F(9,464)$, $p<0,001$, y *movimiento/movimiento* con $F(20,976)$, $p<0,001$, pero no para *estático/indicio* con $F(2,367)$, $p=0,071$, *indicio/movimiento* con $F(2,415)$, $p=0,067$ e *indicio/indicio* con $F(1,031)$, $p=0,380$.

Tabla 72

Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H4

Modalidades	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático/estático	0,09 (0,289)	11,507	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8;
Estático/indicio	0,06 (0,243)	2,367	0,071	5 > 8
Estático/movimiento	0,28 (0,452)	9,464	<0,001	5 < 6; 5 < 7; 5 < 8
Indicio/indicio	0,03 (0,180)	1,031	0,380	-
Indicio/movimiento	0,17 (0,377)	2,415	0,067	-
Movimiento/movimiento	0,36 (0,481)	20,976	<0,001	5 < 6; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 8; 7 < 8

En la modalidad *estático/estático*, hay diferencias significativas entre varios grupos de edad, exceptuando los grupos de 6-7 años, 6-8 años y 7-8 años. En la modalidad *estático/indicio* las diferencias son significativas entre los 5 y 8 años. En cambio, no hay diferencias significativas entre ningún grupo de edad en *indicio/movimiento*, e *indicio/indicio*. En la modalidad *estático/movimiento* las diferencias encontradas son significativas entre los grupos de 5-6, 5-7, y 5-8 años. En la modalidad *movimiento/movimiento*, hay diferencias significativas entre cinco de los seis grupos de edad, exceptuando el grupo de 6-7 años.

a) En esta historia, la modalidad representativa *estático/estático* tiene su mayor aparición a los 5 años, disminuye a los 6 años y no se manifiesta ni a los 7 años ni a los 8 años.

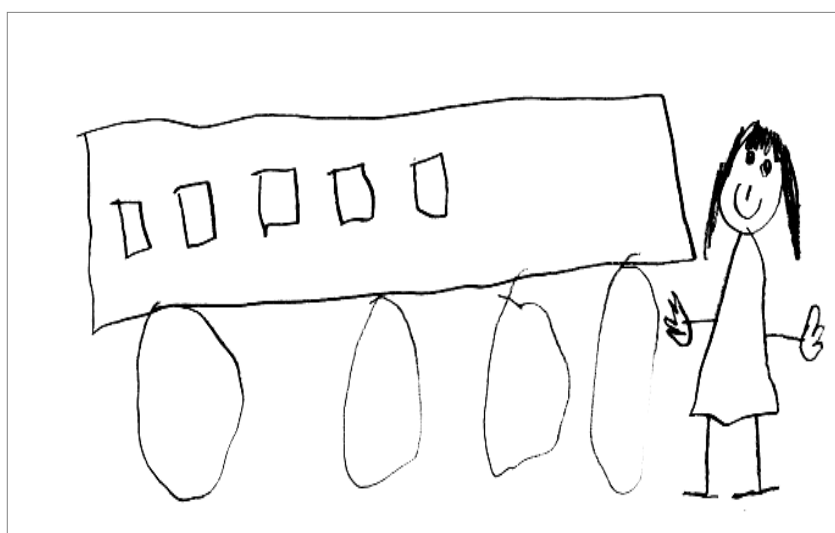


Figura 60. Dibujo con la modalidad *estático/estático* en la H4

La Figura 60 recoge un ejemplo en el que los dos personajes están representados en *estático*, la “figura humana” con los indicadores de: *cara frente*, *brazos en cruz*, *piernas juntas*, *pies de frente*, *no alteración ropa y pelo caído*, en posición-orientación *vertical-frente*; el “autobús” tiene los indicadores de: *cuatro ruedas o menos* y *sin humo tubo de escape*, con la posición-orientación de *horizontal-perfil total*.

b) La modalidad *estático/indicio* muestra su mayor representación a los 5 años, disminuye a los 6 y 7 años con la misma incidencia, y desaparece a los 8 años.

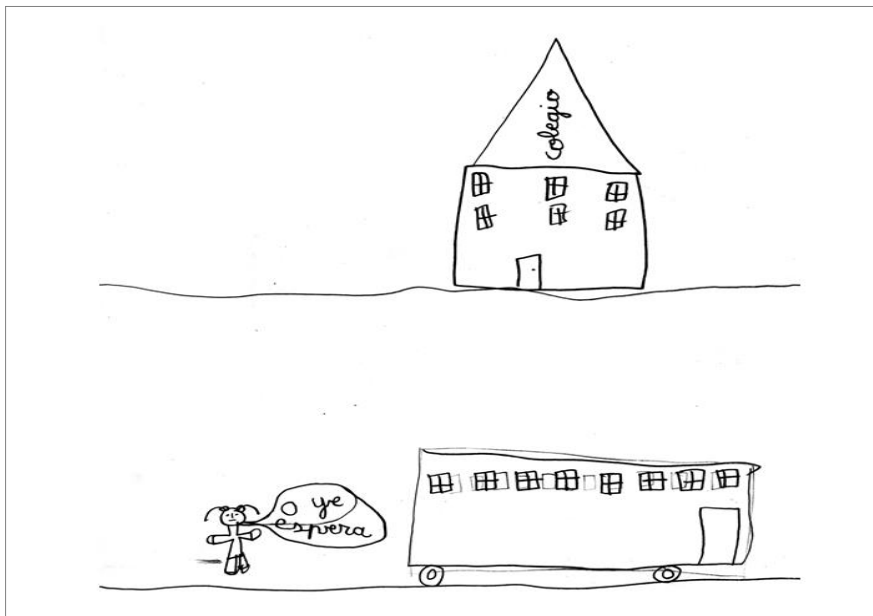


Figura 61. Dibujo con la modalidad *estático/indicio* en la H4

En este dibujo, el movimiento de la “figura humana” está expresado en *indicio* con el indicador externo de *palabras y garabatos*, su posición-orientación es *vertical-frente*; el “autobús” está dibujado en *estático* con *cuatro ruedas o menos* y *sin humo tubo de escape*, y la posición-orientación de *horizontal-perfil total* (Figura 61).

c) La modalidad *estático/movimiento* en esta historia tiene su mayor representación a los 5 años, disminuye a los 6 y 7 años, y su incidencia más baja se produce a los 8 años.

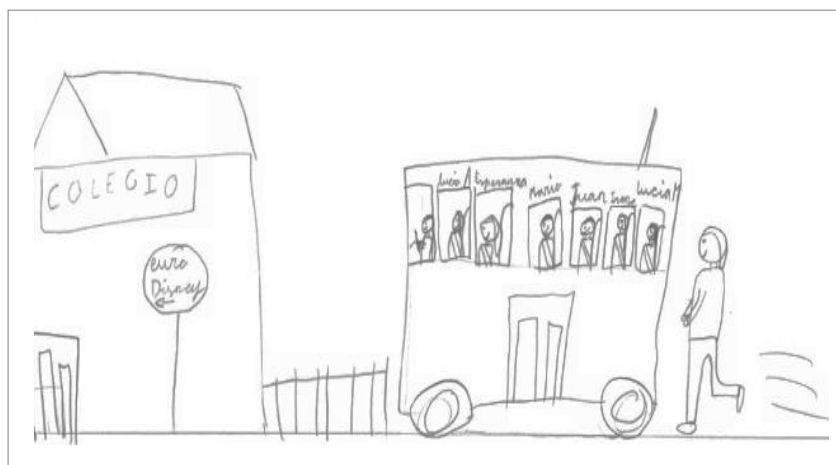


Figura 62. Dibujo con la modalidad *estático/movimiento* en la H4

En la Figura 62 se observa un dibujo en el que el “autobús” se representa en *estático* con *cuatro ruedas o menos* y *sin humo tubo de escape* y la posición-orientación de *horizontal-perfil total*; la “figura humana” está representada gráficamente en *movimiento* con los indicadores corporales de *flexión pierna articulación* y *pies perfil escapatoria* más el indicador externo de *garabatos*; la posición-orientación es de *vertical-perfil total*.

d) La modalidad *indicio/indicio* tiene su mayor incidencia a los 6 años seguida de los 7 años, disminuyendo a los 5 y 8 años.

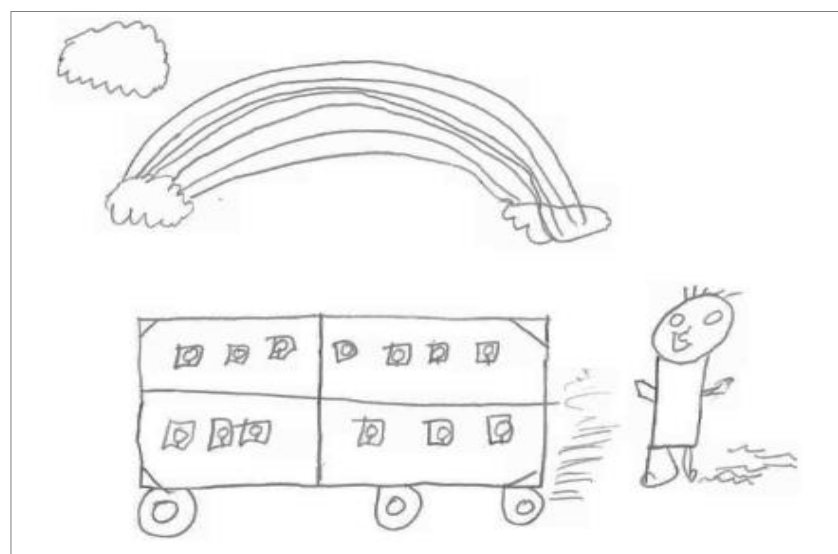


Figura 63. Dibujo con la modalidad *indicio/indicio* en la H4

Como se observa en este ejemplo, el movimiento de ambos personajes está representado en *indicio* con el indicador externo de *garabatos*; la posición-orientación

del “autobús” es *horizontal perfil-total* y la de la “figura humana” es *vertical-frente* (Figura 63).

e) La modalidad *indicio/movimiento* tiene su mayor frecuencia a los 8 años y su menor incidencia se produce a los 5 años.

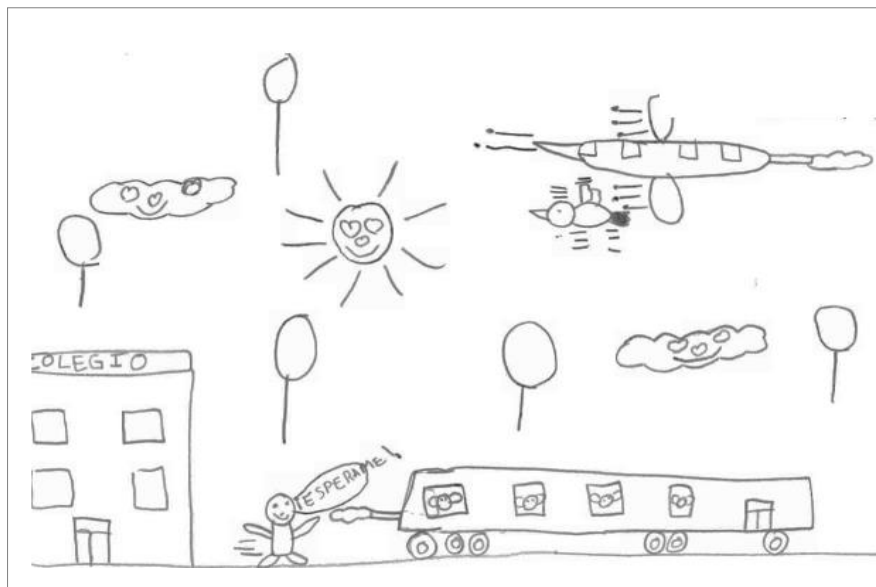


Figura 64. Dibujo con la modalidad *indicio/movimiento* en la H4

En este dibujo, la “figura humana” está en *indicio* con los indicadores externos de *garabatos* y *palabras*, la posición-orientación es *vertical-frente*; el “autobús” se representa en *movimiento* con los indicadores de *más de cuatro ruedas* y *humo tubo de escape*, la posición-orientación es *horizontal-perfil total* (ver Figura 64).

f) La modalidad *movimiento/movimiento* aumenta su representación gráfica con la edad mostrando la mayor diferencia entre los niños de 5 años y 8 años.

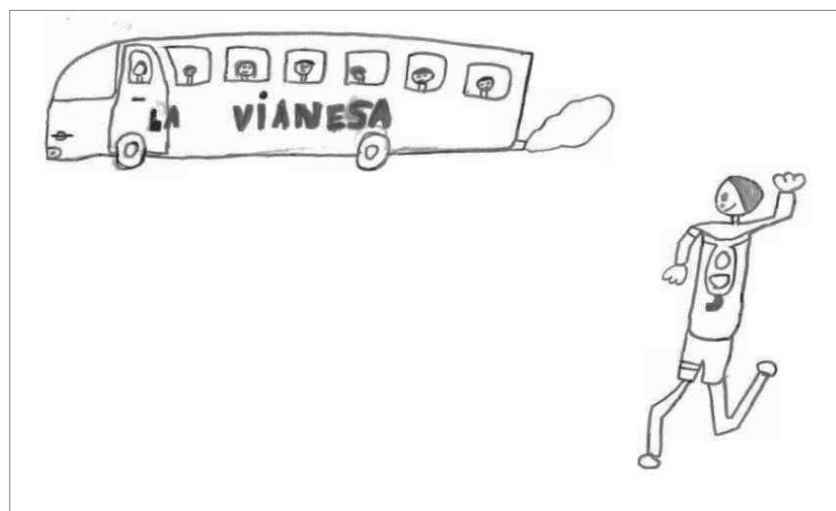


Figura 65. Dibujo con la modalidad *movimiento/movimiento* en la H4

La Figura 65 reproduce un ejemplo en el que ambos personajes están dibujados en *movimiento*, la “figura humana” con los indicadores de: *cara perfil*, *brazo estirado*, *flexión brazo articulación* y *flexión pierna articulación*, la posición-orientación es *vertical-frente*; el “autobús” presenta el indicador de *humo tubo de escape* y la posición-orientación es de *horizontal-perfil total*.

5) Quinta historia (H5)

Las diferencias son estadísticamente significativas para las modalidades *estático/estático* con $F(23,801)$, $p < 0,001$; y *movimiento/movimiento* con $F(32,278)$, $p < 0,001$ pero no para *estático/movimiento* con $F(2,896)$, $p = 0,036$, *estático/indicio* con $F(1,063)$, $p = 0,361$, *indicio/movimiento* con $F(1,965)$, $p = 0,120$ e *indicio/indicio* con $F(1,000)$, $p = 0,394$.

Tabla 73

Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H5

Modalidades	$M (DT)$	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático/estático	0,20 (0,398)	23,801	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8
Estático/indicio	0,07 (0,257)	1,063	0,361	-
Estático/movimiento	0,29 (0,454)	2,896	0,036	7 > 8
Indicio/indicio	0,00 (0,065)	1,000	0,394	-
Indicio/movimiento	0,10 (0,306)	1,965	0,120	-
Movimiento/movimiento	0,34 (0,474)	32,278	<0,001	5 < 6; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 8; 7 < 8

Como se observa en la Tabla 73, los contrastes indican que en la modalidad *estático/estático*, las diferencias son significativas en la mayoría de los grupos de edad, exceptuando el grupo de 7-8 años. En la modalidad *estático/movimiento* existen diferencias significativas entre los 7-8 años, en cambio, no hay diferencias significativas entre edades en *estático/indicio*; *indicio/indicio* e *indicio/movimiento*. En la modalidad *movimiento/movimiento*, hay diferencias significativas entre cinco de los seis grupos de edad, exceptuando el de 6 y 7 años.

a) En esta historia, la representación de la modalidad *estático/estático* disminuye con la edad con la incidencia más alta a los 5 años y la más baja a los 8 años.

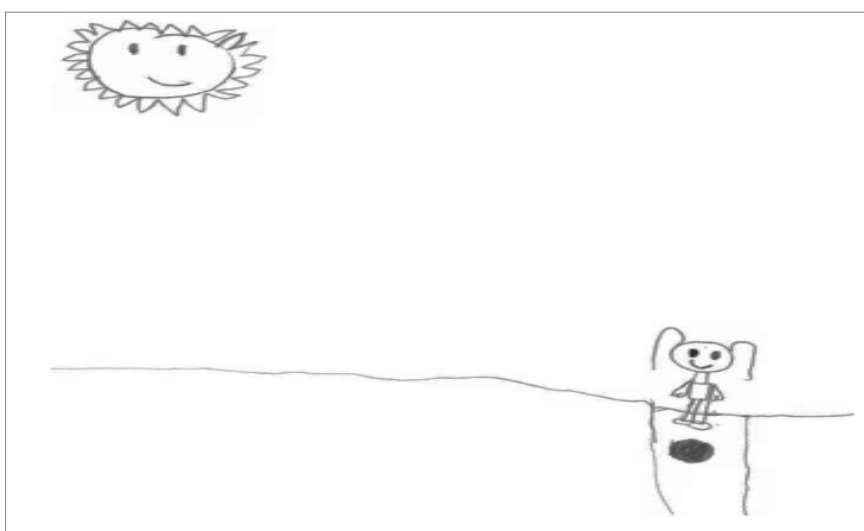


Figura 66. Dibujo con la modalidad *estático/estático* en la H5

Como se aprecia en la Figura 66, los dos personajes, están representados en *estático*; el de la “figura humana” con los indicadores de: *cara frente*, *brazos caídos*, *piernas juntas*, *pies bidireccionales*, *pelo caído* y *no alteración ropa*, con posición-orientación de *vertical-frente*, y el “balón” sin indicadores de *varios balones* ni *garabatos y/o palabras*.

b) La modalidad *estático/indicio* presenta la misma incidencia a los 5 y 6 años, disminuyendo progresivamente a los 7 y 8 años.

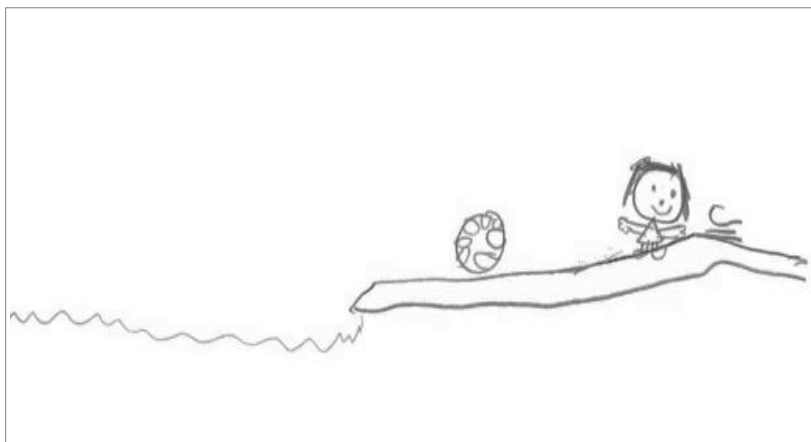


Figura 67. Dibujo con la modalidad *estático/indicio* en la H5

En la Figura 67 se aprecia que el intento de dibujar movimiento en la “figura humana” está representado en *indicio* con el indicador externo de *garabatos* y posición-orientación de *vertical-frente*; el “balón” está dibujado en *estático* sin indicadores externos de *garabatos y/o palabras* y sin *varios balones*.

c) Respecto a la modalidad *estático/movimiento*, se comprueba que tiene su mayor frecuencia a los 6 y 7 años, seguida de los de 5 años y menor representación a los 8 años.

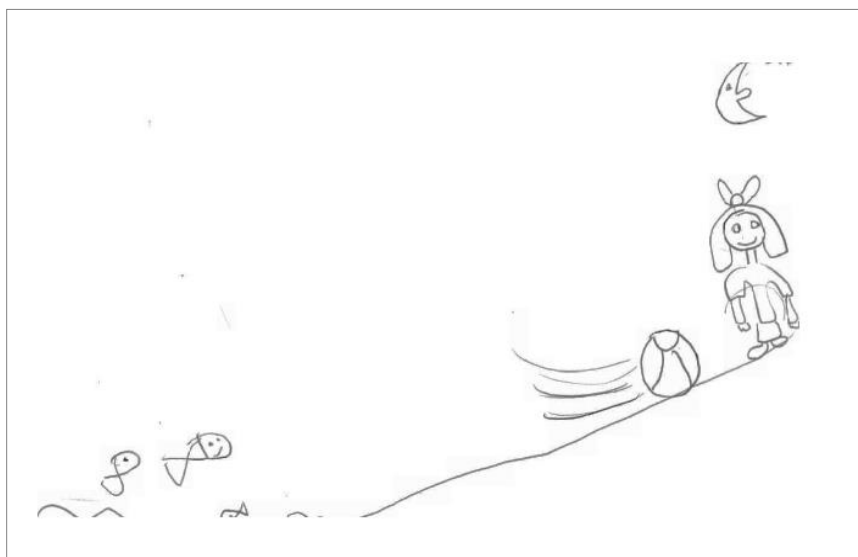


Figura 68. Dibujo con la modalidad *estático/movimiento* en la H5

Como se observa en este ejemplo, la “figura humana” se representa en *estático* con los indicadores de *cara frente*, *brazos caídos*, *pies bidireccionales*, *no alteración ropa* y *pelo caído* con la posición-orientación en *vertical-frente*, y el “balón” está en *movimiento* con el indicador externo de *garabatos* (Figura 68).

d) La modalidad *indicio/indicio* sólo aparece representada a los 5 años con una incidencia baja.

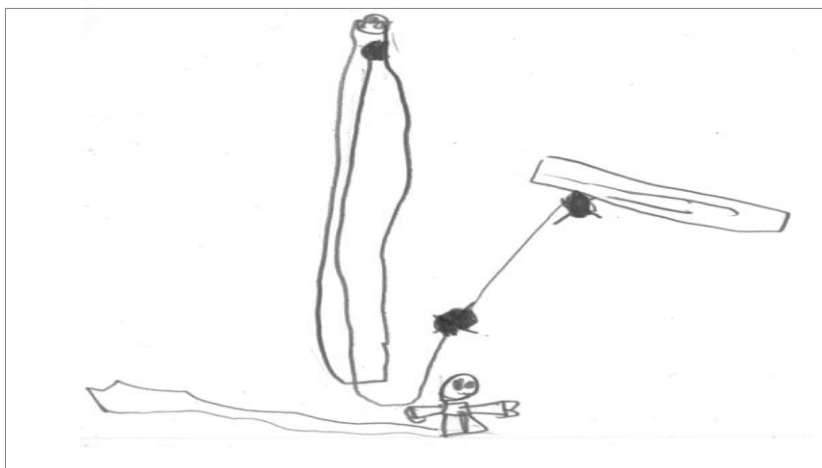


Figura 69. Dibujo con la modalidad *indicio/indicio* en la H5

En la Figura 69 se reproduce un dibujo en el que el movimiento de ambos personajes se dibuja como *indicio*, la “figura huma” con el indicador externo de *garabatos* y posición-orientación de *vertical-frente* y el “balón” con el indicador *varios balones*.

e) La representación más alta de la modalidad *indicio/movimiento* se produce a los 7 años, seguida de la de 6 años. A los 5 años y 8 años tiene la misma incidencia, siendo la representación más baja.



Figura 70. Dibujo con la modalidad *indicio/movimiento* en la H5

En este ejemplo, se representa gráficamente la “figura humana” con el indicador externo de *garabatos* y posición-orientación de *vertical-frente* y el “balón” está en *movimiento* con los indicadores de *varios balones* y *garabatos* (Figura 70).

f) La incidencia de representación de la modalidad *movimiento/movimiento* aumenta con la edad, con una diferencia muy marcada entre los 5 y los 8 años.

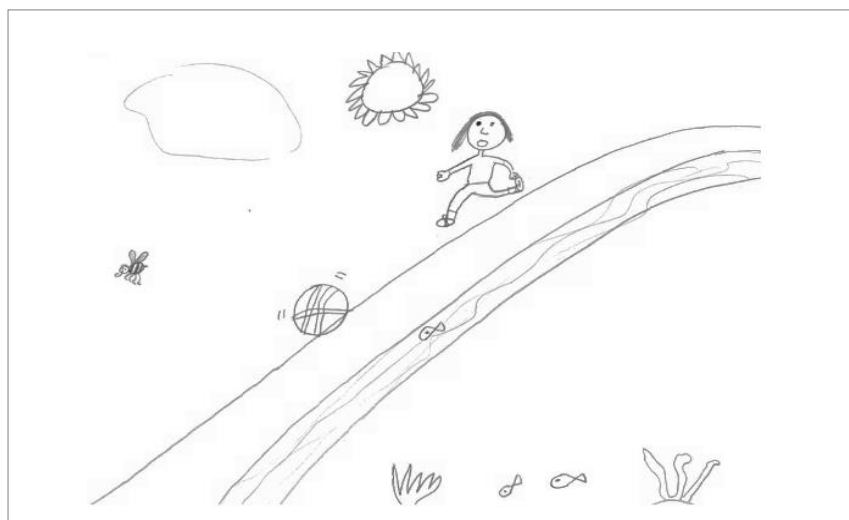


Figura 71. Dibujo con la modalidad *movimiento/movimiento* en la H5

Como se puede comprobar en la Figura 71, ambos personajes se representan dibujados en *movimiento*; el “balón” con el indicador externo de *garabatos* y la “figura humana” con los indicadores de: *brazo estirado*, *flexión brazo curvatura*, *piernas separadas y estiradas* y *flexión pierna curvatura* con posición-orientación de *vertical-frente*.

6) Sexta historia (H6)

Los resultados muestran, como se observa en la Tabla 74, que las diferencias son estadísticamente significativas para las modalidades *estático/estático* con $F(26,926)$, $p < 0,001$; y *movimiento/movimiento* con $F(18,892)$, $p < 0,001$ pero no para *estático/movimiento* con $F(1,950)$, $p = 0,122$, *estático/indicio* con $F(0,667)$, $p = 0,573$, *indicio/movimiento* con $F(2,638)$, $p = 0,050$ e *indicio/indicio* con $F(2,538)$, $p = 0,057$.

Tabla 74

Diferencias significativas y contraste múltiple de modalidades por edad. H6

Modalidades	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático/estático	0,17 (0,373)	26,926	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8;
Estático/indicio	0,01 (0,091)	.667	0,573	-
Estático/movimiento	0,09 (0,289)	1,950	0,122	-
Indicio/indicio	0,13 (0,341)	2,538	0,057	6 > 8
Indicio/movimiento	0,07 (0,257)	2,638	0,050	-
Movimiento/movimiento	0,53 (0,500)	18,892	<0,001	5 < 7; 5 < 8; 6 < 8; 7 < 8

En la modalidad *estático/estático*, las diferencias encontradas son significativas en varios grupos de edad comparados entre sí, exceptuando los grupos de 6-7, 6-8 y 7-8 años. En la modalidad *indicio/indicio* hay diferencias significativas entre los 6-8 años. En la modalidad *movimiento/movimiento*, las diferencias encontradas son significativas entre la mayoría de las edades exceptuando los grupos de 5-6 años, y 6-7 años. No hay diferencias significativas entre ningún grupo de edad en *estático/indicio*; *estático/movimiento* e *indicio/movimiento*.

a) En esta historia se observa que la modalidad *estático/estático* disminuye su representación gráfica con la edad con una diferencia muy acentuada entre los niños de 5 y 8 años.

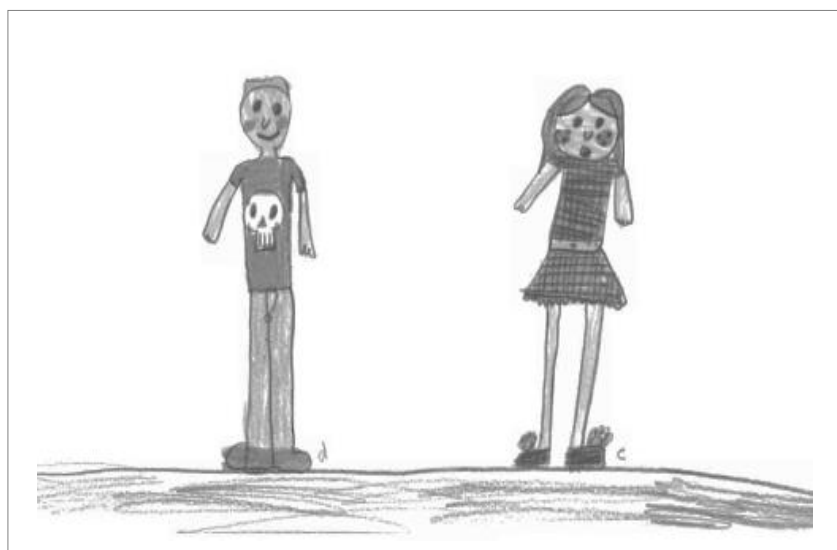


Figura 72. Dibujo con la modalidad *estático/estático* en la H6

En la Figura 72 se aprecia que ambos personajes están dibujados en *estático* con los indicadores de *cara frente*, *brazos caídos*, *piernas juntas*, *pies bidireccionales*, *pelo caído* y *no alteración ropa*; la posición-orientación es *vertical-frente* en los dos personajes.

b) La modalidad *estático/indicio* no se representa ni a los 5 ni a los 8 años y su frecuencia a los 6 y 7 años es baja.

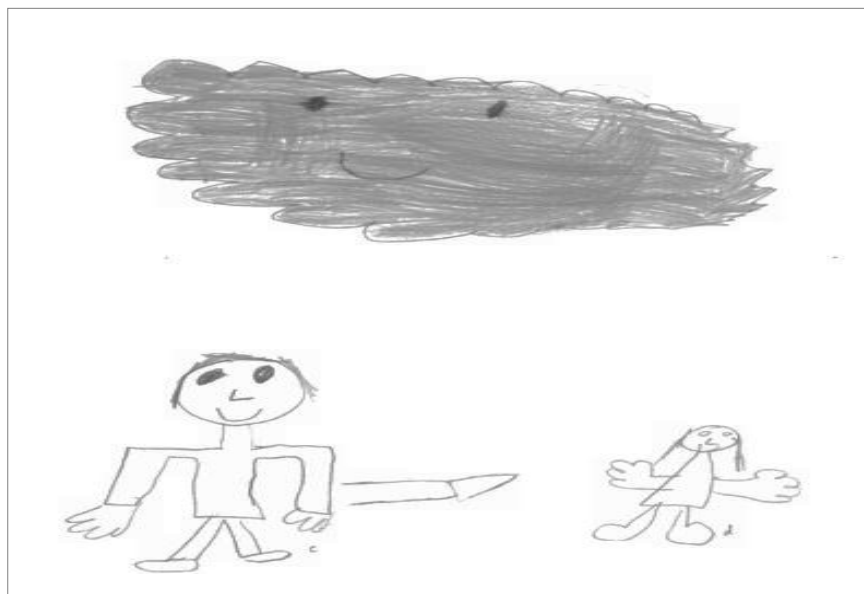


Figura 73. Dibujo con la modalidad *estático/indicio* en la H6

Como se observa en este dibujo, la “figura humana c” está representada en *indicio*, con el indicador externo de *garabatos (flecha)*; la “figura humana d” está dibujada en *estático* con los indicadores de: *cara frente*, *brazos en cruz*, *piernas juntas*, *pies bidireccionales*, *pelo caído* y *no alteración ropa*; ambas figuras tienen la posición-orientación en *vertical-frente* (Figura 73).

c) En esta historia, la modalidad *estático/movimiento* tiene su mayor representación a los 5 y 6 años, disminuyendo a los 7 años y presentando la incidencia más baja a los 8 años.

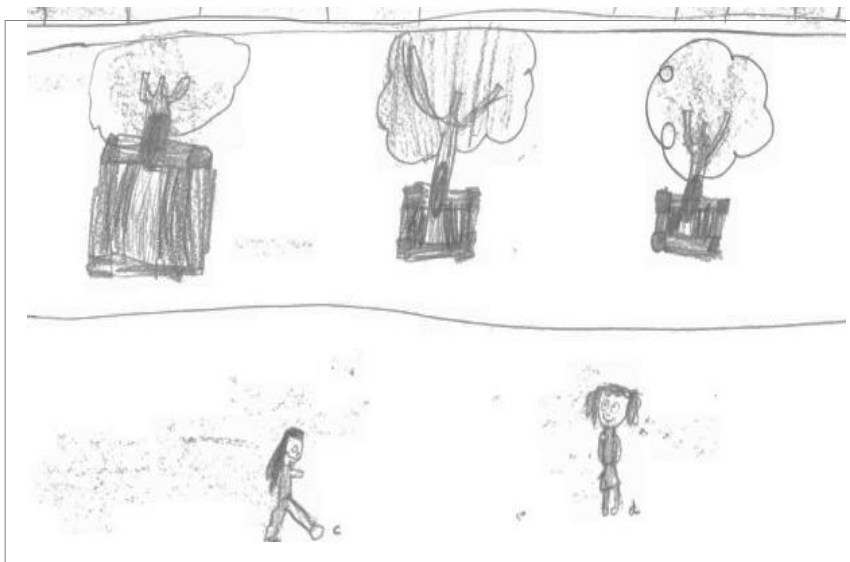


Figura 74. Dibujo con la modalidad *estático/movimiento* en la H6

En este dibujo se observa que la “figura humana c” se representa en *movimiento* con los indicadores de: *brazo estirado*, *piernas separadas y estiradas* y *pies perfil*, la posición-orientación es *vertical-perfil total*; “la figura humana d” está dibujada en *estático* con los indicadores de *cara frente*, *brazos caídos*, *piernas juntas*, *pies bidireccionales*, *pelo caído* y *no alteración ropa*, la posición-orientación es *vertical-frente* (Figura 74).

d) La modalidad *indicio/indicio* tiene su representación más alta a los 6 y 7 años, seguida de los 5 años, siendo la más baja a los 8 años.



Figura 75. Dibujo con la modalidad *indicio/indicio* en la H6

En la Figura 75 se reproduce un dibujo en el que los dos personajes están representados en *indicio* con los indicadores externos de *garabatos* y *palabras*, y ambos en posición-orientación de *vertical-frente*.

e) La modalidad *indicio/movimiento* tiene su incidencia más alta a los 7 años y la más baja a los 5 años.

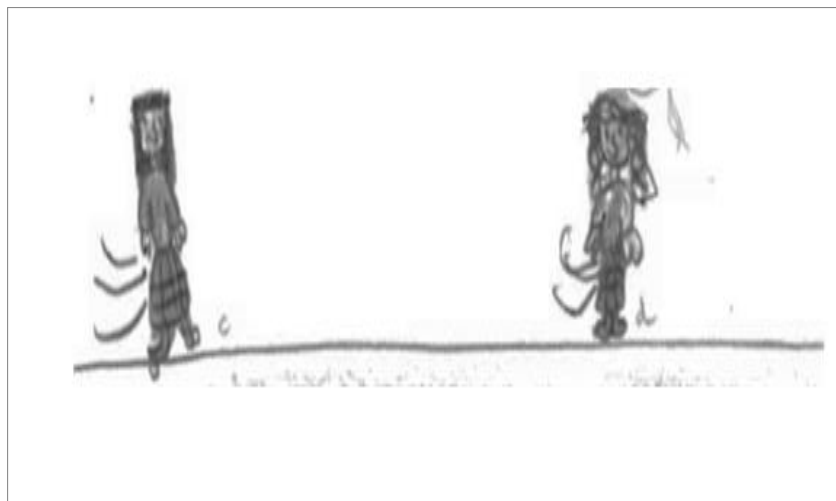


Figura 76. Dibujo con la modalidad *indicio/movimiento* en la H6

Este dibujo muestra que la “figura humana c” está dibujada en *movimiento* con el indicador de *flexión pierna articulación* acompañado del indicador externo *garabatos*; la “figura humana d” está representada en *indicio* con el indicador externo de *garabatos*; la posición-orientación es *vertical-frente* para ambos personajes (Figura 76)

f) La modalidad *movimiento/movimiento* aumenta su representación con la edad, con una diferencia acentuada entre los niños de 5 y 8 años.

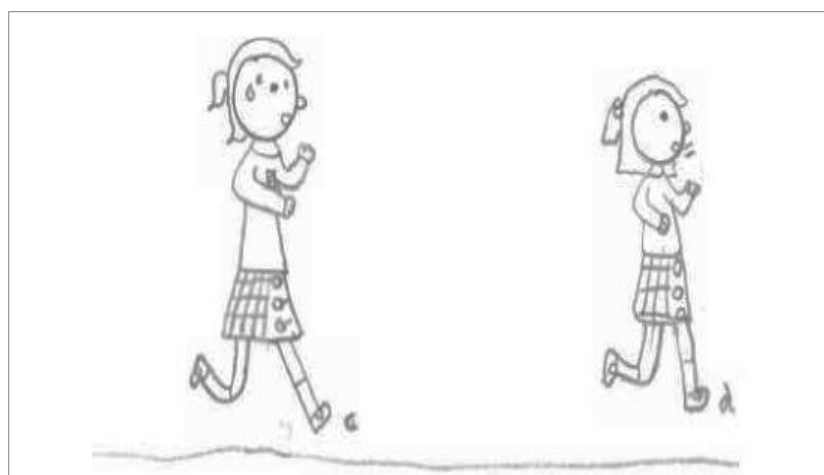


Figura 77. Dibujo con la modalidad *movimiento/movimiento* en la H6

La Figura 77 muestra un dibujo en el que ambos personajes están representados en *movimiento*; la “figura humana c” con los indicadores: *flexión brazo articulación*, *flexión pierna articulación* y *pierna estirada*, y la “figura humana d” con los de: *flexión brazo articulación* y *flexión pierna articulación*; la posición-orientación para ambas figuras es *vertical-perfil total*.

En suma, la modalidad *movimiento/movimiento* es la que presenta más cambios significativos entre las edades estudiadas, seguida de la de *estático/estático* en todas las historias. Por otro lado, la modalidad *estático/movimiento* muestra más variación en la representación gráfica en la historia 4; la de *indicio/movimiento*, en la historia 2 y la de *estático/indicio* en la historia 3. Así mismo, el *indicio/indicio* sólo presenta cambios en los personajes de la historia 6. El resto de modalidades no muestra cambios significativos entre edades en ninguna historia.

En las Figuras 78 a 83 se reflejan los cambios en la representación de las modalidades en las seis historias, según la edad.

La modalidad *estático/estático*, como se observa en la Figura 78, disminuye con la edad de forma marcada hasta los 7 años, y menos acentuada entre esta edad y los 8 años.

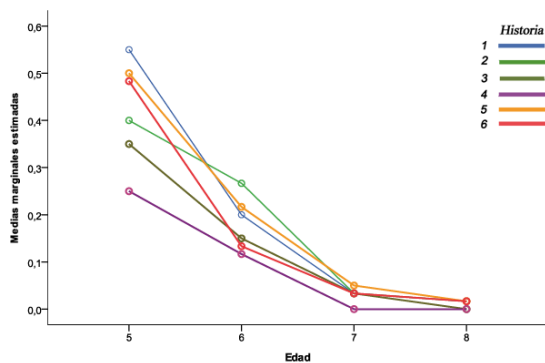


Figura 78. Representación de las modalidades *estático/estático* según la edad en las seis historias

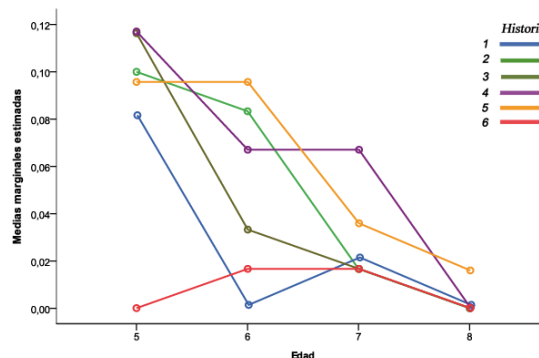


Figura 79. Representación de las modalidades *estático/indicio* según la edad en las seis historias

En la Figura 79 se muestra que en la representación de la modalidad *estático/indicio*, a pesar de los cambios irregulares que se producen con la edad, hay una disminución manifiesta a los 8 años en las cinco primeras historias, mientras que en la sexta, iguala su incidencia con los niños de 5 años.

En la Figura 80 se observa que la representación gráfica de la modalidad *estático/movimiento* disminuye con la edad, aunque de forma menos manifiesta en las dos primeras historias.

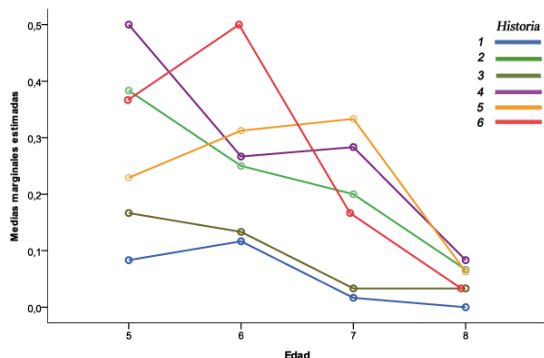


Figura 80. Representación de las modalidades *estático/movimiento* según la edad en las seis historias

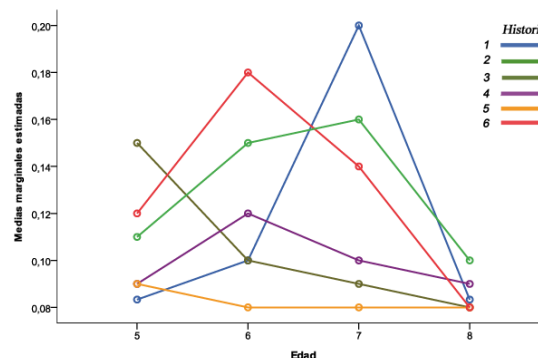


Figura 81. Representación de las modalidades *indicio/indicio* según la edad en las seis historias

Tal como se deduce de la Figura 81, la representación de la modalidad *indicio/indicio*, aumenta a los 6 y 7 años, con la incidencia más baja a los 5 y 8 años por el predominio de *estático* y *movimiento* respectivamente, a excepción de las historias 3 y 5, que disminuye a los 6 años.

La representación de la modalidad *indicio/movimiento* muestra una disminución de su incidencia entre los 7 y 8 años, a excepción de las historias 2 y 4, en las que aumenta de forma progresiva, como se puede comprobar en la figura 82.

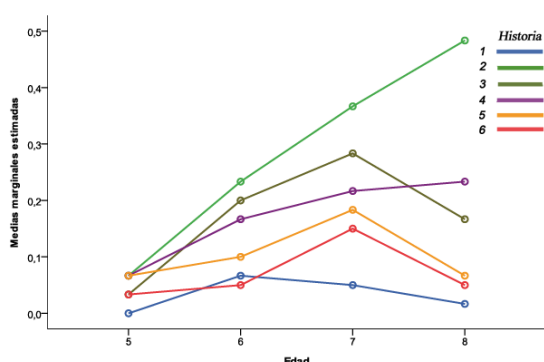


Figura 82. Representación de las modalidades *indicio/movimiento* según la edad en las seis historias

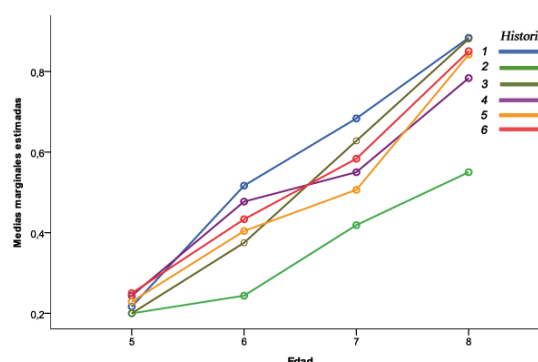


Figura 83. Representación de las modalidades *movimiento/movimiento* según la edad en las seis historias

La modalidad *movimiento/movimiento*, como muestra la Figura 83, presenta una tendencia lineal de aumento de su representación con la edad.

En resumen, los resultados muestran un descenso y aumento en la representación de las modalidades *estático/estático* y *movimiento/movimiento*, respectivamente en función de la edad, y en todas las historias. En concreto, las modalidades *estático/estático*, *estático/indicio* y *estático/movimiento* tienen su mayor manifestación a los 5 años con predominio del dibujo en *estático*. La modalidad *indicio/indicio* tiene su mayor representación a los 6 y 7 años como transición de *estático* a *movimiento*. La modalidad de *indicio/movimiento* tiene su mayor incidencia a los 7 años y, por último, la modalidad *movimiento/movimiento* predomina a los 8 años.

2.3.6. Resultados globales

Tras la exposición de los resultados obtenidos de los componentes de la representación gráfica del movimiento para cada historia mediante el Modelo Lineal General Univariado, se procede a mostrar el análisis global de los mismos.

1) Posiciones y orientaciones

a) Posiciones con orientaciones

Las diferencias son estadísticamente significativas para las posiciones con orientaciones: *vertical espalda* con $F(5,084)$, $p<0,005$; *vertical cara frente* con $F(22,531)$, $p<0,001$; *vertical total* con $F(58,4548)$, $p<0,001$; *horizontal perfil total* con $F(17,349)$, $p<0,001$; *inclinación frente* con $F(4,850)$, $p<0,005$ e *inclinación espalda* con $F(7,082)$, $p<0,001$.

Tabla 75

Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de orientaciones y posiciones por edad

O/P	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
VF	3,38(1,692)	3,952	0,009	-
VE	0,03(0,169)	5,084	<0,005	6<8;
VPCF	0,49(0,873)	22,531	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8
VPT	1,22(1,543)	58,448	<0,001	5 <7; 5<8; 6>7; 6<8; 7<8
HF	0,01(0,111)	0,333	0,801	-
HE	0,00(0,065)	1	0,394	-
HPCF	0,32(0,601)	3,437	0,018	-
HPT	0,92(0,886)	17,349	<0,001	5>7; 5<8;6<7; 6<8
IF	0,18(0,457)	4,850	<0,005	5<8; 6<8
IE	0,07(0,250)	7,082	<0,001	5<8; 6<8
IPCF	0,03(0,092)	2,579	0,054	-
IPT	0,05(0,254)	3,933	0,009	-

Nota. P=posiciones; O=orientaciones; VF=vertical frente; VE=vertical espalda; VPCF= vertical perfil cara frente; VPT=vertical perfil total; HF=horizontal frente; HE= horizontal espalda; HPCF=horizontal perfil cara frente; HPT=horizontal perfil total; IF=inclinación frente; IE= inclinación espalda; IPCF=inclinación perfil cara frente; IPT=inclinación perfil total

Como se observa en la Tabla 75, los contrastes por edad muestran que en *vertical espalda* son significativos entre los 6 y 8 años, en *vertical cara frente y horizontal perfil total*, en cuatro de los grupos de edades excepto en 5-6 y 7-8 años; en *vertical perfil total*, no es significativo entre los 5 y 6 años, y, por último, en *inclinación frente e inclinación espalda*, son significativos entre los grupos de 5 y 6 años con los de 8 años.

Por lo tanto, los resultados obtenidos de la interacción de las posiciones y orientaciones como recurso para expresar gráficamente el movimiento muestran que la representación en *vertical perfil total* es la que más cambios presenta entre edades, seguida de la de *horizontal perfil total*, confirmando los resultados obtenidos previamente en el análisis por historias.

b) Posiciones

Tal como recoge la Tabla 76, las diferencias son estadísticamente significativas para todas las posiciones; *vertical* con $F(51,832)$, $p < 0,001$, *horizontal* con $F(25,607)$, $p < 0,001$ e *inclinación*, que presenta una $F(17,780)$, $p < 0,001$.

Tabla 76

Diferencias significativas y contraste múltiples globales de posiciones por edad

P	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
V	50,04 (20,130)	51,832	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8; 7 > 8
H	10,17 (10,059)	25,607	<0,001	5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8; 7 > 8
I	0,32 (0,615)	17,780	<0,001	5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8

Nota. P=posiciones; V=vertical; H horizontal; I=inclinación

El contraste por edad indica que en la posición *vertical*, las diferencias encontradas son estadísticamente significativas en todos los grupos de edad. En la posición *horizontal*, las diferencias son significativas en la mayoría de los grupos excepto en el de 5-6 años. En la posición *inclinación* las diferencias son significativas entre todos los grupos, salvo los de 5-6 años y 7-8 años.

De estos resultados se extrae que la representación de la posición *vertical* muestra cambios entre todas las edades, seguida de la *horizontal*, que no presenta cambios entre los 5 y 6 años, y la de *inclinación*, que en su representación de movimiento no tiene cambios significativos entre las edades de estudio más tempranas (5-6 años) y más altas, (7-8 años).

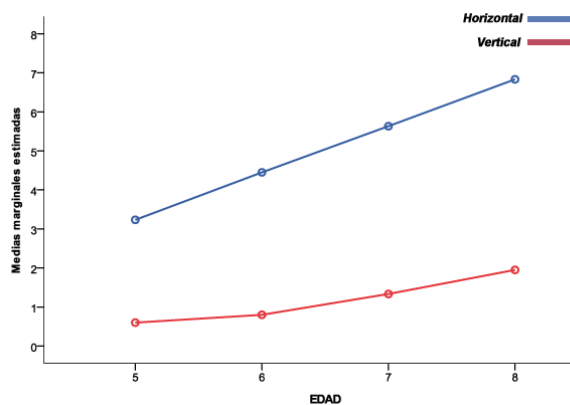


Figura 84. Diferencias de la posiciones *horizontal* y *vertical* según edad

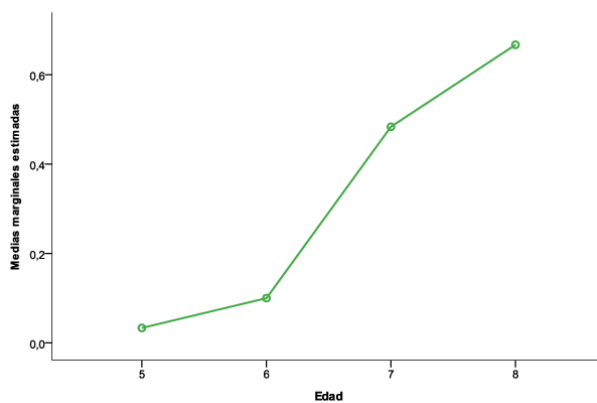


Figura 85. Diferencias en la representación de la posición *inclinación* según edad

Las Figuras 84 y 85 muestran el incremento lineal con la edad en la representación gráfica del movimiento de las posiciones *horizontal* y *vertical*, mientras que la *inclinación* lo hace de manera más pronunciada a partir de los 6 años.

c) Orientaciones

En la Tabla 77 se observa que las diferencias son estadísticamente significativas para tres de las cuatro orientaciones: *espalda* con $F(11,641)$, $p<0,001$, *perfil cara frente* con $F(17,811)$, $p<0,001$, y *perfil total* con $F(76,677)$, $p<0,001$. Las comparaciones por grupos de edad muestran que la orientación *espalda* es estadísticamente significativa entre los 8 años y el resto de edades, en *perfil cara frente* entre los niños de 5 y 6 años con los de 7 y 8 años, y en *perfil total* entre cinco de los grupos de edad excepto el de 5 y 6 años.

Tabla 77

Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de orientaciones por edad

O	M(DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
F	3,58 (1,817)	2,773	0,042	-
E	0,10 (0,327)	11,641	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
PCF	0,84 (1,176)	17,811	<0,001	5>7; 5<8; 6<7; 6<8;
PT	2,19 (2,040)	76,677	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8

Nota. F=frente; EE=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Tal como se deduce de los resultados, en la representación gráfica de las orientaciones, la que más variabilidad muestra entre edades es la de *perfil total*, seguida de *perfil cara frente*. Por otro lado, la posición *frente* no presenta cambios significativos entre ninguna edad, y en la de *espalda*, únicamente se produce entre los niños de 8 años con el resto.

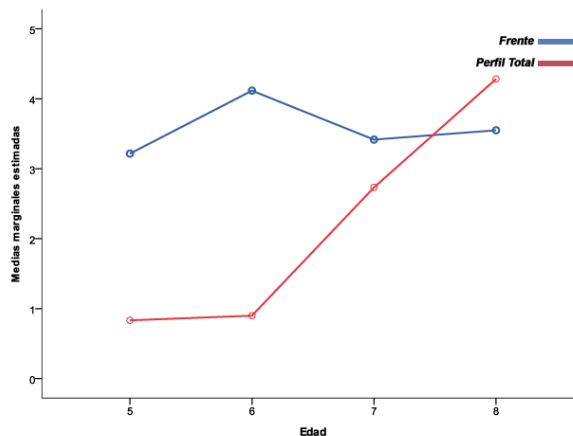


Figura 86. Diferencias de las orientaciones *frente* y *perfil total* según edad

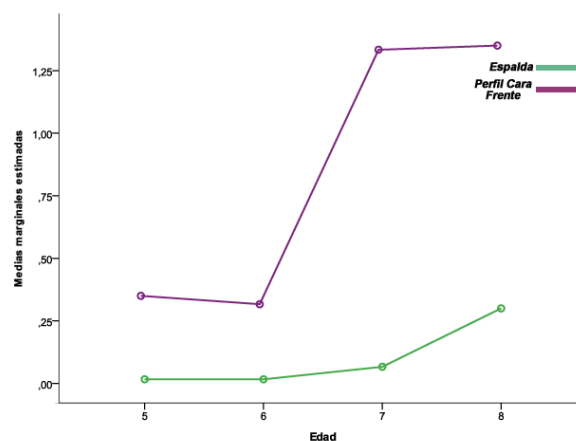


Figura 87. Diferencias de las orientaciones *espalda* y *perfil cara frente* según edad

Como se puede comprobar en la Figura 86, la representación de *perfil total* aumenta de forma significativa con la edad a partir de los 6 años. La orientación *frente* es la más representada en todas las edades, por lo que no presenta diferencias estadísticamente significativas y su mayor nivel de representación es a los 6 años.

La Figura 87 muestra que la representación en la orientación *perfil cara frente* disminuye ligeramente a los 6 años, y el aumento más pronunciado sucede a los 7 años, incrementándose ligeramente a los 8 años. La orientación *espalda* está poco representada en todas las edades, alcanzando el nivel más alto a los 8 años.

2) Indicadores corporales y externos

a) *Indicadores corporales*

Como se observa en la Tabla 78, hay diferencias estadísticamente significativas en 16 de los 20 indicadores corporales, a excepción de *muchas piernas*, *sombra de alas*, *más de cuatro ruedas* y *varios balones*, con valores entre $F(660,477)$, $p < 0,001$ para *piernas estiradas* y $F(20,744)$, $p = 0,042$ para *pelo al aire*.

Por lo tanto, los indicadores de extremidades son los que presentan más diferencias y los periféricos, los que menos.

Tabla 78

Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de indicadores corporales por edad

Indicadores corporales	M (DT)	F	p	Comparaciones post hoc
CP	0,08 (0,317)	150,713	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
BE	0,60 (0,760)	450,984	<0,001	5<6; 5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8
PS	0,28 (0,565)	440,792	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8
PE	0,48 (0,757)	660,477	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8
MP	0,02 (0,159)	10,123	0,339	-
PP	0,29 (0,574)	70,769	<0,001	5<7; 5<8; 6<8
FBC	0,11 (0,366)	190,284	<0,001	5<6; 5<7; 5<8; 6<8
FBA	0,09 (0,330)	340,473	<0,001	5<8; 6<8; 7<8
FPC	0,10 (0,340)	90,591	<0,001	5<7; 5<8; 7<8
FPA	0,16 (0,457)	560,432	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8
R	0,06 (0,296)	90,432	<0,001	5<6; 6<7; 6<8
S	0,03 (0,193)	60,405	<0,001	5<8; 6<8
OA	0,05 (0,246)	100,938	<0,001	5<7; 5<8; 6<8; 7<8
SA	-	-	-	-
CE	0,05 (0,209)	60,614	<0,001	5<7; 5<8; 6<8
PA	0,02 (0,141)	20,744	0,042	5<8; 6<7; 7<8
AR	0,00 (0,053)	40,034	0,007	5<8; 6<8; 7<8
+4R	0,02 (0,154)	0,497	0,684	-
HTE	0,07 (0,258)	30,230	0,022	5<8
VB	0,01 (0,079)	10,006	0,389	-

Nota. CP: Cara perfil; BE: Brazo estirado; PS: Piernas separadas; PE: Piernas estiradas; MP: Muchas piernas; PP: Pies perfil; CA: Cola al aire; FBC: Flexión brazos curvatura; FBA: Flexión brazos articulación; FPC: Flexión piernas curvatura; R: Rueda; FPA: Flexión piernas articulación; S: Salto; OA: Orejas al aire; SA: Sombra de alas; CE: Cola estirada; PA: Pelo al aire; AR: Alteración ropa; +4R: Más de cuatro ruedas; HTE: Humo tubo de escape; VB: Varios balones

Respecto a las diferencias entre grupos de edad, el indicador corporal *brazos estirados* presenta diferencias significativas entre todas las edades. Por otra parte, en los indicadores *piernas separadas*, *piernas estiradas* y *flexión piernas articulación* las diferencias se producen entre la mayoría de los grupos de edad, a excepción de 5-6 años. Para *cara perfil*, *alteración ropa* y *flexión brazos articulación* las diferencias son significativas entre los 5-8, 6-8 y 7-8 años; en *orejas al aire*, además de las anteriores, se produce entre los 5-7 años. Los indicadores *pies perfil* y *cola estirada* muestran diferencias significativas entre los 5-7, 5-8 y 6-8 años.

En *flexión brazos curvatura*, además de entre estas edades, se dan diferencias entre los 5-6 años, *salto* presenta diferencias significativas entre 5-8 años y 6-8 años. Los indicadores: *humo tubo de escape* y *pelo al aire* tienen diferencias significativas entre los 5-8 años, este último, marginalmente significativo y los indicadores corporales *rueda* y *flexión piernas curvatura* presentan diferencias significativas entre los 5-6, 6-7 y 6-8 años; y entre los 5-7 años y los 5-8 años, respectivamente.

Por lo tanto, los indicadores corporales con mayor variabilidad en la representación de movimiento son: *brazos estirados*, que se produce entre todas las edades, y *flexión piernas articulación*, que no muestra cambios significativos entre las edades de estudio más tempranas (5-6 años).

A continuación, las Figuras 88-94 muestran gráficamente los resultados obtenidos.

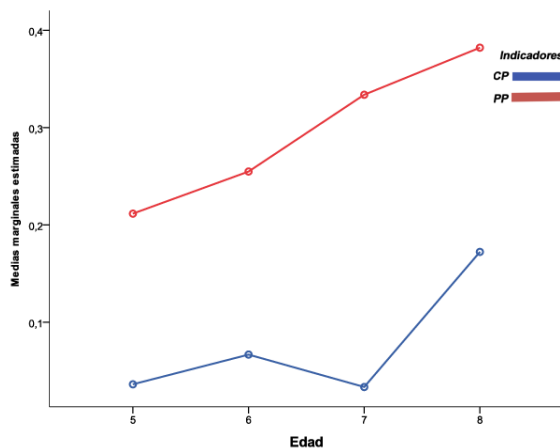


Figura 88. Diferencias de los indicadores *cara perfil* y *pies perfil* según edad

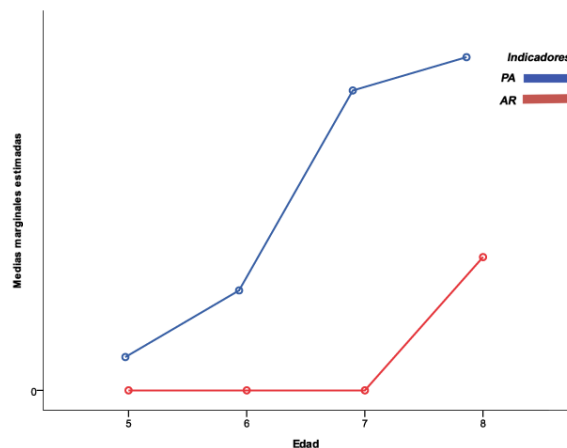


Figura 89. Diferencias de los indicadores *alteración ropa* y *pelo al aire* según edad

La Figura 88 muestra cómo el indicador *cara perfil* aumenta su representación de forma marcada entre los 7 y 8 años y el indicador *pies perfil* aumenta de forma lineal con la edad.

La representación de los indicadores periféricos en los dibujos de personas muestra en la Figura 89 que el de *alteración ropa* aparece a los 8 años y el de *pelo al aire* aumenta de forma lineal con la edad, pero su mayor incremento se produce entre los 6 y 7 años.

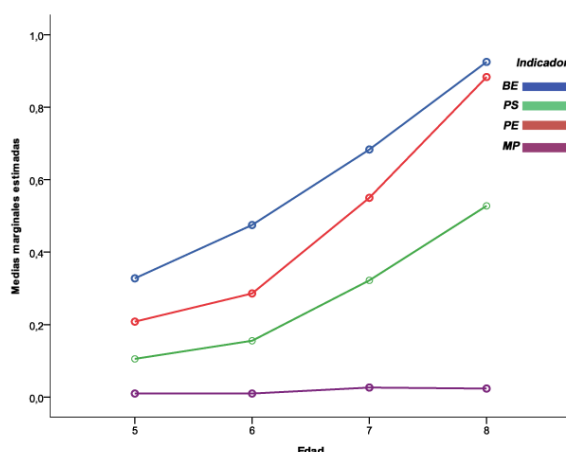


Figura 90. Diferencias de los indicadores *brazos estirados*, *piernas separadas*, *piernas estiradas* y *muchas piernas* según edad

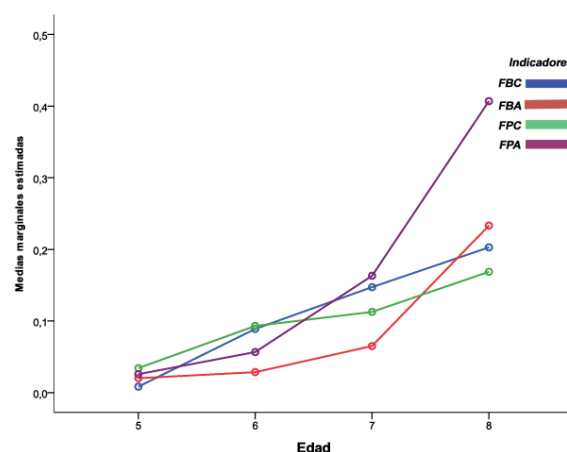


Figura 91. Diferencias de los indicadores de *flexión* según edad

Como se observa en la Figura 90, el uso del indicador *brazos estirados* en el dibujo del movimiento presenta una tendencia lineal de aumento con la edad junto con los de *piernas separadas* y *piernas estiradas*, de manera más patente a partir de los 6 años, mientras que *muchas piernas* mantiene su tendencia en todas las edades, con una diferencia mínima a los 7 años, quizás debido a su bajo índice de representación en todas las edades.

En la representación de los indicadores de flexión de la Figura 91 se comprueba que la *flexión articulación*, tanto en *brazos* como en *piernas*, aumenta de forma más marcada a partir de los 7 años, al mismo tiempo que se mantiene o disminuye el indicador *flexión curvatura*. Esto puede ser debido a que la articulación es más compleja y elaborada que la curvatura, sustituyéndose una por otra a partir de estas edades.

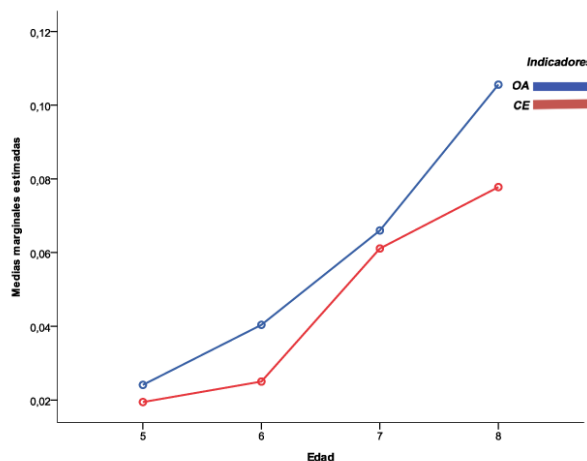


Figura 92. Diferencias de los indicadores orejas al aire y cola estirada según edad

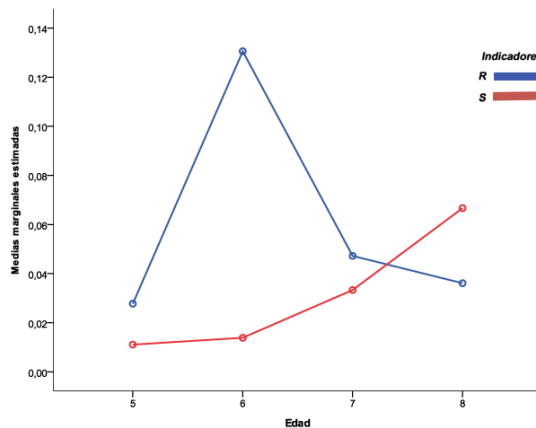


Figura 93. Diferencias de los indicadores de rueda y salto según edad

Como se observa en la Figura 92, en los indicadores periféricos de los personajes de animales, la representación de *orejas al aire* aumenta de forma gradual con la edad, no así el indicador *cola estirada*, que, aunque también aumenta, tiene su incremento más alto entre los 6 y 7 años.

La Figura 93 evidencia que el indicador de *rueda* aumenta de forma marcada a los 6 años para disminuir a los 8 años a los niveles de los niños de 5 años. Esto quizás sea debido a la artificialidad inspirada en los dibujos animados de sustituir los pies por *ruedas* para indicar movimiento o velocidad, lo que conlleva a que su representación en el dibujo infantil sea significativa a la edad de 6 años respecto al resto de las edades.

A su vez, la representación del indicador *salto* aumenta de forma progresiva con la edad.

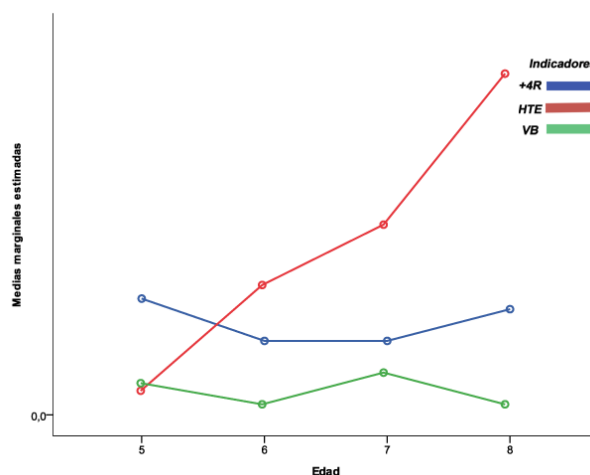


Figura 94. Diferencias de los indicadores *más de cuatro ruedas*, *humo tubo de escape* y *varios balones*, según edad

En la Figura 94 se observa la tendencia ascendente del indicador *humo tubo de escape* y la tendencia irregular del indicador *más de cuatro ruedas*, que prácticamente iguala su representación a los 5 y 8 años, siendo ligeramente menor a los 6 y 7 años. Estos datos indican que puede deberse al hecho de que a los 5 años los niños dibujan la cantidad de *ruedas* en proporción al tamaño del vehículo y no tanto por la intención de representar movimiento.

Por último, el indicador periférico *varios balones* evidencia una irregularidad en los cambios según la edad. Su representación más alta se produce a los 5 y 7 años y la más baja a los 6 y 8 años, lo que sugiere que pueda deberse, al igual que en los indicadores *más de cuatro ruedas* y *muchas piernas* a la diferente interpretación de los niños, según la edad, de la duplicación de los indicadores, que no siempre se dibujan con la intención de representar movimiento.

b) Indicadores externos

La Tabla 79 muestra que las diferencias son estadísticamente significativas para los dos indicadores externos, con $F(137.773)$, $p < 0,001$ para *garabatos* y $F(42.306)$, $p < 0,001$ para *palabras*.

Tabla 79

Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de indicadores externos por edad

Indicadores externos	M (DT)	F	p	Post hoc
Garabato	0,62 (0,811)	137.773	<0,001	5<6; 5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8
Palabras	0,10 (0,366)	42.306	<0,001	5<7; 5<8; 6<7; 6<8; 7<8

Los contrastes entre grupos de edad evidencian que para el indicador *garabatos* las diferencias son significativas entre todos, y para el indicador externo *palabras*, el único par de edad que no presenta diferencias significativas es entre los 5-6 años, puesto que este indicador emerge a los seis años.

De estos resultados se desprende que el indicador externo *garabatos* varía en su representación en todas las edades, mientras que el de *palabras*, en las únicas edades en que no muestra cambios significativos es entre los 5 y 6 años.

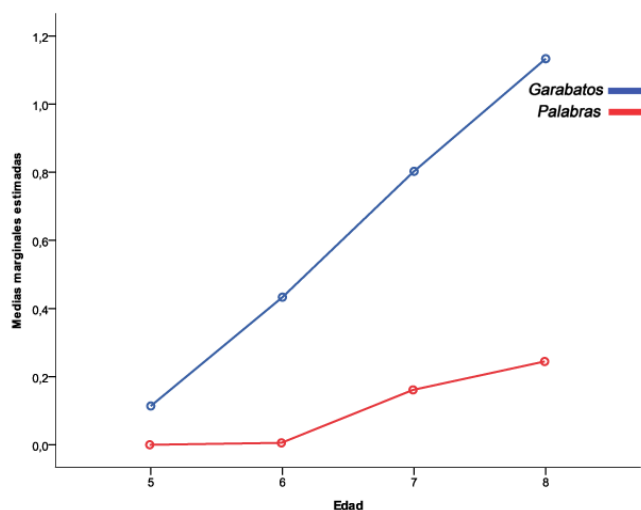


Figura 95. Diferencias de los indicadores externos según edad

Tal y como muestra la Figura 95, la representación del indicador externo *garabatos* presenta una tendencia lineal con un aumento gradual desde los 5 años hasta los 8 años. El indicador *palabras*, aunque también aumenta su representación con la edad, no aparece hasta los 6 años, con una incidencia baja.

Tras esta exposición se procede a describir los resultados obtenidos con las macrocategorías de *estático*, *indicio* y *movimiento*, como instrumento de representación gráfica de la acción.

3) Macrocategorías.

Las diferencias son estadísticamente significativas para las tres macrocategorías, *estático* con $F(208,435)$, $p < 0,001$, *indicio* con $F(8,529)$, $p < 0,001$, y *movimiento* con $F(159,582)$, $p < 0,001$, como se observa en la Tabla 80.

Tabla 80

Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de macrocategorías por edad

Macrocategorías	M (DT)	F	p	Comparaciones Post hoc
Estático	30,23 (20,974)	208,435	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8; 7 > 8
Indicio	20,00 (10,588)	8,529	<0,001	5 < 6; 5 < 7; 6 < 8; 7 < 8
Movimiento	60,77 (30,039)	159,582	<0,001	5 < 6; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8; 7 < 8

En la macrocategoría *estático* el contraste por edad muestra diferencias significativas entre todos los grupos de edad. En la macrocategoría *indicio* no se producen diferencias significativas entre los grupos de edad de 5 y 8 años y los de 6 y 7 años. Respecto a la macrocategoría *movimiento* las diferencias son significativas entre todas las edades.

En definitiva, las macrocategorías *estático* y *movimiento* muestran variaciones en todas las edades, confirmando los resultados obtenidos en el análisis por historias; así mismo, la macrocategoría *indicio* evidencia cambios significativos entre los niños de 6 años y 7 años con el resto.

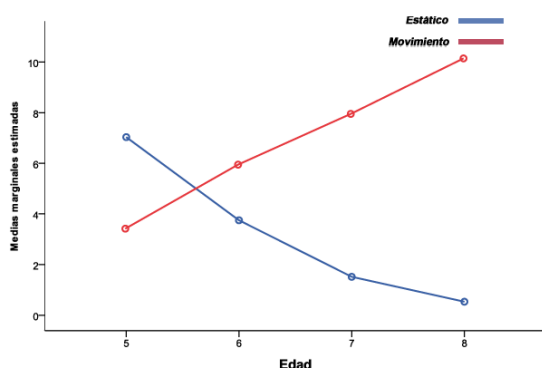


Figura 96. Diferencias totales de las macrocategorías *estático* y *movimiento* según edad

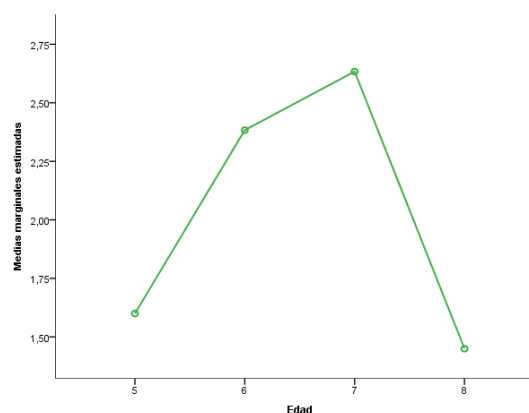


Figura 97. Diferencias totales de la macrocategoría *indicio* según edad

Por otra parte, la Figura 96 muestra la tendencia lineal de la disminución de la representación de *estático* con la edad y de aumento de la representación del

movimiento. La Figura 97 muestra una tendencia irregular con un aumento de la representación del *indicio* a los 6 y 7 años para disminuir a los 8 años.

4) Modalidades

Las diferencias son significativas para todas las modalidades: *estático/estático* con $F(113,224)$, $p < 0,001$, *estático/indicio* con $F(9,714)$, $p < 0,001$, *estático/movimiento* con $F(19,916)$, $p < 0,001$, *indicio/indicio* con $F(5,486)$, $p < 0,005$, *indicio/movimiento* con $F(15,895)$, $p < 0,001$, y *movimiento/movimiento* con $F(109,576)$, $p < 0,001$ (Tabla 81).

Tabla 81

Diferencias significativas y contrastes múltiples globales de modalidades por edad

Modalidades	M (DT)	F	p	Post hoc
Estático/estático	0,53 (10,214)	113,224	<0,001	5 > 6; 5 > 7; 5 > 8; 6 > 7; 6 > 8
Estático/indicio	0,25 (0,515)	9,714	<0,001	5 > 7; 5 > 8; 6 > 8
Estático/movimiento	1,03 (0,968)	19,916	<0,001	5 > 7; 5 > 8; 6 > 8; 7 > 8
Indicio/indicio	0,46 (0,665)	5,486	≤0,001	6 > 8; 7 > 8
Indicio/movimiento	0,84 (0,888)	15,895	<0,001	5 < 6; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 7;
Movimiento/movimiento	2,45 (0,716)	109,576	<0,001	5 > 6; 5 < 7; 5 < 8; 6 < 7; 6 < 8; 7 < 8

En la modalidad *estático/estático*, hay diferencias significativas entre la mayoría de los grupos de edad comparados entre sí, exceptuando a los de 7-8 años. En la modalidad *estático/indicio* las diferencias son significativas, exceptuando los grupos de edad de 5-6, 6-7 y 7-8 años.

En la modalidad *estático/movimiento* no hay diferencias significativas entre los grupos de 5-6 años y 6-7 años. En la modalidad *indicio/indicio* las diferencias son significativas entre los grupos de 6-8 años y 7-8 años.

En la modalidad *indicio/movimiento* las diferencias no son significativas entre los grupos de 6-8 años y 7-8 años. En la modalidad *movimiento/movimiento* las diferencias son significativas entre todos los grupos de edad.

Estos resultados constatan que la modalidad en la que los dos personajes están en *movimiento* presenta variabilidad entre todas las edades, seguida de la de *estático/estático*, que únicamente no muestra cambios significativos en los dibujos correspondientes a las edades de estudio más altas (7 y 8 años).

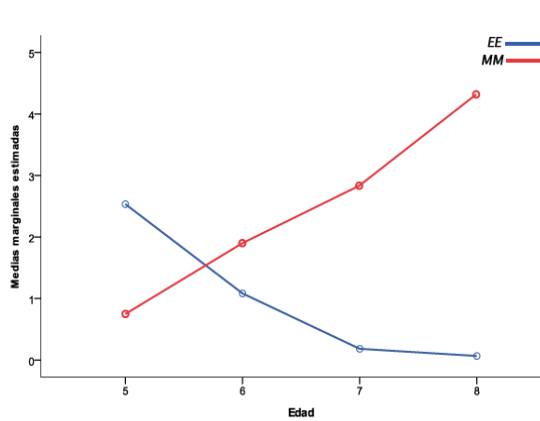


Figura 98. Diferencias de las modalidades *estático/estático* y *movimiento/movimiento* según la edad

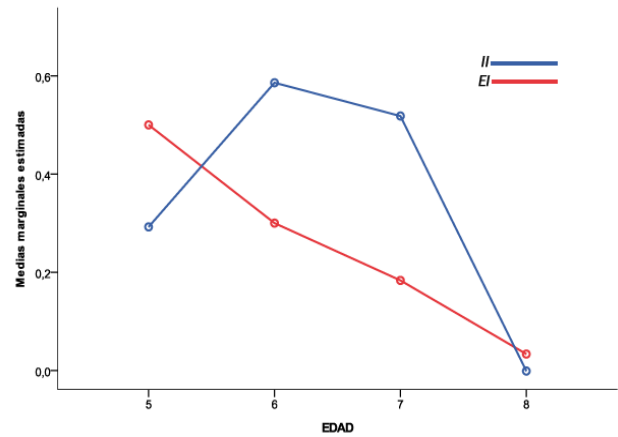


Figura 99. Diferencias de las modalidades *indicio/indicio* y *estático/indicio* según la edad

La Figura 98 muestra que la representación gráfica de la modalidad *estático/estático* desciende con la edad, con un marcado descenso hasta los 7 años que continúa a los 8 años. La representación de la modalidad *movimiento/movimiento*, aumenta de forma lineal con la edad y es a los 8 años cuando presenta el mayor incremento.

La representación gráfica en la modalidad *indicio/indicio* aumenta a los 6 y 7 años para volver a disminuir a los 8 años, dado el predominio de *estático* a los 5 años y de *movimiento* a los 8 años. Como ya se ha comentado, el *indicio* como recurso prevalente a los 6 y 7 años, marca una transición entre la representación gráfica inicial en *estático* hacia la final en *movimiento*. La representación *estático/indicio* presenta una disminución lineal de su incidencia con la edad (ver Figura 99).

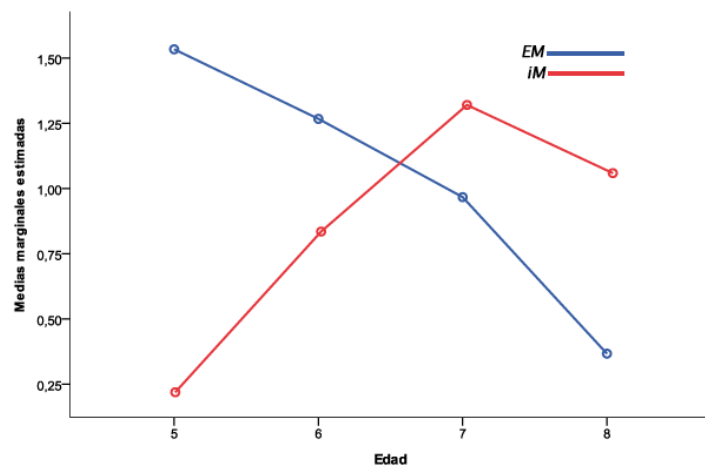


Figura 100. Diferencias totales de las modalidades *estático/indicio* e *indicio/movimiento* según la edad

Como se observa en la Figura 100, la representación de *estático/movimiento* desciende con la edad, especialmente entre los 7 y 8 años, debido a la disminución de la representación de lo *estático*. La incidencia de la modalidad de *indicio/movimiento* aumenta hasta los 7 años, para disminuir a los 8 años, debido al incremento de la expresión gráfica del *movimiento* con una disminución del *indicio*.

En suma, los resultados del análisis global de los componentes en la representación gráfica del movimiento corroboran los obtenidos en el análisis por historias, tanto en las *orientaciones/posiciones*, como *indicadores, macrocategorías y modalidades*.

2.4. Resultados del análisis cualitativo del cambio en la representación de movimiento

Estos resultados complementan los obtenidos mediante el análisis cuantitativo, dado que permiten apresar el *qué* y el *cómo* del cambio en la representación del movimiento en los dibujos infantiles.

Dada la amplitud de los resultados, en el Anexo E se pueden consultar las frecuencias obtenidas para cada historia. En este apartado, y a partir de ellas, se procede a exponer los resultados cualitativos globales, como se describe a continuación.

1) Posiciones y orientaciones

Como se observa en la Tabla 82, a los 5 y 6 años la posición más representada es *vertical* con orientación *frente*, con un 79% y un 75% respectivamente, seguida de la posición *horizontal* con orientación *perfil total*, que muestra una incidencia baja con un 13% y un 11%,

A los 7 años la posición *vertical* con orientación *frente* es la más frecuente (42%), seguida de la orientación *perfil total* en posición *vertical* con un 20%. Esta categoría aumenta su incidencia respecto a las edades de 5 y 6 años.

A los 8 años se incrementa significativamente la representación gráfica del *perfil total* en *vertical* (29%), con una incidencia cercana a la posición *vertical* orientación *frente*, que es la más representada en este momento de desarrollo con un 34%.

Tabla 82

Frecuencia posición/orientación según edad

Edad	% Vertical				% Horizontal				% Inclinación			
	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT
5	79	0	0	4	0	0	3	13	1	0	0	0
6	75	0	2	6	0	0	3	11	3	0	0	0
7	42	0	13	20	0	0	3	15	4	1	1	1
8	34	1	9	29	0	0	5	15	3	2	1	1

Nota. F=Frente; E=Espalda; PCF=Perfil cara frente; PT=Perfil total

En la posición *vertical*, la orientación *frente* es la más representada en todas las edades, pero disminuyendo su frecuencia al aumentar esta. La más alta se da en los niños de 5 años con una diferencia de 4 puntos porcentuales respecto a los de 6 años y de 37 y 45 en relación a los de 7 y 8 años, respectivamente. La orientación *espalda* no aparece hasta los 8 años, con un 1%; el *perfil cara frente* emerge a los 6 años (3%) y tiene su mayor frecuencia a los 7 años (13%). El *perfil total* aumenta de forma significativa con la edad, con una frecuencia de un 4% a los 5 años y una diferencia de 2 puntos respecto a los de 6 años; así mismo, es la más representada a los 8 años (29%).

En la posición *horizontal*, las orientaciones de los personajes en *frente* y *espalda* no se representan; el *perfil cara frente* aumenta con la edad, con baja frecuencia alcanzando un 5% a los 8 años. En el *perfil total*, la frecuencia más alta se produce a los 7 y 8 años, con un 15%.

En la posición de *inclinación*, la orientación *frente* tiene su mayor frecuencia a los 7 años (4%), seguida de los 8 años y de los 6 años (3%). La orientación *espalda* aparece a los 7 años, con un 1% aumentando hasta el 2% a los 8 años. El *perfil cara frente* y el *perfil total* emergen a los 7 años, manteniendo su baja frecuencia a los 8 años, con un 1%.

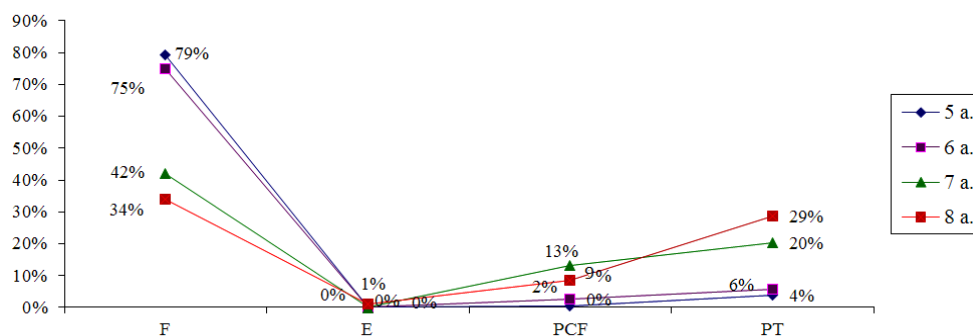


Figura 101. Frecuencia de las orientaciones en posición *vertical* por edad

En la posición *vertical*, como se observa en la Figura 101, la orientación *frente* es la más representada a los 5 años, las orientaciones *espalda* y *perfil total* es a los 8 años cuando más incidencia tiene, mientras que el *perfil cara frente* es un recurso frecuente a los 7 años.

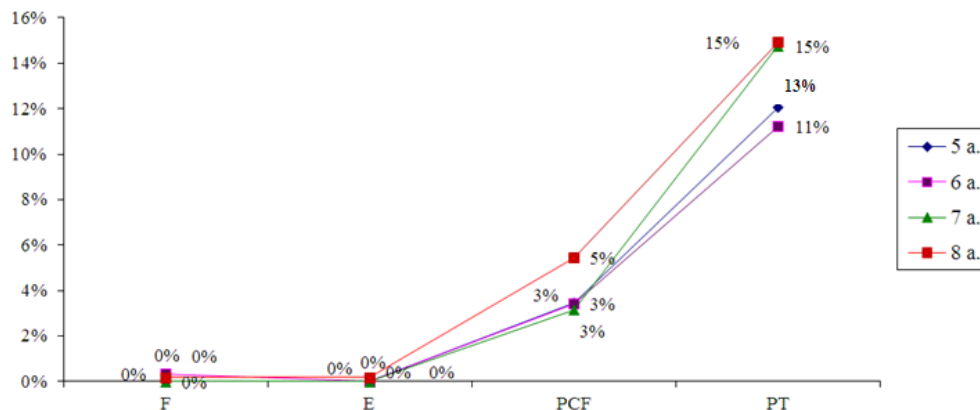


Figura 102. Frecuencia de las orientaciones en posición horizontal por edad

Como muestra la Figura 102, para representar gráficamente el movimiento de los personajes en posición *horizontal*, las orientaciones *frente* y *espalda* no se utilizan a ninguna edad; en cambio, el *perfil cara frente* presenta su mayor incidencia a los 8 años y el de *perfil total*, a las edades de 7 y 8 años.

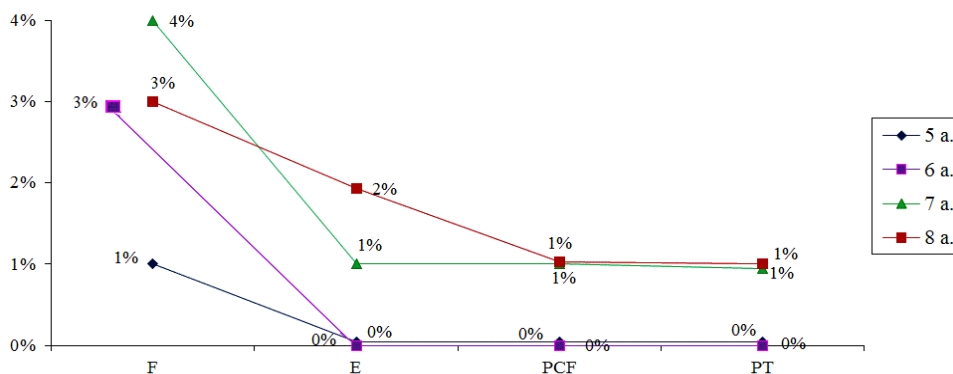


Figura 103. Frecuencia de las orientaciones en posición inclinación por edad

En la posición *inclinación*, como se observa en la Figura 103, la orientación *frente* tiene su mayor manifestación a los 7 años, la de *espalda* se representa más a los 8 años. Por otra parte, el *perfil cara frente* se manifiesta solo a los 7 años, y el *perfil total* solo es utilizado en el dibujo de los niños de 7 y 8 años.

2) Indicadores corporales y externos

a) *Indicadores corporales*

Como se comprueba en la Tabla 83, los indicadores corporales de movimiento menos representados a los 5 años son los de *flexión brazos curvatura*, (2%), y *orejas al aire*, (3%); a los 6 años, *muchas piernas y salto* (7%); a los 7 años, *cara perfil* (11%), a los 8 años es la *rueda* (20%) y *varios balones* (27%). Es interesante destacar que el indicador corporal *sombra de alas* no aparece en ninguna edad y que *alteración ropa* emerge a los 8 años.

Los resultados muestran que en el dibujo de las extremidades el indicador de piernas más representado a los 5 años es *piernas estiradas* (11%), a los 6 años, *pies perfil* (22%), a los 7 años, *flexión piernas curvatura* (29%) y a los 8 años, *flexión piernas articulación* (61%).

La mayoría de estos indicadores tienen su mayor uso a los 8 años excepto los de: *más de cuatro ruedas*, cuya mayor incidencia se produce a los 5 años; *rueda*, a los 6 años y *varios balones*, a los 7 años. Cabe mencionar que la incidencia de los indicadores de movimiento aumenta de n=423 en los niños de 5 años a n=1660 en los de 8 años, lo cual evidencia su progresivo papel a lo largo del desarrollo infantil (ver Anexo E).

Tabla 83

Frecuencia indicadores corporales según edad

% Indicadores	5 a.	6 a.	7 a.	8 a.
CP	12	21	11	56
BE	13	21	28	38
PS	10	14	28	48
PE	11	15	28	46
MP	7	7	19	67
PP	10	22	28	40
CE	13	16	39	32
FBC	2	20	34	44
FBA	6	8	19	67
FPC	7	21	29	43
FPA	4	9	26	61
R	11	51	18	20
S	9	7	29	55
OA	3	14	29	54
PA	4	13	39	44
AR	0	0	0	100
SA	0	0	0	0
+4R	31	20	20	29
HTE	16	22	26	36
VB	27	10	36	27

Nota. a=años ,CP= Cara perfil; BE= Brazo estirado; PS= Piernas separadas; PE=Piernas estiradas; MP=Muchas piernas; PP=Pies perfil; CE= Cola estirada; FBC= Flexión brazos curvatura; FBA= Flexión brazos articulación; FPC= Flexión piernas curvatura; R= Rueda; FPA= Flexión piernas articulación; S= Salto; OA=Orejas al aire; PA=Pelo al aire; AR= Alteración ropa; SA= Sombra alas; +4R= Más de cuatro ruedas; HTE= Humo tubo de escape; VB= Varios balones

Los indicadores de movimiento en el dibujo que más aumentan entre los 5 y 8 años son: *flexión brazos articulación*, con una diferencia de 61 puntos porcentuales; *muchas piernas*, con 60 puntos y *flexión piernas articulación*, con 57 puntos seguidos de *orejas al aire* con 51; *flexión brazos curvatura*, con 42 puntos y *pelo al aire* con una diferencia de 40 puntos porcentuales.

Por otra parte, los indicadores que menos varían entre las edades estudiadas son: *más de cuatro ruedas*, con una diferencia de 11 puntos porcentuales, *humo tubo de escape* con 20 y *varios balones* con 26 puntos.

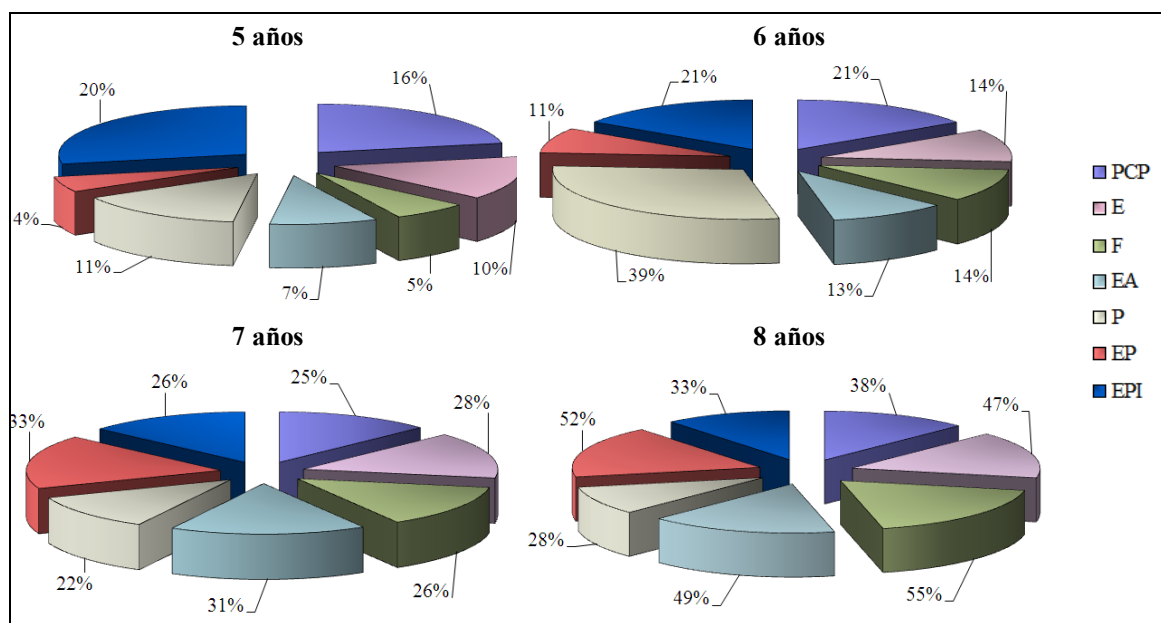


Figura 104. Frecuencia de representación global de los indicadores corporales

Nota. PCP=perfil cara y pies, E=extremidades, F=flexión, EA=específicos animales, P=periféricos, EP=específicos personas, EPI=específico personaje inanimado

Con el fin de facilitar la comprensión de la lectura gráfica de los resultados se procede a agrupar los indicadores en conjuntos homogéneos atendiendo a características comunes. Tras ello, como muestra la Figura 104, se produce un aumento en la expresión gráfica en seis de los siete conjuntos de indicadores a los 8 años, con una mayor representación de indicadores específicos como: *alteración ropa*, *orejas al aire* y *humo tubo de escape*; mientras que los indicadores periféricos disminuyen respecto a la representación de los 6 años. Es destacable el aumento de los indicadores de flexión desde una frecuencia del 5% a los 5 años, hasta el 55% a los 8 años, en cambio, los indicadores de perfil cara y pies, solo aumentan desde un 20% en los dibujos correspondientes a los 5 años hasta el 33% en los de 8 años.

b) *Indicadores externos*

Es interesante conocer cómo en la representación del movimiento en el dibujo van utilizándose indicadores externos como los *garabatos*, en mayor medida que las *palabras*, en las producciones de todas las edades en estudio. En concreto, las *palabras* emergen a los 6 años alcanzando su manifestación más alta a los 8 años.

Tabla 84

Frecuencia indicadores externos según edad

Edad	% Garabatos	% Palabras
5	5	0
6	17	1
7	33	35
8	45	64

Tal como muestra la Tabla 89, la frecuencia de los *garabatos* aumenta con la edad con 40 puntos de diferencia entre los dibujos de los 5 años respecto a los de 8 años. Las palabras emergen a los 6 años con una frecuencia muy baja (1%) aumentando hasta el 64% a los 8 años.

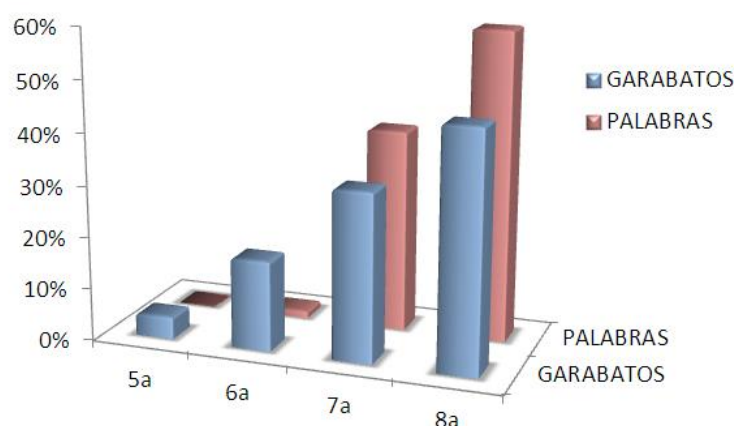


Figura 105. Frecuencia global de los indicadores externos

En la Figura 105 puede observarse el incremento progresivo de la presencia en el dibujo infantil de los indicadores *garabatos* y *palabras*, de manera que la diferencia más alta en los *garabatos* se produce entre los 6 y 7 años con 16 puntos porcentuales y de 12 puntos entre el resto de edades contiguas. En el uso de las *palabras* en la representación gráfica se da una diferencia de frecuencia desde su aparición de 34 y 63 puntos en relación a los niños de 7 años y 8 años, respectivamente.

3) Macrocategorías

Como se observa en la Tabla 85, la frecuencia de la representación en el dibujo de las macrocategorías según la edad indica que a los 5 años se produce la incidencia más alta de la macrocategoría *estático* con un 59% respecto a la macrocategoría *movimiento* (28%), y una incidencia baja en la macrocategoría *indicio* con un 13%.

A los 6 años, la macrocategoría *movimiento* es la más dibujada (48%) seguida de la de *estático*, con un 30%; pero la diferencia entre ambas disminuye respecto a los 5 años, a la vez que aumenta la macrocategoría *indicio* (22%) que presenta la mayor incidencia junto a la edad de 7 años (20%). A esta edad aumenta la macrocategoría de *movimiento* (66%) y disminuye la *estática*, con un 14%.

Por último, a los 8 años se observa la mayor incidencia de la macrocategoría *movimiento*, con un 84%, respecto a la macrocategoría *estático* (4%). Así mismo, también disminuye la macrocategoría *indicio*, con un 12%. Todo ello indica la transformación representativa del movimiento, cada vez más compleja.

Tabla 85

Frecuencia macrocategorías según edad

Edad	% Estático	% Indicio	% Movimiento
5	59	13	28
6	30	22	48
7	14	20	66
8	4	12	84

En resumen, en el dibujo infantil del movimiento, aunque a los 5 años predomina su representación gráfica en *estático*, va disminuyendo significativamente en 55 puntos porcentuales a los 8 años.

La representación gráfica de la macrocategoría *indicio* tiene su mayor representación a los 6 y 7 años, con una diferencia entre ellas de 2 puntos, y un aumento de 9 y 7 puntos versus los niños de 5 años hasta alcanzar una diferencia de 10 puntos con los de 8 años, momento en el que su uso es similar al de los niños de 5 años.

La representación gráfica según la macrocategoría *movimiento* aumenta con la edad, con una diferencia entre los niños de 5 y 8 años de hasta 56 puntos porcentuales.

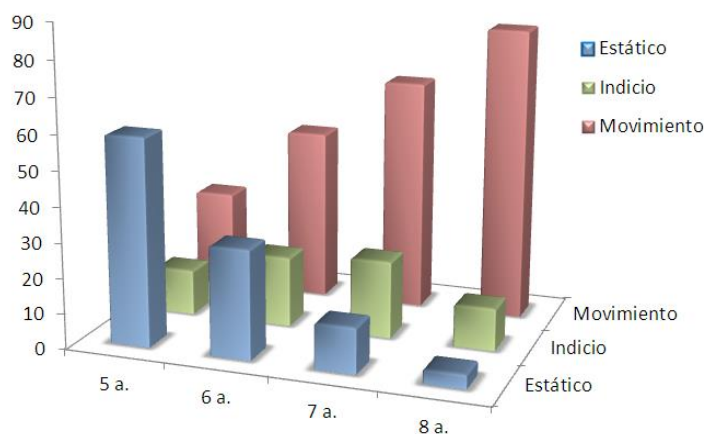


Figura 106. Porcentajes globales de las macrocategorías

La Figura 106 muestra cómo decrece la representación gráfica de *estático* y aumenta la de *movimiento* entre los 5 y los 8 años, con una frecuencia más alta del uso de recursos gráficos de *movimiento* respecto al *estático* en todas las edades, excepto a los 5 años. Como indicador de transformación de estos recursos gráficos, es interesante constatar que el dibujo de la acción motora como *indicio* es similar entre los niños de 5 y 8 años y los de 6 y 7.

4) Modalidades

Como se observa en la Tabla 86, a los 5 años, la mayor representación gráfica se realiza en la modalidad *estático/estático* (65%) con la incidencia más alta de todas las edades, seguida de *estático/indicio*, con un 45%. La modalidad con menor incidencia es la de *indicio/movimiento* con 7%, seguida de la de *movimiento/movimiento* con un 8%.

A los 6 años, predomina la modalidad *indicio/indicio*, con un 36%, seguida de *estático/indicio* (33%) y *estático/movimiento* (30%) y una distribución de las frecuencias más homogénea entre ellas que a los 5 años.

A los 7, el tipo de representación gráfica más utilizada es la de *indicio/movimiento* (39%) seguida de la de *indicio/indicio* (28%) con disminución de las modalidades de *estático/estático* (4%) y *estático/indicio* (19%).

A los 8 años se produce la incidencia más alta de todas las edades del dibujo en *movimiento/movimiento* (46%), seguida de la de *indicio/movimiento* (39%), y una

disminución del resto de las modalidades, en la que destacan como menos utilizadas la de *estático/estático* (2%) y *estático/indicio* (3%).

Tabla 86

Frecuencia modalidades según edad

Edad	% E/E	% E/I	% E/M	% I/I	% I/M	% M/M
5	65	45	37	24	7	8
6	29	33	30	36	24	20
7	4	19	24	28	39	26
8	2	3	9	12	30	46

Nota. E=Estático I=Indicio M=movimiento

La variabilidad de las modalidades en el dibujo de movimiento entre las edades de 5 y 8 años es: en *estático/estático* presenta una diferencia de 63 puntos porcentuales; en *estático/indicio*, de 42 puntos, en *estático/movimiento* de 26 puntos; en *indicio/indicio*, de 12 puntos, en *indicio/movimiento*, de 23 puntos, y, por último, en *movimiento/movimiento*, la variación es de 38 puntos porcentuales. Esto pone de manifiesto el incremento de los recursos en la representación del movimiento en el dibujo, de acuerdo con los cambios que se producen a lo largo del desarrollo.

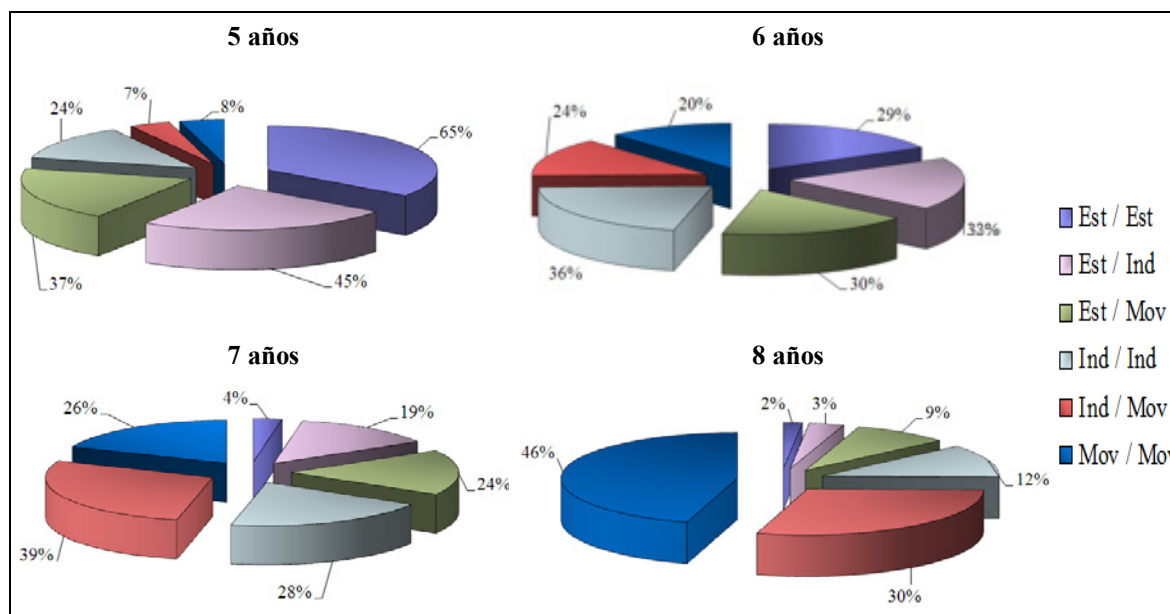


Figura 107. Frecuencia de representación global de las modalidades

Nota. Est=estático; Ind=indicio; Mov=movimiento

Tal como se comprueba en la Figura 107, la modalidad *estático/estático* es la más utilizada en los dibujos a los 5 años para representar el movimiento, acompañada de todas las modalidades en las que un personaje es *estático* (*estático/estático*,

estático/indicio y estático/movimiento). Por otra parte, se desprende que la modalidad *indicio/indicio* tiene su mayor presencia a los 6 años, la de *indicio/movimiento* a los 7 años, y la de *movimiento/movimiento*, en los dibujos de los niños de 8 años, como expresión máxima de destreza gráfica al respecto.

En suma, los resultados del análisis cualitativo permiten apresar de forma específica la magnitud de los cambios en la representación del movimiento en el dibujo infantil. En concreto, posibilita constatar *qué cambia*, qué componentes son los que más utiliza el niño en cada una de las edades de estudio para representar el movimiento, y *cómo cambia* la representación de estos componentes, a qué edades emergen, en cuáles se representan más, desaparece o tienen una menor representación.

2.5. Nuevos indicadores

Tras la categorización mediante el instrumento mixto de análisis construido *ad hoc* de los distintos recursos utilizados por los niños para expresar el movimiento en sus dibujos aparecen en ellos nuevos indicadores y nuevas posiciones no previstas, que dado su interés, se recogen y exponen a continuación como posibles elementos explicativos de los cambios y transformaciones representacionales.

Tabla 87

Nuevos indicadores de movimiento

Historias	Edad	AP	PC	PL	CE	AC	DF	HE	SH
H1	5	√					√		
	6		√	√					
	7		√	√					√
H2	8			√	√		√		
	5	√					√		
	6						√		
H3	7				√		√		√
	8	√	√	√	√		√		√
	5	√			√				√
H4	6							√	
	7			√			√	√	
	8						√	√	
H5	5	√					√		
	6								
	7						√	√	
H6	8						√		
	5	√		√					
	6	√		√					
H6	7							√	
	8	√	√		√	√			

Nota. AP=alargamiento piernas; PC=piernas cruzadas; PL=pie levantado; CE=cara escorzo; AC=alargamiento cuerpo; DF= duplicación figura; HE=historia epinal; SH=salto horizontal

En la Tabla 87 se recogen los indicadores de movimiento según la edad. Por ejemplo: el *alargamiento de piernas* se representa desde los 5 años; a los 6 años aparecen las *piernas cruzadas*; a los 7 años tienen más incidencia el *pie levantado*, el *salto horizontal* y la *historia epinal*. A los 8 años aparece el *alargamiento del cuerpo* y predominan el dibujo de la *duplicación de la figura* y la *cara en escorzo*, como intentos gráficos de representar la acción que realizan los personajes.

Estos nuevos indicadores aparecen diferencialmente según la historia y su contenido. Por ejemplo, se comprueba que el *alargamiento de piernas* se utiliza más en la historia 6, las *piernas cruzadas* y el *pie levantado* en la historia 1, la *cara en escorzo* en la historia 3, el *alargamiento del cuerpo* solo se representa en la historia 6, la *duplicación de la figura* tiene su mayor incidencia en la historia 2, la *historia epinal* en las historias 3 y 4 por igual, y, por último, el de *salto horizontal*, en la historia 2.

Probablemente, el contenido de la acción esté directamente relacionado con la aparición específica de estos indicadores gráficos de movimiento en una u otra historia.

Tabla 88

Nuevos indicadores de indicio

Historias	Edad	LF	S	CMV	LU
H1	5	√			
	6				
	7		√		
	8		√		
H2	5				
	6				
	7		√		
	8	√	√		
H3	5	√	√		
	6				
	7	√	√		
	8	√	√		
H4	5	√	√	√	
	6			√	
	7			√	
	8	√	√	√	
H5	5				
	6		√		√
	7				√
	8	√	√		
H6	5				
	6				
	7				
	8	√	√		

Nota. LF=lengua fuera; S=sudor; CMV=conductor manos volante; LU=líneas de unión

Los nuevos indicadores que podrían considerarse dentro de la macrocategoría de *indicio* (ver Tabla 88) tienen una incidencia mayor o menor en función de la edad: a los 5 años únicamente se representan dos indicadores, siendo *lengua fuera* el más representado. A los 6 años emerge el dibujo de una *línea de unión* solo en la historia 5, lo que hace suponer, de nuevo, que puede estar condicionado por el contenido de la historia en la que hay que coger una figura sin movimiento propio, el “balón”, que se escapa. Los 7 años es la única edad en la que se representan todos los nuevos indicadores de la macrocategoría *indicio*; y, por último, a los 8 años aparecen indicadores en todas las historias, siendo el *sudor* el que tiene más incidencia.

Atendiendo a la mayor representación de los nuevos indicadores en las historias, cabe señalar que *lengua fuera* y *sudor* presentan su mayor incidencia en la historia 3, el indicador *conductor manos volante* sólo puede aparecer en la historia 4, pero cabe matizar que está representado a toda las edades, y, por último, *línea de unión*, que sólo se representa en la historia 5.

Tabla 89

Nuevas posiciones / orientaciones

Historias	Edad	HF	MFCP	PC
H1	5			
	6			√
	7			
	8			
H2	5	√	√	
	6		√	
	7			
	8		√	√
H3	5			√
	6			√
	7			
H4	8			√
	5			
	6			
	7			√
H5	8			√
	5			
	6			
	7			
H6	8			√
	5			
	6			

Nota. HF=horizontal frente; MFCP=mariposa frente cara perfil; PC=posición cenital

Por último, en la Tabla 89, se recogen nuevas posiciones y orientaciones que podrían enriquecer las ya existentes. A los 5 años se recoge la novedosa representación gráfica en *horizontal frente*; a los 6 años emerge la posición *cenital* pero tiene su mayor representación a los 8 años, y el dibujo de la *mariposa frente cara perfil* aparece en todas las edades menos en los 7 años.

También, en las nuevas posiciones y orientaciones hay una aparición condicionada por el contenido de las historias a dibujar, ya que la posición y orientación de *horizontal frente* sólo se representa en la historia 1, la *mariposa frente cara perfil* es exclusiva de la historia 2, y, por último, la posición *cenital* aparece en todas las historias excepto en la historia 5.

En suma, estas microcategorías y categorías no previstas como recurso en la representación gráfica del movimiento reflejan y ayudan a comprender las transformaciones sucesivas y recurrentes que utilizan los niños en su intento de plasmar en el dibujo la representación interna que ha elaborado de esta propiedad física de la realidad, mediatizada por los recursos de su representación gráfica externa de que disponen.

2.6. Generalizabilidad de los resultados

La tabla 90 recoge el coeficiente de generalizabilidad de los resultados obtenidos, con el total de participantes estudiados (N=240) distribuidos en los cuatro grupos de edad (np=60) para las facetas edad, participantes, macrocategorías, y sus correspondientes interacciones.

Tabla 90

Plan de optimización EM/P

Faceta	Niveles	Tamaño	Opt. 1	Opt. 2
Participantes	np= 60	Np= ∞	80	100
Coeficiente de Generalizabilidad		0,995	0,996	0,997

Tal como se observa, el coeficiente de generalizabilidad de los resultados obtenidos es de 0,995, es decir, alto.

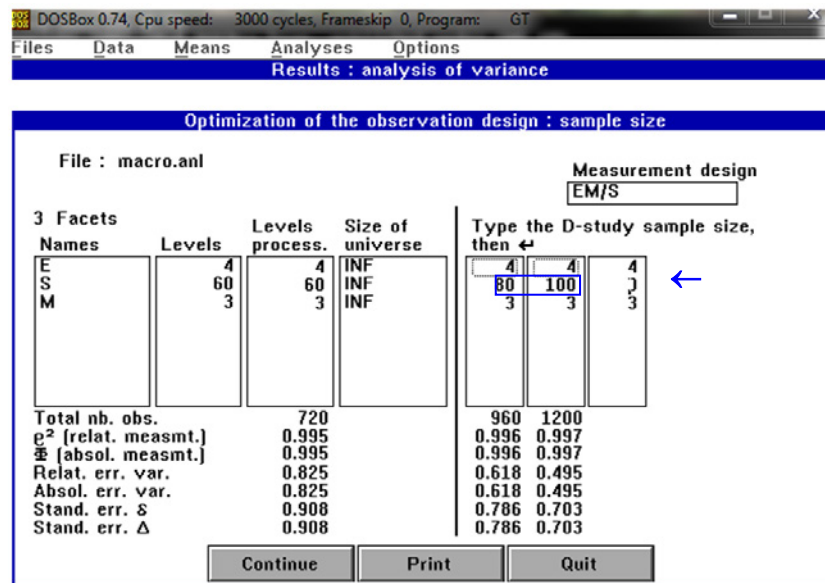


Figura108. Coeficiente de generalizabilidad. Plan de optimización

Para conocer si esta precisión es la óptima o puede mejorarse, se ha realizado un Plan de Optimización con dos proyecciones diferentes: aumentando el tamaño de la muestra a $n=80$ y a $n=100$ participantes por grupo de edad. Los valores obtenidos son de 0,996 y 0,997 respectivamente. Se considera que esta leve optimización del coeficiente de generalizabilidad no compensa el coste que supondría aumentar el número de participantes exigidos.

CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se discuten los resultados más relevantes en relación a los objetivos planteados previamente, y su interpretación de acuerdo con la perspectiva neuroconstructivista adoptada. Así mismo, se presentan las principales aportaciones de esta investigación al campo del desarrollo de la representación gráfica del movimiento en el dibujo infantil en el marco del desarrollo cognitivo, sus limitaciones y prospectivas para próximas investigaciones.

Así pues, se abordan a continuación los siguientes aspectos:

1. Comprobación de los objetivos
2. Principales aportaciones al estado de la cuestión
3. Limitaciones del estudio
4. Proyecciones futuras

1. Comprobación de objetivos

- Objetivo general:

Determinar las diferencias en los recursos utilizados por los niños en el continuum de 5 a 8 años en función de la edad y el tipo de historias

Los resultados obtenidos mediante el procedimiento MLG multivariado muestran que tanto la edad, el contenido de las historias como la interacción entre edad e historias presentan diferencias estadísticamente significativas en la representación gráfica del movimiento entre las cuatro edades estudiadas y en las seis historias.

En concreto, ponen de manifiesto que el efecto principal de los cambios en la representación del movimiento en los dibujos es consecuencia de la variable *edad*, con un efecto del 73%, seguido de la variable *historias* con un efecto del 10%, y de un 6% para la intersección de *edad*historias*, lo que indica que queda solo un 11% de variabilidad sin explicar, debido a la presencia o interacciones de otras variables no consideradas y/o al azar.

Así mismo, el análisis MLM, que aporta información más detallada de la diferencia entre las medias, también indica que hay diferencias estadísticamente significativas en la *edad* y las *historias*, con una correlación positiva entre las cuatro edades de estudio, pero no para la interacción de la *edad* con las *historias*. Además, la estimación de parámetros muestra que la representación de movimiento difiere con la edad en un 95%.

Por lo tanto, se concluye que tanto la *edad* como el contenido de las *historias* influyen en la representación de movimiento en el dibujo infantil, sin embargo, la influencia del contenido de cada historia no cambia significativamente entre las edades.

Los resultados sobre la influencia de la edad en el cambio representacional en el dibujo infantil son coherentes con estudios previos sobre la flexibilidad cognitiva, tanto desde el enfoque de la redescipción representacional (Karmiloff-Smith 1992,1994a, 1999), de los cambios endógenos de las representaciones mentales (Berti y Freeman, 1997), de la re-representación recursiva (Spensley y Taylor, 1999) como del efecto de las funciones ejecutivas (Morra, 2005; Barlow, Jolley, White y Galbraith, 2003, Adi-Japha, Berberich-Arzi y Libnawi, 2010).

Respecto a la influencia del contenido de las historias en la representación gráfica del movimiento, hay estudios que apuntan a que el material cercano a los intereses del niño favorece la representación del movimiento (Hollis y Low, 2005) y que las instrucciones que incluyen información sobre la actividad de los personajes tienen un efecto facilitador de los cambios (Cox y Ralph, 1996, 2006), corroborado en este estudio por el hecho de que las historias utilizadas con acciones específicas a realizar por los personajes y cercanas a la comprensión infantil muestran variación en la representación gráfica del movimiento en cada una de las historias, y ocurre en todas las edades estudiadas.

Este objetivo general, a su vez, se desglosa en objetivos específicos que se discuten en relación con los resultados hallados y la literatura actual.

- Objetivos específicos:

Objetivo 1: Averiguar si existen diferencias significativas en la incidencia de las macrocategorías estático, indicio y movimiento en los niños de 5 a 8 años

La representación del movimiento en el dibujo infantil presenta un patrón de desarrollo que conlleva un aumento de su manifestación con la edad, tal como ponen en evidencia los resultados de los análisis MLGM y MLGU.

En concreto, los resultados obtenidos por el procedimiento multivariado demuestran que la variable *edad* es la que mejor explica la variabilidad de los resultados (58%), donde la macrocategoría *estático* explica el 31% de esta variabilidad, seguida de *movimiento* con el 26%, y un 2% se debe a la macrocategoría *indicio*. Esto significa que la edad comporta transformaciones de los recursos para representar gráficamente el movimiento; el que presenta mayor cambio es el de la macrocategoría *estático* hacia su modificación en *movimiento* en un continuum en el que hay un recurso intermedio, que es el dibujo de la acción de los personajes intervinientes en *indicio*.

El análisis univariado muestra diferencias estadísticamente significativas entre las medias de todas las edades en las macrocategorías de *estático* y *movimiento*. Sin embargo, la macrocategoría *indicio* no presenta diferencias significativas en todas las edades; en concreto, están ausentes entre los grupos de edad de 5-8 años y 6-7 años, debido a que esta macrocategoría tiene su mayor representación a los 6 y 7 años, en un curso continuo en el que la mayor incidencia de lo *estático* se pone en evidencia a los 5 años y la de movimiento a los 8 años, lo que indica que, a pesar de la capacidad de los

niños para modificar sus representaciones gráficas mejorando su flexibilidad con la edad (Berti y Freeman, 1997; Picard y Vinter, 1999, 2007; Hollis y Low, 2005; Adi-Japha, Berberich-Arzi y Libnawi, 2010), ésta es limitada con restricción del número de esquemas que se pueden coactivar para realizar cambios en el dibujo (Morra, 2005).

Complementando los resultados cuantitativos de los análisis multi y univariados y atendiendo a las edades en que se manifiestan los cambios, los resultados obtenidos mediante el análisis cualitativo, indican que:

a) A los 5 años ya se representa el *movimiento*, pero su incidencia es la menor (28%) de todas las edades estudiadas con predominio de la representación *estático* (59%) respecto a la de *movimiento*, con una diferencia porcentual de 31 puntos. Así mismo, la categoría menos representada es la de *indicio* (13%) por el predominio claro de la macrocategoría *estático*.

b) A los 6 años aparece la macrocategoría *movimiento* como la más frecuente (48%) pero, aunque su producción aumenta, se mantiene alta la de *estático* (30%). Respecto a la representación de la macrocategoría *indicio*, en esta edad tiene su manifestación más alta (22%), seguida de la de 7 años, por lo que puede postularse una etapa de transición entre el predominio de la representación en *estático*, a los 5 años, y la supremacía del *movimiento* a los 8 años.

c) A los 7 años se produce una transición hacia una mayor representación del *movimiento* (66%), marcada por la disminución de la manifestación de la macrocategoría *estático* (14%), aunque continúa alta la de *indicio* (20%) respecto a lo producido a los 5 y 8 años.

d) A los 8 años la representación de la macrocategoría *movimiento* (84%) respecto a la de *estático* es marcadamente superior, por consiguiente, a esta edad la representación gráfica en *estático* tiene escasa incidencia (4%), y la de *indicio* decrece hasta el nivel más bajo de todas las edades (12%).

Por lo tanto, se confirma el descenso de la representación de *estático* de los 5 a los 8 años y un incremento de la representación del *movimiento* a lo largo de ellos. Estos resultados difieren de los planteados por autores clásicos como Rouma (1912) y Meyers (1957) que postulaban el inicio del movimiento en el dibujo a los 6 años, y los de Karmiloff-Smith (1990) que situaba la flexibilidad representacional a los 7 años; a su vez, corroboran otros trabajos, entre los que cabe destacar los de Osterrieth (1980),

Escoriza y Boj (1993), Zornoza (1993), Munuera (1999), Cox (2005), Spensley (1997) y Smith (1993/2006).

En consecuencia, se concluye que existen diferencias en cuanto a la edad en la representación gráfica del movimiento vinculadas con la adquisición de nuevas representaciones a partir de las ya existentes en el entorno del aprendizaje efectivo y del desarrollo corporal que van dando lugar, como resultado, a representaciones parciales distribuidas en distintos circuitos funcionales, y explicando el proceso continuado de transformación que caracteriza al desarrollo (Mareschal y Westerman, 2009; Mareschal, Sirois, Westerman y Johnson, 2007 y Sirois et al., 2008).

Se constata que a los 5 años los niños son capaces de reordenar sus subrutinas en la restricción procesual (Spensley, 1997 y Barlow, Jolley, White y Galbraith, 2003) y modificar sus esquemas habituales, mostrando flexibilidad de procedimiento en la elaboración de sus dibujos (Morra, 2005; Hollis y Low, 2005, Picard y Vinter, 1999, 2007 y Adi-Japha, Berberich-Arzi y Libnawi, 2010).

Estas conclusiones coinciden con las aportadas por investigaciones sobre la emergencia temprana de la flexibilidad cognitiva (Bialystok, Craik y Ryan, 2006 y Costa, Hernández y Sebastián-Galles, 2008), y sobre la capacidad de adaptación a las nuevas demandas teniendo en cuenta perspectivas diferentes mediante los mecanismos de control inhibitorio y la memoria de trabajo (Diamond, Barnett, Thomas y Munro, 2007).

Objetivo 2: Comprobar si las posiciones y orientaciones de las figuras representadas varían en función de la edad

Los resultados obtenidos mediante el análisis univariado muestran diferencias estadísticamente significativas en la representación de todas las posiciones con la edad. A pesar de ello, la comparación por edades evidencia que: a) la posición *vertical* es significativa entre todas las edades, b) la posición *horizontal* no es significativa entre los 5 y 6 años, y c) la posición *inclinación* no muestra diferencias significativas entre las edades de 5 y 6 años, por su menor aparición, y en las de 7 y 8 años, porque es cuando más se representa.

Respecto a las orientaciones, las diferencias son estadísticamente significativas para: a) la representación *espalda* entre los 8 años y el resto de edades, debido a que su expresión gráfica es baja en el resto de ellas; b) el *perfil cara frente* entre las edades

estudiadas más tempranas (5 y 6 años) y las más altas (7 y 8 años), coincidiendo que no hay diferencia en las edades en las que más se representa el *indicio*; c) el *perfil total* entre los 5 y 6 años, momento en el que comienza a utilizarse, pero su auge se produce a los 7 y 8 años, y d) la representación de *frente* no es significativa en ninguna edad porque es la más dibujada en todas ellas.

Por lo tanto, se concluye que hay un incremento lineal de la representación de la posición *vertical* de los 5 a los 8 años, de la *horizontal*, a partir de los 6 años, mientras que el aumento de la *inclinación* es más pronunciado entre los 6 y 7 años y más leve entre los 7 y 8 años. En suma, se producen cambios en las representaciones de las orientaciones de las figuras con la edad, progresando desde la representación de *frente* a la de *perfil total*. Respecto a las posiciones, aunque la representación en *vertical* es mayoritaria en todas las edades, también pone en evidencia cambios significativos con la edad.

Ampliando los resultados cuantitativos, y considerando el tipo de categoría y las edades en que se manifiestan los cambios, los resultados del análisis cualitativo muestran interesantes conclusiones relacionadas con la posición y orientación de los personajes en movimiento:

Atendiendo al tipo de categoría representada en el dibujo:

a) La posición *vertical* es la más dibujada en todas las edades; respecto a la orientación, la manifestación de *frente* tiene su frecuencia más alta a los 6 años seguida de los niños de 5 años. La orientación *perfil cara frente* es la más representada a los 7 años, y la de *perfil total* a los 8 años.

b) En la posición *horizontal* se comprueba que las orientaciones *frente* y *espalda* no se representan en ninguna de las edades de estudio, solo aparecen el *perfil cara frente* y *perfil total*, cuya incidencia aumenta de los 5 a los 8 años, pero con escasa frecuencia, y no se representa en las historias 5 y 6 por las características de sus personajes. Cabe destacar que la frecuencia de representación de *perfil total* en *horizontal* es similar en todas las edades; quizás influido por la representación mayoritaria del autobús en esta posición, dada su configuración física.

c) En la posición *inclinación*, la orientación más representada en todas las edades es *frente*, aumentando hasta los 7 años, para disminuir ligeramente a los 8 años. Las

representaciones de: *espalda*, *perfil cara frente* y *perfil total* aparecen a los 7 años, si bien el *perfil cara frente* disminuye con la edad en favor del *perfil total*, que aumenta.

Atendiendo a las edades en que se manifiestan los cambios:

a) A los 5 años, la posición de *vertical frente* es frecuente (79%), acompañada de la baja frecuencia del resto de las orientaciones, es decir: *perfil total* en *vertical* (4%) y en *horizontal* (13%), *perfil cara frente* en *horizontal* (3%), y *frente* en *inclinación* (1%). El resto de las orientaciones no están presentes a esta edad.

b) A los 6 años se mantienen las pautas de los 5 años con ciertas salvedades: la frecuencia de los dibujos en *vertical frente* disminuye en 4 puntos porcentuales y aparece la representación *perfil cara frente* en *vertical*, aunque con una incidencia baja (2%), a la vez que aumenta el *perfil total* con una diferencia porcentual de 2 puntos (hasta el 6%).

c) A los 7 años se produce un cambio importante consistente en que la representación *vertical frente* disminuye de forma marcada (42%) acompañada por el hecho de que el *perfil cara frente* sea el más representado (13%) y que se produzca un aumento importante de la orientación *perfil total* en *vertical* (20%); además, emergen las representaciones de *espalda*, *perfil cara frente*, y *perfil total* en la posición de *inclinación* (1%).

d) A los 8 años, en la posición *vertical*, hay menor representación de las orientaciones *frente* (34%) y *perfil cara frente* (9%), paralelamente al aumento del *perfil total* (29%). En la posición *horizontal* aumenta la representación del *perfil cara frente* (5%), mientras que la representación *perfil total* se mantiene igual que a los 7 años (15%). En *inclinación* aumenta la representación de *espalda* (2%).

Todo ello conduce a corroborar que el perfil no es la única forma de expresar acción, sino que es un punto de vista más y, por lo tanto, el movimiento no queda restringido a él, de acuerdo con los resultados de Zornoza (1993) que discrepan de los de otras investigaciones (Osterrieth, 1980, Escoriza y Boj, 1993) para las que el perfil es la única forma de representar movimiento. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que, aunque el dibujo de perfil aumenta con la edad, aparece en todas las edades del estudio, y que la manifestación de movimiento está presente en las figuras representadas de frente, a la vez que no todos los dibujos de perfil representan movimiento.

Teniendo en cuenta las características de los personajes, se concluye que en la “figura humana” la posición *vertical* predomina en todas las edades, mientras que la representación de la *inclinación* es pobre. En el “conejo” predomina la *verticalidad* en todas las edades y en el “lobo” predomina la *horizontalidad*. Así mismo, en la “mariposa” predomina la *verticalidad* pero desciende con la edad en favor del aumento de la *horizontalidad* y de la *inclinación*. Respecto a los personajes a los que hay que imprimir movimiento, el “balón” carece de posición y el “autobús” se representa en *horizontal*, a excepción de una única representación en *cenital* a los 8 años. Estos resultados no coinciden con otros postulados, como los de Estrada (1991) y Zornoza (1993), quienes sugieren que la representación mayoritaria en los animales es la *horizontalidad*, mientras que, en este estudio, la posición predominante es la *verticalidad*, salvo en el “lobo”, que es la *horizontalidad* y cuyo uso se incrementa con la edad. Estos resultados pueden estar condicionados por la influencia de la aparición de conejos como personajes televisivos de figura antropomórfica.

En suma, se demuestra que en la representación gráfica de las posiciones en los niños de 5 años a 8 años predomina la posición *vertical* de los personajes en todas las edades, pero aumentan la *horizontalidad* y la *inclinación* con la edad. Respecto a las orientaciones, cambian linealmente con la edad desde una representación mayoritariamente de *frente* a los 5 y 6 años a la de *perfil cara frente* a los 7 años, y a *perfil total* a los 8 años, pero manteniendo a todas las edades la orientación *frente* como la más representada.

Estos hallazgos confirman los resultados de Barlow, Jolley, White y Galbraith, (2003) relativos a que las transformaciones que requieren cambio en la ubicación espacial son más difíciles de modificar para los niños, mientras que hay menos diferencias de rigidez con la edad cuando las tareas no precisan reordenamiento espacial. Así mismo, Berti y Freeman (1997) y Picard y Vinter (2007) encontraron que por lo general, a los niños les cuesta hacer cambios espontáneos inter o intrarrepresentacionales complejos, como la posición o el cambio de orientación en el dibujo del movimiento.

Objetivo 3: Conocer si los indicadores corporales y externos se modifican a lo largo del desarrollo en el intervalo cronológico de 5 a 8 años

a) Indicadores corporales

Los resultados del análisis MLGU indican que 16 de los 20 indicadores de movimiento presentan diferencias estadísticamente significativas entre las edades de estudio, a excepción de: *muchas piernas, más de cuatro ruedas, varios balones y sombra de alas*, indicador que no se representa a ninguna edad. El único indicador estructural que presenta diferencias en su representación es *humo tubo de escape* entre los niños de 5 y 8 años para el dibujo del autobús en movimiento.

Concretamente, en la representación de los brazos, el indicador *brazos estirados* es el único que tiene diferencias significativas entre todas las edades para expresar el personaje en movimiento. Entre los indicadores de piernas, los de *piernas separadas, piernas estiradas y flexión piernas articulación*, no presentan diferencias significativas entre los 5 y 6 años. Por lo tanto, estos indicadores son los que presentan más variabilidad en la representación del *movimiento*.

Como complemento a estos resultados y atendiendo a la representación gráfica de los indicadores de movimiento en las diferentes edades de estudio, en el análisis cualitativo se comprueba que:

a1. En la agrupación de las microcategorías que componen la representación de los indicadores periféricos, la *alteración ropa* no se representa hasta los 8 años, y *orejas al aire y pelo al aire* aumentan significativamente su frecuencia a los 8 años, llegando al 54% y 44%, respectivamente, del total de representaciones; en cambio, el indicador *cola estirada* tiene su mayor representación a los 7 años, con un 39%.

a2. En la agrupación de los indicadores estructurales se observa un uso irregular con la edad, a excepción de *humo tubo de escape* que aumenta secuencialmente desde una manifestación del 16% a los 5 años hasta el 36% a los 8 años. El indicador *varios balones* se representa más a los 7 años (36%) y el de *más de cuatro ruedas* a los 5 años (31%); esto puede significar que los niños de esta edad no dibujan este indicador con la intención de representar movimiento, sino por la necesidad de completar el espacio que ocupa la figura representada, tal como sugieren autores como (Willats, 2005 y Touroutoglou y Efklikes, 2010).

a3. En la agrupación de los indicadores de *cabeza*, la representación *cara perfil* retrocede a los 7 años (11%) hasta valores inferiores correspondientes a los niños de 5 años (12%), comparativamente con los de 6 y 8 años, aumentan 10 puntos porcentuales y 45 puntos, respectivamente. Según Karmiloff-Smith (2012b), estos resultados son una evidencia del proceso de redescrición representacional en términos de un patrón de desarrollo en forma de U de éxito y fracaso, que coocurre habitualmente como consecuencia de alcanzar niveles estables de codificación.

a4. En la agrupación de los indicadores brazos, el de *brazos estirados* es el más representado hasta los 7 años, aumentando su frecuencia con la edad; esto difiere de lo postulado por Smith (1993/2006) que pone en duda que este indicador sea una señal de movimiento debido a que no presenta una distribución creciente con la edad. Los indicadores *flexión curvatura* y *flexión articulación* muestran un aumento secuencial en el desarrollo, con un predominio de la curvatura hasta los 8 años, edad en la que se da prevalencia a la articulación; este indicador presenta una frecuencia del 67%, con una diferencia porcentual de 61 puntos respecto a los dibujos de los niños de 5 años, 59 puntos respecto a los de 6 años y 48 con los de 7 años.

En suma, las diferencias en la representación de la curvatura como expresión gráfica del movimiento aumentan de forma secuencial con la edad, desde el 2% al 44% entre los 5 y 8 años mientras que en la representación de la articulación estas diferencias son menos marcadas entre los 5 y 6 años, con un incremento de 2 puntos, de 11 entre los de 6 y 7, y, de forma notable, entre los de 7 y 8 años de 48 puntos porcentuales.

a5. En la agrupación de los indicadores de piernas, el de *piernas estiradas* tiene una representación alta en todas las edades, aumentando progresivamente hasta los 8 años, con una diferencia porcentual de 35 puntos sobre los niños de 5 años, de 31 con los de 6 años y de 18 con los de 7 años. El indicador *muchas piernas* aumenta progresivamente con la edad de manera que la mayor diferencia en su representación gráfica se produce entre los 7 y 8 años, con 48 puntos porcentuales de diferencia. En los indicadores de flexión, se da un aumento continuo con el desarrollo, en concreto, en los de *flexión pierna curvatura* y *flexión pierna articulación* la mayor diferencia se produce entre los 7 y 8 años con 14 y 35 puntos respectivamente.

a6. En la agrupación de los indicadores de movimiento de pies, el de *pies perfil* tiene un aumento secuencial con diferencias variables entre las edades contiguas siendo

más bajo entre los 6 y 7 años con un índice porcentual de 6 puntos, y de 12 entre los niños de 5 y 6 años y 7 y 8 años. El indicador *rueda* tiene su mayor manifestación a los 6 años (51%) con 31 puntos porcentuales más que los niños de 8 años.

a7. En la agrupación de indicadores sobre *acción complementaria*, el indicador *salto* tiene su menor representación a los 6 años (7%) con una diferencia porcentual de 2 puntos respecto a la edad de 5 años, de 22 con la de 7 y de 48 puntos con los niños de 8 años.

Teniendo en cuenta los resultados, se concluye que los indicadores corporales de movimiento en el dibujo infantil siguen una tendencia creciente de desarrollo, aumentando su manifestación en cantidad y complejidad con la edad como consecuencia de las transformaciones en la reorganización funcional y estructural del cerebro, resultado de los procesos madurativos y los cambios cognitivos relacionados con la experiencia (Mabbott et al. 2006 y Sirois et al., 2008).

Estos resultados son coherentes con estudios previos que postulan que la representación del movimiento en el dibujo se desarrolla en los niños gradualmente de una manera más o menos secuencial (Goodnow, 1978, 1983; Karmiloff-Smith, 1986; Smith 1993/2006; Cox y Ralph, 1996, 2005, Morra, 2005; Freeman y Adi-Japha, 2008, Picard y Vinter, 1999, 2007, Barlow, Jolly, White y Galbraith, 2003; Hollis y Low, 2005 y Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010). Según estos autores, los brazos y las piernas son los elementos en los que se observa mayor grado de modificación con las soluciones más diversas y, que la inclinación del tronco o la flexión de las extremidades de la figura para expresar movimiento son los indicadores de mayor dificultad en su representación gráfica (Zornoza, 1993, Estrada, 1986, 1991, Munuera, 1999; Goodnow, 1978, 1983; Smith, 1993/2006; Cox y Ralph, 1996 y Morra, 2005).

Respecto a la edad en la que se manifiesta la representación de los indicadores de movimiento, los resultados obtenidos están en concordancia con lo expuesto por Morra (2005), y no así con otras investigaciones previas (Goodnow 1983; Zornoza, 1993; Smith, 1993/2006; Cox, 1996; Cox y Ralph, 1996), que, en general, plantean una emergencia más tardía; en concreto, según Goodnow (1983), la inclinación del tronco no aparece hasta los nueve años y las piernas se modifican a edades más tempranas que los brazos, Cox y Ralph (1996) plantean que la flexión de las extremidades aparece a los

7 años, y Zornoza (1993) sostiene que el pelo y la ropa al aire emergen a los 9 años mientras que los brazos estirados a los 7 años.

b) Indicadores externos

Los resultados obtenidos mediante el análisis univariado muestran que en el indicador *garabatos* hay diferencias estadísticamente significativas entre todas las edades estudiadas, y que en el indicador *palabras* estas diferencias se producen en 5 de las 6 comparaciones por edades, exceptuando las producciones correspondientes a los niños de 5 y 6 años, dado que emerge a esta última edad.

Estas diferencias representacionales entre las edades estudiadas mediante el análisis cualitativo, se manifiestan en que:

- Los *garabatos* tienen una representación baja a los 5 años con un aumento progresivo y continuo hasta los 8 años. La diferencia entre estas dos edades es alta (ver Anexo E), con 41 representaciones a los 5 años (5%) hasta 424 a los 8 años (45%), aumentando su manifestación entre los 5 y 6 años y los 7 y 8 años en 12 puntos porcentuales, y de 16 entre los de 6 y 7 años, esto indica que cuando más aumenta su representación es a los 7 años.

- El indicador *palabras* emerge a los 6 años (Estrada, 1991; Gardner, 2003, Arnheim, 2004 y Machón, 2009) con una frecuencia escasa (1%), a los 7 años se produce un cambio importante en su representación con un incremento porcentual de 34 puntos, y a los 8 años tiene su máxima manifestación (64%).

En suma, se concluye que los indicadores externos siguen una tendencia creciente en el desarrollo una vez emergen, corroborando planteamientos como los de Smith (1993/2006), y mostrando un patrón de desarrollo gradual en el dominio de una tarea de cambio representativo que supone un incremento progresivo de estructuras que implican una complejidad representativa subyacente que depende de la interacción con el entorno (Casey, Galvan y Hare, 2005; Sirois et al. 2008 y Mareschal, 2011).

Objetivo 4: Determinar si las modalidades de representación de la interacción de los personajes cambian a lo largo del desarrollo en el rango de las edades estudiadas

Los resultados hallados mediante el análisis MLGU ponen en evidencia diferencias estadísticamente significativas entre las medias para todas las modalidades

de representación gráfica estudiadas. La que presenta una menor significación entre los grupos de edad es la modalidad *indicio/indicio*, que tiene su menor manifestación a los 8 años y con diferencias significativas entre los grupos de edad de 6-8 años y 7-8 años. Así mismo, *movimiento/movimiento* presenta el mayor índice de diferencias estadísticamente significativas entre todas las edades, seguida de la modalidad *estático/estático*, que lo es entre cinco de los seis pares de edad.

Esto se apoya con los análisis cualitativos realizados que indican un cambio progresivo hacia la representación del movimiento acorde con el incremento de edad. En concreto, muestran un predominio de las dos figuras en *estático/estático* (65%) a los 5 años y de los dos personajes en *movimiento/movimiento* (46%) a los 8 años, mientras que en las edades intermedias de 6 y 7 años, la modalidad predominante es en la que uno de los personajes está en *indicio*, en concreto, la frecuencia más alta de representación de *indicio/indicio* (36%) es a los 6 años y la de *indicio/movimiento* (39%), a los 7 años, confirmando que en estas edades es una estrategia para representar el movimiento.

Atendiendo al tipo de modalidad que predomina en las diferentes edades, los resultados indican que:

a) A los 5 años, la modalidad *estático/estático* es la más representada tanto en comparación con el resto de modalidades como con los demás grupos de edad. De hecho, el resto de modalidades en las que alguna de las figuras están en *estático* (*estático/indicio*, 45% y *estático/movimiento*, 37%) presentan la frecuencia más alta en comparación con el resto de las edades. Las modalidades menos representadas son las que tienen alguna de las figuras dibujada en *movimiento* (*indicio/movimiento*, 7% y *movimiento/movimiento*, 8%).

b) A los 6 años, la modalidad en la que se dibujan las dos figuras en *indicio* es la más representada en comparación con el resto de edades. La menos representada es la de *movimiento/movimiento* (20%), aunque se constata un incremento de 12 puntos porcentuales sobre los niños de 5 años.

c) A los 7 años, la modalidad de una figura en *indicio* y la otra en *movimiento* es la más frecuente en comparación con el resto de edades, y la menos representada, *estático/estático* (4%). Cabe matizar que, aunque a los 6 años hay una mayor representación de *indicio/indicio*, sigue siendo alta la presencia de las modalidades en

las que hay una figura en *estático*, mientras que a los 7 años, esta representación baja considerablemente, con mayor frecuencia de las modalidades en las que una de las figuras está en *movimiento*.

d) A los 8 años, la modalidad más representada es aquella en la que aparecen las dos figuras en *movimiento* comparativamente entre el resto de edades, lo cual conlleva una marcada disminución de las frecuencias del resto. En concreto, la siguiente modalidad más representada en el dibujo de personajes en acción es la de *indicio/movimiento* (30%); en cambio, el dibujo en el que hay alguna figura en *estático*, tiene una aparición baja (9%) para *estático/movimiento*, *estático/indicio* (3%) y *estático/estático*, con un 2%.

En suma, estos resultados corroboran que se produce un aumento significativo de la representación gráfica del movimiento en el dibujo a lo largo del desarrollo, acorde con los obtenidos en el análisis multivariado de las macrocategorías. A su vez, confirman que la representación del movimiento en el dibujo infantil está presente a los 5 años y sigue un proceso de desarrollo marcado por un incremento progresivo de su manifestación hasta los 8 años que sugiere que, desde temprana edad, los niños son capaces de modificar sus esquemas habituales de representación (Hollis y Low, 2005; Willats, 2005 y Picket y Vinter, 2007).

Objetivo 5. Establecer qué tipo de modificaciones en los elementos del dibujo son características para plasmar el movimiento en cada una de las edades de estudio

En un estudio de desarrollo, es interesante conocer diferencialmente los cambios en las representaciones externas en el continuum de la edad como manifestación de las transformaciones de los procesos internos.

a) A los 5 años, las modificaciones más significativas que producen los niños para expresar gráficamente movimiento son la representación de los siguientes indicadores: a) *brazos estirados* en lugar de *brazos caídos* o *brazos en cruz*; b) las *piernas estiradas* o *separadas* en lugar de *juntas*; c) los *pies en perfil* en lugar de hacerlo de *frente* o *bidireccionales*, y d) *más de cuatro ruedas* en el autobús.

b) A los 6 años, además de los ya señalados, destacan: a) la *rueda* en los pies de las figuras de animales y personas; b) el *humo en el tubo de escape* en el autobús; c) las

piernas se reproducen con *flexión curvatura*, y d) *garabatos* como indicador de movimiento.

c) A los 7 años se añaden a las anteriores como modificaciones más destacadas: a) la *cola* de los animales, que se dibuja *estirada* en vez de *caída*; b) *muchas piernas* para representar las figuras corriendo; c) el *pelo* se dibuja *al aire* en vez de *caído*; d) los *brazos* con *flexión curvatura*; e) en los animales se representan las *orejas al aire* en vez de *caídas*; f) se reproducen *varios balones* para representar su movimiento, y g) aumenta el dibujo de la orientación *perfil cara frente*.

d) A los 8 años, además de las anteriores modificaciones, destacan el dibujo de: a) la *cara de perfil* en la figura humana y los animales; b) los *brazos* y las *piernas* se representan *flexionados en articulación*; c) el *salto* como representación de movimiento cuando se quiere alcanzar la otra figura del dibujo; d) emerge la *alteración de la ropa* en la figura humana, y e) hay un aumento importante de la orientación *perfil total* y de la posición *inclinación*.

Por lo tanto se concluye que, tal como se ha indicado en las modalidades, a medida que aumenta la edad se produce un aumento de las modificaciones en los dibujos para representar en ellos el movimiento con una tendencia hacia una mayor frecuencia y complejidad, por lo que se pone de manifiesto un aumento con el desarrollo en la capacidad infantil para modificar sus estereotipos gráficos, es decir, una mejora de la flexibilidad en la representación gráfica con la edad que ya está presente en los niños de 5 años.

Estos resultados apuntan en la misma dirección que los postulados por Morra (2005), sobre la presencia de la flexibilidad en la representación del dibujo, presente a los 5 años, a diferencia de lo considerado por Goodnow (1978), que planteaba que los niños pequeños eran incapaces de modificar el estereotipo de sus dibujos y los de Karmiloff-Smith (1990), que sugería que los niños pequeños han adquirido procedimientos de dibujo que les permiten representar con éxito muchas nociones, pero no pueden acceder a sus propios procedimientos de dibujo, por lo que estarían obligados a procedimientos inflexibles en la representación de los dibujos. Así mismo, los resultados obtenidos corroboran los hallados en otros estudios acerca de la flexibilidad cognitiva (Berti y Freeman, 1997, Spensley, 1997; Zhi, Thomas y Robinson, 1997, 2006; Cox y Ralph, 1996, 2005; Freeman y Adi-Japha, 2008, Picard y Vinter, 1999,

2007, Barlow, Jolly, White y Galbraith, 2003; Hollis y Low, 2005 y Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010) quienes señalan que el punto de vista de Karmiloff-Smith (1990) puede ser extremo, porque los niños pequeños son capaces de acceder a sus procedimientos internos representativos en el dibujo y mostrar cierta flexibilidad en su expresión gráfica.

Objetivo 6. Constatar si el contenido de las historias facilita la representación del movimiento.

El análisis MLG multivariado muestra diferencias estadísticamente significativas en la representación gráfica del movimiento entre las seis historias, siendo la H1 la que más diferencias presenta en comparación con el resto. En consecuencia, se concluye que el contenido de las historias influye en la representación del movimiento en los dibujos infantiles, con un efecto del 10% de variabilidad. A continuación se presentan estas diferencias atendiendo a los componentes estudiados.

a) Macrocategorías: estático, indicio y movimiento

Se comprueba, mediante el procedimiento de análisis MLG univariado, que hay diferencias estadísticamente significativas en todas las historias, para las tres macrocategorías. Estas diferencias son las que siguen:

a1. Las historias en las que se representa una mayor incidencia de *estático* y menor de *movimiento* son la H2 (“conejo” y “mariposa”) y la H5 (“persona” y “balón”), sugiriendo que pudiera influir en la H2 la dificultad de dibujar el vuelo de la “mariposa” para representar el movimiento, y en la H5, el hecho de que el “balón” no tiene movimiento por sí mismo y debe ser impulsado, pudiera dificultar su representación.

a2. La historia en la que se representa más *movimiento* y menos *estático* es la H3 (“conejo” y “lobo”), que se caracteriza por la huida del “conejo” perseguido por el “lobo” hambriento, lo que puede motivar emocionalmente a los niños para representarlo más, puesto que es la única historia en la que la expresión gráfica del movimiento es promovida por la huida y no por una actividad lúdica.

a3. La historia en la que el movimiento de los personajes se dibuja mayoritariamente en la macrocategoría de *indicio* es la H2 (“conejo” y “mariposa”). Es posible que la dificultad que supone representar el movimiento del vuelo de la “mariposa” impulse a la estrategia de dibujar garabatos, ya que en ninguna edad de

estudio se representa el aleteo mediante el indicador corporal de movimiento *sombra de alas*.

Atendiendo a la incidencia de las macrocategorías en las historias según las edades, se comprueba que:

a4. A los 5 años, la macrocategoría *movimiento* es la más utilizada en la H4, lo que puede indicar una mayor identificación a esta edad con el personaje de la historia que va a Eurodisney; a los 6 años la H1 (“dos conejos”) es la que presenta más *movimiento* versus la H3 a los 7 años, con la presencia del “lobo” hambriento; a los 8 años, se representa por igual en las H1 y H6, lo que parece apuntar que a esta edad el hecho de que las figuras sean de la misma especie (figura humana o animal) facilita la representación del *movimiento*.

a5. La macrocategoría *estático*, se presenta con mayor incidencia en la H5 en todas las edades debido a la dificultad de representar *movimiento* en un objeto inanimado, al que hay que impulsar, y que no presenta posición ni orientación por su forma esférica.

a6. La macrocategoría *indicio* tiene su incidencia más alta en el dibujo de la H2 en las edades de 6, 7 y 8 años, como consecuencia de la dificultad anteriormente descrita para dibujar el vuelo, mientras que los niños de 5 años lo hacen en la H3, que representa una acción de huida.

Coherentemente con lo expuesto, se concluye que existen diferencias significativas en la expresión gráfica de movimiento de las diferentes historias. Cuando el objeto es inanimado (como el “balón”) o en vuelo (como la “mariposa”), la representación de movimiento se dificulta. Por otra parte, en los niños de 8 años, el hecho de que las dos figuras sean animadas, y de la misma especie, favorece el dibujo del movimiento, corroborando los resultados de Munuera (1999). Finalmente, la identificación con el personaje favorece el movimiento en los más pequeños.

b) Categorías: posiciones/orientaciones

Según los resultados del análisis multivariado, hay diferencias estadísticamente significativas en las posiciones y orientaciones en las que se dibuja el movimiento para todas las historias. Considerando cada una de ellas, el análisis univariado muestra que las posiciones/orientaciones que presentan diferencias estadísticamente significativas

entre edades son: 1) en la H1, *vertical frente*, *vertical perfil cara frente* y *vertical perfil total*; 2) en la H2, *vertical perfil cara frente*, *vertical perfil e inclinación espalda*, esta última categoría se debe a la representación de la “mariposa”; 3) en la H3 *vertical perfil cara frente*, *vertical perfil*, que se siguen representando mayoritariamente, y aparece la representación *horizontal perfil total* por la presencia del personaje “lobo”; 4) en la H4, *vertical perfil cara frente* y *horizontal perfil total* por ser la manera prioritaria de dibujar el “autobús”; 5) en la H5, *vertical frente* y *vertical perfil total*, y 6) en la H6 únicamente hay diferencias significativas entre edades en la posición/orientación *vertical perfil total*, influenciado porque los dos personajes representan a la “figura humana”.

Complementariamente, atendiendo a los resultados del análisis cualitativo de los cambios de las orientaciones en las diferentes posiciones en las historias, y considerando la edad, se comprueba que:

b1. En la posición *vertical*, la representación *frente* es la orientación más representada en todas las historias a los 5, 6 y 7 años, a excepción de la H4. La orientación de *perfil cara frente* es la más representada en las H2 y H4 por los niños de 5 y 6 años, respectivamente, y en la H1 por los niños de 7 y 8 años. La orientación *espalda* sólo se representa en las H3, H4 y H5 en los dibujos de los niños de 8 años. El *perfil total* es el recurso gráfico más utilizado en la H3 por los niños de 5 y 6 años, y en la H1 por los de 7 y 8 años.

b2. En la posición *horizontal* las orientaciones *frente* y *espalda* no se dibujan en ninguna historia ni edad. El *perfil cara frente* es el más representado en la H3 en todas las edades, y el *perfil total* en la H4 también en todas las edades por el hecho de que el autobús se representa prioritariamente en esta posición. Emerge como nueva orientación, la *cenital* que, según Machón (2011) y Lange-Küttner (2011), aparece más tardíamente que en las edades de este estudio.

b3. En la posición *inclinación*, la orientación *frente* se representa en las H2 y H4 con una incidencia baja en los niños de 5 años y la H2 es en la que está más utilizada gráficamente en los niños de 6, 7 y 8 años. Las orientaciones de *espalda*, *perfil cara frente* y *perfil total* no aparecen representadas en ninguna historia en los niños de 5 y 6 años. La H2 es la más representada por los niños de 7 y 8 años en las tres orientaciones.

En consecuencia, se concluye que, aunque hay diferencias significativas en el uso de la representación gráfica de las posiciones y orientaciones en las diferentes historias,

son los componentes que menos cambios presentan, lo que corrobora los resultados de investigaciones previas que indican que las transformaciones gráficas que requieren cambio de posición u orientación son las más difíciles de modificar por los niños en su intento de plasmar el movimiento en sus dibujos (Barlow, Jolley, White y Galbraith, 2003; Berti y Freeman, 1999 y Picard y Vinter, 2007).

c) Microcategorías: indicadores corporales y externos

- *Indicadores corporales*

Los resultados obtenidos en el análisis MLGM reflejan que las diferencias son estadísticamente significativas para todas las historias. A su vez, el análisis MLGU muestra que en las comparaciones por edades, los indicadores de movimiento sin significación estadística son: 1) en la H1, *cara perfil, muchas piernas, pies perfil, rueda y salto*; 2) en la H2, *cara perfil, brazos estirados, flexión brazos curvatura, flexión brazos articulación, rueda y salto*; 3) en la H3, *cara perfil, muchas piernas, rueda, salto y orejas al aire*; 4) en la H4, *muchas piernas, pies perfil, flexión brazos curvatura, rueda y salto*; 5) en la H5, *piernas separadas, muchas piernas, pies perfil, flexión brazos y piernas curvatura, salto, pelo al aire, alteración ropa y varios balones*, y, por último, 6) en la H6, *muchas piernas, pies perfil, flexión piernas curvatura, salto y pelo al aire*. Por lo tanto, estos resultados señalan que son los indicadores *rueda y salto* los que menos diferencias significativas presentan en todas las edades, lo cual constata el escaso uso que el niño hace de ellos en sus dibujos.

Existen una serie de indicadores propios de cada historia que sólo aparecen en una historia, por lo que, al restringirse su representación a ella, se puede comparar la incidencia de su representación por edades, pero no entre las historias. Estos indicadores son: *más de cuatro ruedas y humo tubo de escape* en el autobús de la H4, y *varios balones* en la H5. Así mismo, también hay indicadores exclusivos de los animales o de las personas, lo que limita su representación a las historias en las que aparecen esos personajes. Estos indicadores son: 1) en los animales, la *cola estirada* en la H3, las *orejas al aire* en las H1, H2 y H3, y *sombra de alas* en la H2 en los animales, y 2) en las personas, la *alteración ropa y pelo al aire* en las H4, H5 y H6.

Por consiguiente, se interpreta que el contenido de la acción en cada historia influye en el uso de estos indicadores específicos que aparecen en más de una de ellas. El indicador *orejas al aire* tiene su mayor representación en la H1 en todas las edades, y

se explica porque es exclusivo del “conejo”, por lo que tiene más incidencia en la historia en la que aparece para los dos personajes. El indicador *pelo al aire* tiene más incidencia en la H6, en la que se dibuja a dos niños jugando a pillar, a los 5, 6 y 7 años, mientras que a los 8 años donde más aparece es en la H4, el viaje a Eurodisney. El indicador *alteración ropa* sólo se representa a los 8 años en la H4 con una incidencia baja.

Atendiendo a los indicadores comunes a todas las historias según la edad, los resultados muestran que:

c1. A los 5 años, *cara perfil* es dibujada con más frecuencia en la H3; en la modificación de los brazos, *brazos estirados* aparece más en las H1 y H6, en las que los personajes son de la misma especie. En la modificación de las piernas, *piernas estiradas* y *muchas piernas* tienen su mayor representación gráfica en la en la H3 y *piernas separadas*, en la H1. En lo referente a la flexión, el indicador *curvatura brazos* sólo se representa en la H6, y el de *curvatura piernas* tiene en esta historia su mayor representación. La representación del indicador *articulación brazos* se distribuye en las H2 y H4, y la *articulación piernas* se representa más en la H2, pero con baja incidencia de ambos indicadores.

c2. A los 6 años, el indicador *cara perfil* tiene su mayor expresión gráfica en la H3. Las *piernas separadas* y *piernas estiradas* se dibujan más en la H5, *muchas piernas* en la H3 y H6, con baja incidencia, y *pies perfil* en la H6. La *articulación de brazos* aparece mayoritariamente en la H1; la *curvatura de brazos y piernas* y la *flexión piernas articulación* en la H6; la *rueda* tiene su mayor manifestación en la H3, en la que se representan animales, y puede estar influenciada porque en algunos dibujos animados se expresa así la acción de correr, y el indicador *salto* en la H6.

c3. A los 7 años, la mayoría de los indicadores tienen su representación más predominante en la H1, en concreto: *brazos estirados*, *piernas separadas*, *muchas piernas*, *pies perfil*, *flexión brazos articulación* y *flexión piernas articulación*. En la H3 se representan gráficamente los personajes con *flexión brazos curvatura*, *piernas estiradas*, *flexión piernas curvatura* y *rueda*; en cambio, el indicador *salto* tiene su mayor incidencia en la H2, y el de *cara perfil* en la H5.

c4. A los 8 años aumenta el número de indicadores de movimiento en el dibujo infantil, lo que provoca que se utilicen más en todas las historias, aunque aquellas con

mayor incidencia son: la H1, donde se representan *piernas estirada, pies perfil, flexión piernas articulación y flexión brazos articulación*; la H6, con los indicadores de *cara perfil, muchas piernas, y rueda*; la H3 con los de *piernas separadas y flexión brazos curvatura*, y la H2, *salto*.

Por lo tanto, a los 5 y 6 años, los indicadores de movimiento se distribuyen en el dibujo de todas las historias sin un predominio marcado en ninguna de ellas, mientras que a los 7 y 8 años predominan en la H1, seguida de la H3 en los niños de 7 años, y de la H6 en los de 8 años.

Así mismo, los niños más pequeños (5 y 6 años) dibujan el indicador *cara perfil* sobre todo en las historias con animales, y los mayores (7 y 8 años) lo hacen en las historias con la figura humana. Las *flexiones* aparecen diferencialmente más representadas en el dibujo de las historias en las que ambos personajes son de la misma especie, de manera que entre los 5 y 6 años predomina en la H6, con la representación de la figura humana, y en los mayores, en la H1, con el dibujo de animales, aunque la diferencia con la figura humana sea escasa.

Por otra parte, respecto a la influencia de las figuras en la representación del movimiento, se comprueba que, cuando los dos personajes son de la misma especie, se representa más movimiento en el personaje que persigue a los 5 y 6 años, y en el perseguido a los 7 y 8 años. En cambio, cuando se representan animales de diferente especie, el movimiento es mayor en el personaje perseguidor en todas las edades salvo a los 8 años; por último, cuando es una figura humana y un objeto al que hay que impulsar acción, se representa a la primera con más movimiento en todas las edades con una diferencia muy alta.

- *Indicadores externos*

Los resultados obtenidos indican que:

c5. El *garabato*, se utiliza diferencialmente para expresar gráficamente el movimiento en función de la edad. A los 5 años está presente más en la H2 y menos en la H4; a los 6, 7 y 8 años tiene su mayor incidencia en la H1, y la menor, a los 6 años en las H4 y H5; a los 7 años no se representa en la H2, seguida de la H4 que muestra la menor incidencia, y a los 8 años, en las H3 y H4. Esto indica que es la H4 la que menos representación gráfica del movimiento tiene con este indicador, lo cual discrepa de lo planteado por Zornoza (1993) "los trazos en los objetos rígidos se utilizan como un

recurso predominante" (p.339), sin embargo, en esta investigación los *garabatos* no constituyen el indicador mayoritario para representar gráficamente el movimiento del "autobús", sino que es el *humo tubo de escape*; respecto al balón, se corrobora lo expuesto por este autor en referencia a que el indicador de movimiento más generalizado es la utilización de los garabatos.

c6. Las *palabras* no aparecen en el dibujo a los 5 años, emergen a los 6 años en la H3; a los 7 años, se representan más en la H1, y en la H5 y H2, en las que menos; finalmente a los 8 años, aparecen con mayor frecuencia en el dibujo de la H4 y en la H2, en la que menos.

En consecuencia, se concluye que el contenido de las historias influye en los indicadores que utilizan los niños para representar gráficamente el movimiento, y que es a partir de los 7 años cuando se evidencia el predominio de unas historias sobre otras a la hora de facilitar la representación del movimiento en sus dibujos. Estos resultados corroboran los obtenidos por Munuera (1999) sobre la influencia del contenido de las historias en la representación del movimiento en el dibujo infantil. Aunque no tenemos constancia de otras investigaciones en las que se haya estudiado expresamente este aspecto, autores como Hollis y Low (2005) plantean que los contenidos cercanos a los intereses de los niños ayudan a romper las subrutinas de los dibujos y les impulsa a imprimir movimiento modificando los esquemas estereotipados dada su mayor implicación en la realización de la tarea.

d) Modalidades

Los análisis realizados arrojan diferencias estadísticamente significativas entre todas las modalidades, tal como se expone a continuación:

d1. Atendiendo a la influencia de las historias en la incidencia de las modalidades, los resultados indican que:

- La modalidad *estático/estático* tiene su mayor presencia a los 5 años en la H1, a los 6 y 7 años en la H5, y a los 8 años su incidencia disminuye notablemente distribuyéndose por igual entre las H1, H2, H5 y H6, con una incidencia muy baja.

- La modalidad *estático/indicio* es la más utilizada para dibujar el movimiento a los 5 años en las H3 y H4 con la misma incidencia, a los 6 años en la H5, a los 7 años en la H4 y a los 8 años, solo se representa en la H5.

- La modalidad *estático/movimiento* es la más habitual en la H4 a los 5 años; en cambio, a los 6, 7 y 8 años lo es en la H5.

- La modalidad *indicio/indicio* es la más representada gráficamente en la H3 a los 5 años, mientras que a los 6 años es en la H6, y a los 7 y 8 años en la H1.

- La modalidad *indicio/movimiento* se distribuye de forma similar entre las H2, H4 y H5 con una frecuencia baja a los 5 años, como consecuencia del predominio de la macrocategoría *estático*, y no aparece en la H1. A los 6, 7 y 8 años su presencia en el dibujo del movimiento aumenta especialmente en la H2.

- La modalidad *movimiento/movimiento* es la más utilizada como recurso en la H6 a los 5 años, y en la H1 a los 6, 7 y 8 años.

Por lo tanto, los niños de 6 a 8 años dibujan la modalidad predominante en una de las historias, mayoritariamente cuando uno de los personajes está en movimiento, lo cual podría constatar la importancia de su contenido en el tipo de representación gráfica del movimiento.

d2. Considerando la modalidad en que se representa el movimiento de cada historia según la edad, se obtiene que:

- A los 5 años, la modalidad más representada en todas las historias es la de *estático/estático*, exceptuando la H4 en la que la representación gráfica del movimiento está en *estático/movimiento*.

- A los 6 años, las H1 y H2 se representan en *estático/estático*, las H3, H4 y H6 en *movimiento/movimiento* y la H5 en *estático/movimiento*.

- A los 7 años en las H1, H3, H4 y H6 predomina el dibujo en la modalidad *movimiento/movimiento*; en la H2 lo hace en *indicio/movimiento*, y en la H5 en *estático/movimiento*. No obstante, entre todas las edades, la modalidad que tiene los personajes en *indicio*, tiene su mayor incidencia a los 6 y 7 años.

- A los 8 años, la representación gráfica se realiza en *movimiento/movimiento* en todas las historias exceptuando la H2, que lo hace en *indicio/movimiento*, lo que indica la dificultad de representar el movimiento de la mariposa incluso a los 8 años, edad en la que se utilizan, con incidencia alta, indicadores corporales complejos en todas las historias.

En conclusión, estos resultados confirman lo expuesto respecto a las macrocategorías, en tanto que el contenido de las historias influye en cómo los niños representan gráficamente el movimiento mediante las modalidades estudiadas. Por consiguiente, hay diferencias en la representación de movimiento en las historias entre las diferentes edades, con tendencia general a disminuir la modalidad *estático/estático* y aumentar la de *movimiento/movimiento* con la edad, lo que conlleva a que en los niños de 5 y 8 años predomine en casi todas las historias un tipo de modalidad, *estático/estático* en la edad más temprana de estudio y *movimiento/movimiento* en la más alta, y que la modalidad *indicio/indicio* se represente gráficamente más en las edades intermedias (6 y 7 años).

Objetivo 7. Apresar si aparecen nuevos indicadores y nuevas posiciones/ orientaciones no previstas en la categorización del instrumento de análisis

Considerando las macrocategorías y las posiciones-orientaciones en las que se representa el movimiento en el dibujo infantil, se han encontrado indicadores nuevos no previstos en el sistema mixto de análisis, construido *ad hoc* que enriquecen su comprensión. En concreto, son los de:

a) Indicadores de movimiento: *alargamiento de piernas, piernas cruzadas, pie levantado, salto horizontal, historia epinal, cara en escorzo, alargamiento del cuerpo, y duplicación de la figura.*

b) Indicadores de indicio: *lengua fuera, línea de unión, sudor, conductor mano volante.*

c) Posiciones-orientaciones: *horizontal frente, posición cenital y mariposa frente cara perfil.*

Cada uno de ellos debe ser tenido en cuenta en futuros trabajos, no solo como nuevos indicadores sino también como elementos a considerar en la comprensión de la construcción representativa gráfica del movimiento.

2. Principales aportaciones al estado de la cuestión

La investigación presentada es un estudio sobre los cambios en los recursos utilizados por los niños de 5 a 8 años en la representación gráfica del movimiento en el dibujo.

En concreto, aporta un análisis detallado de los procedimientos infantiles que emergen para representar el movimiento en el dibujo, considerando sus diversas manifestaciones mediante el análisis de las macrocategorías (*estático, indicio y movimiento*), las categorías (*posiciones-orientaciones*), las microcategorías (*indicadores corporales y externos*) y las modalidades, contribuyendo a aumentar el escaso conocimiento existente sobre el tema en la literatura científica (Goodnow, 1978; Karmiloff-Smith, 1990; Zornoza, 1993; Cox, 1996/2006) y a su relación con el desarrollo cognitivo (Casey, Galván y Hare, 2005).

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la existencia de diferencias en el proceso de representación del movimiento en el dibujo infantil. Se comprueba que, tanto las macrocategorías como las modalidades, posiciones e indicadores utilizados para el análisis de las producciones gráficas de los niños cambian con la edad, ya evidentes desde los 5 años pero mostrando más flexibilidad a lo largo de la edad, de manera que a los 8 años hay un mayor número de recursos para expresar gráficamente el movimiento. Esta constatación está en consonancia con los cambios que se producen a lo largo del desarrollo, postulados por diversos autores desde el marco neuroconstructivista (Karmiloff-Smith, 2009, Westerman, 2007 y Sirois, 2004).

Por otro lado, el amplio y minucioso análisis realizado, aporta elementos a considerar en la controversia existente acerca de la flexibilidad cognitiva en los niños de 5 y 6 años (Karmiloff-Smith, 1996; Hollis y Low, 2005; Morra, 2005; Barlow, Jolly, White y Galbraith, 2003; Freeman y Adi-Japha, 2008 y Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010). Los resultados obtenidos corroboran que la necesidad de representar movimiento en los diferentes protagonistas y elementos participantes de las historias, obliga a los niños a elaborar nuevos recursos que hacen que su esquema gráfico se vea modificado (Smith, 1993/2006; Cox, Koyasu, Hiranuma y Perara, 2001 y Cox 2005).

Dado que la manifestación de las representaciones externas son expresión de las representaciones internas transformadas por el aumento progresivo de las capacidades del córtex en interacción con los eventos externos (Karmiloff-Smith 2009), se pone de relevancia la importancia de los ajustes en la representación de movimiento en el dibujo para el progreso en el manejo de las representaciones internas, posible gracias a los procedimientos de modificación en las representaciones externas, acorde con los postulados neuroconstructivistas sobre el desarrollo cognitivo, y el papel de las

representaciones parciales facilitadores de cambios más complejos determinados por la proactividad y la especialización progresiva (Sirois, 2008).

En suma, esta investigación aporta evidencias de que desde los 5 años aparecen en el dibujo más indicadores gráficos de movimiento que los postulados por autores como Cox (2005) y Smith (1993/2006), y, a la vez, a una edad más temprana a la considerada por Karmiloff-Smith (1990), que se enriquecen progresivamente de manera que, a partir de los 6-7 años, introducen recursos más elaborados como: distintos puntos de vista, cambio de la posición de los diferentes elementos de las historias, articulación de las diferentes extremidades de las figuras, el perfil total, la inclinación, etc., a diferencia de los menores, que utilizan otros recursos como: la vista frontal, los brazos en cruz, pies bidireccionales, sin tener en cuenta que los dos protagonistas se mueven y expresan a veces el movimiento en uno de ellos sin reciprocidad de las acciones que realizan, que aunque está presente en todas las edades, disminuye notablemente con el desarrollo. Estos cambios en los recursos son progresivos, apoyando los resultados y propuestas de estudios previos (Berti y Freeman, 1997; Spensley y Taylor, 1999; Cox, Koyasu, Hiranuma y Perrara, 2001; Morra, 2005 y Picket y Vinter, 2007) acerca de que la flexibilidad en el dibujo aumenta con la edad en consonancia con la mayor complejidad estructural y funcional del desarrollo cognitivo.

Los resultados evidencian que el contenido de las historias influye en la representación gráfica del movimiento en los dibujos de los niños. Se comprueba que, a lo largo de las edades en estudio, se incrementa el número de indicadores de movimiento que utilizan para dibujar las historias en las que los dos personajes son animados y en las que el tema es más cercano a sus intereses, y ocurre en todas las edades. Por lo tanto, apuntan a que la motivación extrínseca impulsa la representación gráfica del movimiento en los dibujos infantiles.

Por otro lado, esta investigación supone una nueva contribución de interés para la comprensión de la emergencia del movimiento en los dibujos y los cambios representacionales que se suceden en el curso del desarrollo, con la aportación del nuevo concepto de *indicio* como un continuum entre la representación de lo *estático* y la del *movimiento*. Esta macrocategoría tiene su mayor incidencia a los 6 y 7 años como paso desde la mayor manifestación de lo *estático* a los 5 años a la mayor representación del *movimiento* a los 8 años. Desde una perspectiva metacognitiva, los niños de 5 años

juzgan correctas su representaciones y se sienten satisfechos con ellas (Bonoti y Metallidou, 2010) a pesar de sus limitaciones, por lo que no necesitan realizar cambios, pero a partir de los 6 años son conscientes de las exigencias de las tareas siempre que implique la modificación del esquema por la interrupción cognitiva que se produce cuando no está disponible para resolverla (Touroutoglou y Efklides, 2010). En consecuencia, los niños utilizan el recurso del *indicio* para representar el movimiento en situaciones en las que no tienen estrategias suficientes para modificar las características de la figura; este recurso disminuye ligeramente a los 7 años y prácticamente desaparece a los 8 años, cuando disponen de procedimientos más elaborados para representar gráficamente el movimiento.

Una de las consecuencias a extraer de estos resultados es que el movimiento puede ser una de las causas principales del cambio en la representación gráfica de la realidad, ya que la necesidad de expresar gráficamente una acción incita a la modificación del método que los niños emplean para dibujar el movimiento (Braswell y Rosengren, 2008; Freeman y Adi-Japha, 2008; Morra, 2005; Adi-Japha, Berberich-Artzi y Libnawi, 2010, Barlow, Jolley, White y Galbraith, 2003). Esto implica que cuando se reconstruye el sistema de representación externa también se reconstruye la representación cognitiva interna en una interacción entre ellas y su mutua reconstrucción, que finalmente aumentan la flexibilidad cognitiva (Martí y Pozo, 2000; Freeman, 2004; Cox, 2013). Esta idea comporta una aplicación didáctica para la optimización de los cambios en el dibujo infantil temprano mediante el estímulo de transformaciones en la representación gráfica del movimiento de 5 a 6 años que, funcionalmente, puede promover la redefinición de la representación interna, es decir, el cambio cognitivo sobre el conocimiento de la realidad y su organización.

Por otra parte, este estudio supone un enfoque novedoso que pretende subsanar algunas lagunas en el ámbito de estudios planteados por autores como Barlow, Jolley, White y Galbraith (2003), Smith (2003); Morra (2005) y Adi Japha, Berberitch-Arzi y Libwani (2010), sobre la necesidad de investigaciones cuantitativas y cualitativas que permitan alcanzar una comprensión más clara de la emergencia y representación gráfica del movimiento en el dibujo. En este sentido, Smith (2003) destaca la falta de estudios que apliquen una cuantificación exhaustiva de las señales gráficas del movimiento en el dibujo, características de cada momento del desarrollo. Esta investigación aporta una amplia muestra de 2.880 personajes recogidos en 1.440 dibujos, fruto de la

representación gráfica del movimiento en seis historias con personajes animados e inanimados que permiten compilar, cuantitativa y cualitativamente, su representación desde lo estático a lo dinámico, realizando una recopilación exhaustiva de posiciones/orientaciones, así como una ampliación de los indicadores corporales y externos respecto a estudios previos (Munuera, 1999), que permiten transversalmente apresar el continuum de la representación gráfica desde lo *estático*, el *indicio* o el *movimiento* de los componentes de los dibujos desde los 5 a los 8 años.

Así mismo, las historias reflejan dibujos habituales sin tarea de contraste con dos personajes en acción, lo que permite el registro de las modalidades desde situaciones cercanas a los intereses infantiles y su implicación con los personajes. En este sentido, se va más allá de la afirmación de Spensley (1997) y Pick y Vinter (2007) respecto a la escasez de evidencias sobre los niveles de rigidez en la representación del movimiento en dibujos habituales (premanipulación) de los niños, puesto que en la mayoría de los estudios éste se introduce como tarea de contraste; por su parte, Hollis y Low (2005) consideran que en la mayoría de las investigaciones, las tareas no son cercanas a los intereses de los niños, por lo que puede haber una falta de comprensión o implicación por parte de los mismos en su realización. En suma, este trabajo pretende trascender estas perspectivas partiendo de situaciones contextualizadas y personajes acordes a los intereses de los niños.

Por último, se ha adaptado un instrumento *ad hoc* cuya fiabilidad y validez se han demostrado (Anexo B) para apresar la manifestación gráfica del movimiento entre los 5 y 8 años. Se aporta, además, unas historias compuestas de diferentes elementos, cada uno de ellos con características específicas que permiten observar diversas formas de representación gráfica del movimiento. Todo ello ha permitido la extracción de unos resultados generalizables con precisión, tal como ha demostrado el Coeficiente de Generalizabilidad obtenido.

3. Limitaciones del estudio

Todo trabajo de investigación presenta ciertas limitaciones, a pesar de su rigurosidad. Ser críticos del propio quehacer y conscientes de estas limitaciones, así como tratar de subsanarlas en próximos estudios permitirá “ir más allá” de lo logrado.

Una de las limitaciones más destacada en este estudio ha sido la no administración de las historias de forma individual, lo que hubiera permitido registrar las verbalizaciones de los niños durante la producción de los dibujos, posibilitando conocer por qué utilizan unas estrategias y no otras para representar el movimiento. La administración individualizada hubiera podido acompañarse de una entrevista semiestructurada para recoger información sobre el procedimiento utilizado en cada historia y en las diferentes edades. Además, esta situación hubiese reducido el número de protocolos eliminados, sobre todo entre los niños de 5 años que mostraron mayor dificultad en la comprensión de la tarea.

Otra limitación fue la dificultad de codificar algunos indicadores que presentaban variaciones y que se han recogido con un nombre genérico, por ejemplo, flexión, que en algunos casos iba acompañada de un alargamiento del brazo. Estas variaciones podrían recogerse como otros tipos de indicadores en futuros estudios.

Así mismo, la realización del estudio mediante un diseño longitudinal, hubiera permitido solventar el efecto de cohorte y de homogeneidad entre grupos.

4. Proyecciones futuras

Considerando los resultados obtenidos, sus limitaciones y su contraste con las aportaciones de la literatura más actual sobre el tema, se presentan algunas líneas de trabajo que podrían ser abordadas en el futuro con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre el campo que nos ocupa.

En primer lugar, sería interesante profundizar en la línea de las nuevas investigaciones (Cox, Koyasu, Hiranuma y Perrara, 2001; Barlow, Jolley, White y Galbraith, 2003; Morra, 2005; Pick y Vinter; 2007; Adi Japha, Berberitch-Arzi y Libwani, 2010) que consideran el papel de las funciones ejecutivas como determinantes de la rigidez o flexibilidad representacional en el dibujo infantil, mostrando que el movimiento es una de las causas principales del cambio de la representación en el dibujo, puesto que la necesidad de expresar acción incita la modificación del método que los niños emplean ordinariamente para realizarlo, alterando la forma y la concepción global de los mismos. Estas ideas señalan que la introducción de movimiento impulsa cambios en la representación interna y en la flexibilidad cognitiva

y estos cambios en la organización en el dibujo contribuyen a reorganizar la representación interna (Freeman, 2004; Hollis y Low, 2005 y Cox, 2013).

En esta línea, sería conveniente comprobar si la consigna dada para la representación gráfica del movimiento impulsa la flexibilidad cognitiva, y, por lo tanto, la implicación y consecuencias en las funciones ejecutivas. De este modo, podría replicarse este estudio partiendo de la habituación en el dibujo del movimiento de un grupo experimental comparativamente con un grupo control sin habituación, midiendo las funciones ejecutivas con el fin de conocer su participación en la mayor o menor adecuación gráfica. De ello podrían derivarse posibles implicaciones educativas de acuerdo con la perspectiva neuroconstructivista del desarrollo cognitivo, según la cual, el cerebro en desarrollo y la experiencia de la persona en el entorno son interdependientes, condicionándose mutuamente y, en consecuencia, la construcción de las representaciones mentales están bajo la guía de la información procedente del ambiente (Sirois, 2004; Karmiloff-Smith, 2009).

Un principio básico del enfoque neuroconstructivista es que la dependencia del contexto es particularmente importante para las representaciones mentales que surgen (Sirois et al., 2008), por lo que se podría realizar un estudio intercultural para constatar si hay diferencias en las edades y recursos utilizados por los niños para representar movimiento en diferentes culturas (Cox, Koyasu, Hiranuma y Perara, 2001).

Se considera de especial interés profundizar en una de las aportaciones novedosas de este trabajo sobre la utilización del *indicio* a los 6 y 7 años como paso intermedio hacia la representación mayoritaria del movimiento, para analizar si hay diferencias en cursos alternativos del desarrollo, y si confluyen en una mayor flexibilidad cognitiva.

Así mismo, en estudios previos, autores como Burkitt y Barret (2010) y Lange-Küttner (2008) han investigado la producción gráfica comparativamente entre escolares con alta capacidad intelectual y capacidad típica, sugiriendo que en el dibujo de algunos elementos, por ejemplo, la perspectiva, no hay diferencias significativas entre ellos. En consecuencia, sería apropiado ampliar este estudio con niños de alta capacidad, ya sea compleja, como la superdotación, ya sea simple, como el talento artístico, respecto a la emergencia y curso de la macrocategoría *indicio*.

La perspectiva neuroconstructivista del desarrollo cognitivo adoptada, está estrechamente ligada al desarrollo cerebral que pone en relación los correlatos

estructurales del cerebro y los funcionales, por lo que sería una contribución al campo de la Neuropsicología poder conocer el sustrato anatómico y funcional implicado en la realización y resolución de las tareas planteadas, así como sus posibles diferencias en función del curso de desarrollo y edad de los participantes. Por lo tanto, disponer de técnicas de neuroimagen funcional que aporten dicha información durante la realización de las tareas supondría un avance en el conocimiento sobre el tema, tratando de aportar luz acerca de la distinta implicación espacio-temporal de múltiples redes neurales en función de la edad, curso de desarrollo y estímulos implicados en la tarea.

Desde este marco, y dado que el desarrollo no es ni sólo individual ni sólo social, sino el resultado de ambos en interacción, sería de interés aplicar instrumentos de medida del clima familiar. Por ejemplo, dado que los resultados que evidencian que la información obtenida a través de la escala Home (*Home Observation for Measurement of the Environment*) de Caldwell y Bradley (1984) se relacionan estrechamente con el desarrollo cognitivo infantil (Hurtado y Risopatrón, 1981 y Harrist y Waughan, 2002), sería pertinente su uso para determinar la influencia del entorno específico en el que se encuentra el niño, comprobando si las limitaciones de los aspectos sociales, la interacción entre el cuidador y el niño y la interacción sincrónica entre la madre y su hijo influyen en el desarrollo de la representación del movimiento en el dibujo como expresión de las representaciones internas.

Por otra parte, como se ha demostrado la influencia del contenido de las historias con la mayor o menor facilitación del dibujo del movimiento de los personajes animados o inanimados, sería adecuado graduar la presentación de las historias en función de ello. Con esto podría probarse si el hecho de dibujar un personaje inanimado en movimiento pudiera facilitar su representación en los siguientes dibujos, acorde a las sugerencias planteadas por autores como Karmiloff-Smith (1994a), Martin-Rhee y Bialystok (2008), Bialystok y Shapero (2005), van Heuven, Schriefers, Dijkstra, y Hagoort (2008) y Freeman y Adi-Japha (2008).

En este sentido, se ha comprobado en este estudio que en las historias en las que el niño se sentía más identificado con los personajes se utilizaban en el dibujo mayor número de indicadores de movimiento en todas las edades, por lo que también sería oportuno administrar las historias atendiendo al grado de motivación que producen en el

niño para comprobar si administrándolas en primer lugar facilita la representación gráfica de movimiento en las posteriores.

Además, sería útil constatar si surgen diferencias entre los niños que realizan los dibujos sin preparación específica previa y los que hayan realizado una sesión de psicomotricidad, así como entrenamiento cognitivo de comprensión de escenas y operaciones espaciotemporales previos a la realización gráfica, repitiendo el procedimiento en intervalos de tres, seis y nueve meses, comprobando si la mayor interiorización y comprensión de estas operaciones aumenta el desarrollo de la flexibilidad en el dibujo y se mantienen en el tiempo o retornan al estado inicial de ejecución (Hollis y Low, 2005).

En este estudio, aunque se ha seleccionado un rango de edad crítico que abarca desde la emergencia de la manifestación gráfica del movimiento hasta que la flexibilidad en el manejo representacional permite a los niños utilizar recursos más elaborados en su representación gráfica, sería enriquecedor ampliar el intervalo de edades para conocer los mecanismos utilizados por los niños de 2 a 4 años, así como identificar los cambios que se producen en la expresión gráfica en los niños de 9 a 12 años una vez adquiridas las estrategias necesarias para representar movimiento en el dibujo (Goodnow, 1978; Karmiloff-Smith, 1990; Cox y Ralph, 1996, Smith, 1993, Berti y Freeman, 1997 y Spensley, 1997).

Considerando los estudios de Martin-Rhee y Byalistok (2008) y Carlson y Meltzoff (2008) sobre un mejor control inhibitorio de los niños bilingües y su planteamiento de que podría suponer una mayor flexibilidad interrepresentacional de 4 a 7 años, sería interesante comprobar esta teoría mediante la investigación de la representación del movimiento en el dibujo comparativamente entre niños bilingües y monolingües en el intervalo de edad señalado.

Finalmente, una importante aportación a la investigación del movimiento en el dibujo infantil sería la realización de un estudio longitudinal con la administración individual de las pruebas que permitiría apresar funcionalmente de forma más específica el continuum de la emergencia y redescrición de estrategias representativas en el dibujo del movimiento y su relación con los cambios en las representaciones internas inherentes al desarrollo cognitivo.

REFERENCIAS

- Abell, S. C., Wood, W., y Liebman, S. J. (2001). Children's human figure drawings as measures of intelligence: the comparative validity of three scoring systems. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 19, 204-215.
- Acaso López-Bosch, M., Fernández Añino, M.I. y Ávila Valdés, N. (2002) La representación de lo bueno y lo malo en el dibujo infantil: un estudio iconográfico, *Arte, Individuo y Sociedad. Anexo I*, 195-203.
- Adi-Japha, E. (2013). The Assessment of Skill Learning in African Children. En M.J. Boivin y B. Giordani (Eds.), *Neuropsychology of Children in Africa* (pp. 215-234). NY:Springer .
- Adi-Japha, E., Berberich - Artzi, J., y Libnawi, A. (2010). Cognitive flexibility in drawings of bilingual children. *Child development*, 81(5), 1356-1366.
- Adi-Japha, E., Levin, I., y Solomon, S. (1998). Emergence of representation in drawing: The relation between kinematic and referential aspects. *Cognitive Development*, 13, 25-51.
- Adi-Japha, E., y Freeman, N. H. (2001). Development of differentiation between writing and drawing systems. *Developmental Psychology*, 37(1), 101.
- Agrillo, C., Piffer, L., Bisazza, A., y Butterworth, B. (2012). Evidence for two numerical systems that are similar in humans and guppies. *PLoS One*, 7(2), doi: 10.1371/journal.pone.0031923
- Aichhorn, M., Perner, J., Kronbichler, M., Staffen, W., y Ladurner, G. (2006). Do visual perspective tasks need theory of mind? *Neuroimage*, 30(3), 1059-1068.
- Akama, K. (2007). Previous task experience in metacognitive experience. *Psychological Reports*, 100, 1083-1090.
- Akita, K., Padakannaya, P., Prathibha, B., Panah, M. A., y Rao, C. (2007). Drawing and emergent writing in young children. *Psychological Studies*, 52, 216-222.
- Alvarado, M., y de la Garza, A. L. (2005). Composing A Summary. En Gert Rijlaarsdam, Huub Bergh, Michel Couzijn (Eds.) *Effective Learning and Teaching of Writing* (pp. 469-479). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Alvarado, M., y Brizuela, B. M. (2005). *Haciendo números: las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia*. Barcelona:Paidós.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A. y Losada, J. L. (2001). Diseños Observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-161.
- Anning, A. (2002). A conversation around young children's drawing: The impact of the beliefs of significant others at home and at school. *International Journal of Art and Design Education*, 21, 197-208.
- Antell, S. E., y Keating, D. P. (1983). Perception of numerical invariance in neonates. *Child development*, 695-701.
- Aram, D., y Biron, S. (2004). Joint storybook reading and joint writing interventions among low SES preschoolers: Differential contributions to early literacy. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(4), 588-610.
- Aramburu, M. (2004). Jerome Seymour Bruner: De la percepción al lenguaje. *Revista Iberoamericana de Educación* 33 (7).
- Arañó, J.C. y Mañero, A. (2003). *La investigación en las artes plásticas y visuales*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Arnheim, R. (1954) *Art and visual perception: A psychology of the creative eye*. Cambridge: University of California Press.

- Arnheim, R. (1974). *Entropy and art: An essay on disorder and order*. LA: Univ of California Press.
- Arnheim, R. (1980). *Arte y percepción visual*. Madrid: Alianza.
- Arnheim, R. (1988). *The power of the center - A study of composition in the visual arts*, Berkeley: University of California Press.
- Arnheim, R. (2005). *Arte y percepción visual: psicología del ojo creador*. Madrid: Alianza.
- Asada, M., McDorman, K. F., Ishiguro H., y Kuniyoshi, Y. (2001). Cognitive developmental robotics as a new paradigm for the design of humanoid robots, *Robotics and Autonomous Systems*, 37, 185-193.
- Ashwin, C. (1975). *Art education: Documents and policies, 1768-1975*. London: Society for Research into Higher Education.
- Aslin, R. N., y Fiser, J. (2005). Methodological challenges for understanding cognitive development in infants. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(3), 92-98.
- Astington, J.W. (1998). *El descubrimiento infantil de la mente*. Madrid: Morata.
- Athey, I. (1990). The construct of emergent literacy: Putting it all together. En L.M. Morrow y J. Smith (Eds). *Assessment for instruction in early literacy*, 176-183. New Jersey: Prentice Hall.
- Ausubel, D. P. (2012). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. New York: Springer Science y Business Media.
- Ausubel, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grunen and Stratton.
- Baillargeon, R. (2002). The acquisition of physical knowledge in infancy: A summary in eight lessons. *Blackwell handbook of childhood cognitive development*, 1, 46-83.
- Baillargeon, R. (2004). Infants' physical world. *Current directions in psychological science*, 13(3), 89-94.
- Baillargeon, R. (2008). Innate ideas revisited: For a principle of persistence in infants' physical reasoning. *Perspectives on Psychological Science*, 3(1), 2-13.
- Baillargeon, R., Li, J., Gertner, Y., y Wu, D. (2011). How do infants reason about physical events. *The Wiley-Blackwell handbook of childhood cognitive development*, 2, 11-48.
- Baillargeon, R., y Carey, S. (2012). Core cognition and beyond: The acquisition of physical and numerical knowledge. En S. M. Pauen (Ed.), *Early childhood development and later outcome* (pp. 33-65) London: Cambridge University Press.
- Baird, G., Charman, T., Baron-Cohen, S., Cox, A., Swettenham, J., Wheelwright, S. y Drew, A. (2000). A screening instrument for autism at 18 months of age: A 6-year follow-up study. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 694-702.
- Baldwin, J. M. (1894). II. Imitation: a chapter in the natural history of consciousness. *Mind*, 3(9), 26-55. doi: 10.1093/mind/III.9.26.
- Barajas, C., de la Morena, M.L., Fuentes, M.J. y González Cuenca, A.M., (2007). *Perspectivas sobre el desarrollo psicológico: teoría y prácticas*. Madrid: Pirámide.
- Barlow, C. M., Jolley, R. P., White, D. G., y Galbraith, D. (2003). Rigidity in children's drawings and its relation with representational change. *Journal of Experimental Child Psychology*, 86, 124-152.
- Barnes, R. (2002). *Teaching art to children 4-9*. London: Routledge/Falmer.

- Barnett, A., y Henderson, S. E. (1992). Some observations on the figure drawings of clumsy children. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 341-355.
- Baron-Cohen, S., Lombardo, M., Tager-Flusberg, H., y Cohen, D. (2013). *Understanding Other Minds: Perspectives from developmental social neuroscience*. Oxford: Oxford University Press.
- Baroody, A. J., y Dowker, A. (2013). *The development of arithmetic concepts and skills: Constructive adaptive expertise*. Londres: Routledge.
- Barrett, M., y Eames, K. (1996). Sequential developments in children's human figure drawing. *British Journal of Developmental Psychology*, 14, 219-236.
- Barth, H., Beckmann, L., y Spelke, E. S. (2008). Nonsymbolic, approximate arithmetic in children: Abstract addition prior to instruction. *Developmental Psychology*, 44(5), 14-66.
- Basgul, S. (2011). Assessment of Drawing Age of Children in Early Childhood and Its Correlates. *Psychology*, 2(4), 376-381.
- Basgul, S. S., Uneri, O. S., Akkaya, G. B., Etiler, N., y Coskun, A. (2011). Assessment of Drawing Age of Children in Early Childhood and Its Correlates. *Psychology*, 2(4), 376-381. doi: 10.4236/psych.2011.24059.
- Bates, E., Elman, J., Johnson, M. H., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D., y Plunkett, K. (1998). Innateness and emergentism. En W. Bechtel y G. Graham (Eds.), *A companion to cognitive science*. (pp. 590-601). Oxford: Basil Blackwell.
- Bates, J. E., Freeland, C. A. y Lounsbury, M. L. (1979). Measurement of infant difficulty. *Child development* 50 (3), 794-803.
- Bayley, N. (2006). *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (3rd ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Beal, C. R. (1989). Children's communication skills: Implications for the development of writing strategies. En C. B. McCormick, G.E. Miller, y M. Pressley, (Eds.) *Cognitive Strategy Research* (pp. 191-214). New York: Springer.
- Beilin, H. (1987) Current trends in cognitive development research: Towards a new synthesis. En B. Inhelder; Caprona y A. Cornu-Wells (Eds.) *Piaget Today* (pp.37-64). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Beilin, H., y Pearlman, E. G. (1991). Children's iconic realism: Object versus property realism. En H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behaviour*, (pp. 73-111). New York: Academic Press.
- Bell, Q. (1963). *The schools of design*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Benguigui, N., Broderick, M. P., Baures, R., y Amorim, M. A. (2008). Motion prediction and the velocity effect in children. *British Journal of Developmental Psychology*, 26(3), 389-407.
- Bensur, B. y Elliot, J. (1993). Case's developmental model and children's drawings. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 371-375.
- Berk, L. (1999). *Desarrollo del niño y del adolescente*. Madrid: Prentice Hall.
- Bermejo, V. (1988).Entrevista con P. Mounoud, *Estudios de Psicología*, 36, 7-22.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética: instrucción y construcción de las primeras naciones aritméticas*. Barcelona: Paidós.
- Bermejo, V. (2005). Microgénesis y cambio cognitivo: adquisición del cardinal numérico. *Psicothema*, 17(4), 559-562.
- Bermejo, V. (1994). *Desarrollo cognitivo*. Madrid: Síntesis.

- Bermejo, V., Lago, M. O., Rodríguez, P., y Pérez, M. (2000). Fracaso escolar en matemáticas: cómo intervenir para mejorar los rendimientos infantiles. *Revista de psicología general y aplicada*, 53(1), 43-62.
- Bermejo, V., y Lago, M. O. (1994). *Conceptualización del desarrollo. Desarrollo cognitivo*. Madrid: Síntesis.
- Berninger, V. W. (2000). Development of language by hand and its connections with language by ear, mouth, and eye. *Topics in Language Disorders*, 20(4), 65-84.
- Berti, A. E. y Freeman, N. H. (1997). Representational change in resources for pictorial innovations: A three-feature analysis. *Cognitive Development*, 12, 501-522.
- Bertrand, J., Mervis, C. B. y Eisenberg, J. D. (1997). Drawing by children with Williams syndrome: A developmental perspective. *Developmental Neuropsychology*, 13, 41-67.
- Bialystok, E. (1992). Symbolic representation of letters and numbers. *Cognitive Development*, 7(3), 301-316.
- Bialystok, E. (2000). Symbolic representation across domains in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 76(3), 173-189.
- Bialystok, E., Craik, F. I., y Ryan, J. (2006). Executive control in a modified antisaccade task: Effects of aging and bilingualism. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(6), 13-41.
- Bialystok, E., Shenfield, T., y Codd, J. (2000). Languages, scripts, and the environment: Factors in developing concepts of print. *Developmental Psychology*, 36(1), 66-76.
- Bialystok, E., y Codd, J. (1996). Developing representations of quantity. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, 28(4), 281-291.
- Bialystok, E., y Martin, M. M. (2003). Notation to symbol: Development in children's understanding of print. *Journal of Experimental Child Psychology*, 86, 223-243.
- Bialystok, E., y Senman, L. (2004). Executive processes in appearance-reality tasks: the role of inhibition of attention and symbolic representation. *Child development*, 75(2), 562-579.
- Bialystok, E., y Shapero, D. (2005). Ambiguous benefits: The effect of bilingualism on reversing ambiguous figures. *Developmental Science*, 8(6), 595-604.
- Bisazza, A., Butterworth, B., Piffer, L., Bahrami, B., Petrazzini, M. E. M., y Agrillo, C. (2014). Collective enhancement of numerical acuity by meritocratic leadership in fish. *Scientific reports*, 4, 4560-4581.
- Bonnet, C. (1980). *L'enfant et le symbolique: l'accès aux premières structures sémiotiques*. Paris : Librairie Philosophique.
- Bonoti, F., y Metallidou, P. (2010). Children's judgments and feelings about their own drawings. *Psychology*, 1(05), 329-336.
- Booth, R., Charlton, R., Hughes, C., y Happé, F. (2003). Disentangling weak coherence and executive dysfunction: Planning drawing in autism and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 358, 387-392.
- Borzone, A. M., y Yausaz, F. (2004). La incidencia de la enseñanza de distintos tipos de letras sobre los procesos tempranos de aprendizaje de la lectura y de la escritura. *Irice*, 18, 69-90.
- Both-de Vries, A., y Bus, A. G. (2008). Name writing: A first step to phonetic writing? *Literacy teaching and learning*, 12, 35-55.

- Both-de Vries, A., y Bus, A. G. (2009). The proper name as starting point for basic reading skills. *Reading and Writing*, 173-187. doi:10.1007/s11145-008-9158-2.
- Bower, T. G. R. (1987). *Development in infancy* (2nd. ed.). New York: W. H. Freeman.
- Brady, M. S., Poole, D. A., Warren, A. R., y Jones, H. R. (1999). Young children's responses to yes-no questions: Patterns and problems. *Applied Developmental Science*, 3, 47-57.
- Braine, M.D.S., Brooks, P.J., Cowan, N., Samuels, M.C., y Tamis-LeMonda, C. (1993). The Development of categories at the semantics/syntax interface. *Cognitive Development*, 8, 465 - 494.
- Braswell, G. S. (2001). Collaborative drawing during early mother-child interactions. *Visual Arts Research*, 27, 27-39.
- Braswell, G. S., Rosengren, K. y Pierroutsakos, S. L. (2007). Task constraints on preschool children's grip configurations during drawing. *Developmental psychobiology*, 49(2), 216-225.
- Braswell, G. S., y Rosengren, K. (2000). Decreasing variability in the development of graphic production. *International Journal of Behavioral Development*, 24(2), 153-166.
- Braswell, G. S., y Rosengren, K. (2005). Children and mothers drawing together: Encountering graphic conventions during social interactions. *British Journal of Developmental Psychology*, 23, 299-315.
- Braswell, G., y Rosengren, K. (2008). The interaction of biomechanical and cognitive constraints in the production of children's drawing. *Drawing and the non-verbal mind: A life-span perspective*, 129-144.
- Bravo Valdivieso, L. (2003). La alfabetización inicial: un factor clave del rendimiento lector. *Actas Foro educativo*, 9 (1).
- Brenneman, K., Massey, C., Machado, S. F., y Gelman, R. (1996). Young children's plans differ for writing and drawing. *Cognitive Development*, 11(3), 397-419.
- Brooks, M. R., Glenn, S. M. y Crozier, W. R. (1988). Pre-school children's preferences for drawings of a similar complexity to their own. *British Journal of Educational Psychology*, 58, 165-171.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1964). The course of cognitive growth. *American psychologist*, 19(1), 1-15.
- Bruner, J. S. (1969). *Hacia una teoría de la instrucción*. México: Uthea.
- Bruner, J. S. (1979). Algunos elementos del descubrimiento. En L. Shulman & E. Keislar (Eds.), *Aprendizaje por Descubrimiento. Evaluación Crítica* (pp. 115-132). México D.F.: Trillas.
- Bruner, J. S. (1980). *Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo*. Madrid: Pablo del Río Editor.
- Bruner, J. S. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bruner, J. S. (1989). Actual Minds, Possible Worlds. *American Journal of Psychiatry*, 146, 1068-1069.
- Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J. S. y Haste, H. (comps.) (1990). *La elaboración del sentido. La construcción del mundo por el niño*. Barcelona: Paidós.
- Bruner, J.S, Greenfield, P. and Olver, R. (1966). *Studies in cognitive growth*. Cambridge, MA: Bayard University Press.
- Bruner, J.S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge: Harvard University Press.

- Bruner, J.S. (1983). *Child's talk: Learning to use language*. New York: Norton.
- Bruner, J.S. (1987). *La importancia de la educación*. Barcelona: Paidós.
- Bruner, J.S. (1996). *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Gedisa.
- Bruner, J.S. (2006). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Bruner, J.S. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*, Madrid: Ediciones Morata.
- Bühler, Karl, (1979). *Teoría del lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Burkitt, E. (2004). Drawing conclusions from children's art. *Psychologist*, 17, 566-568.
- Burkitt, E. y Barrett, M. (2010). Children's graphic flexibility: A response to representational redescription, *Journal of Creative Behavior*, 44, 169-190.
- Burkitt, E., Barrett, M., y Davis, A. (2003). The effect of affective characterisations on the size of children's drawings. *British Journal of Developmental Psychology*, 21, 565-584.
- Burkitt, E., Barrett, M., y Davis, A. (2004). The effect of affective characterisations on the use of size and colour in drawings produced by children in the absence of a model. *Educational Psychology*, 24, 315-343.
- Burkitt, E., y Barrett, M. (2006). The effects of brief and elaborate mood induction procedures on the size of young children's drawings. *Educational Psychology*, 26, 93-108.
- Burt, C. (1921). *Mental and scholastic tests*. London: P.S. King and Son.
- Bus, A. y Out, D. (2008). Unravelling genetic and environmental components of early literacy: A twin study. *Reading and Writing*. 22, (3), 293-306. doi:10.1007/s11145-008-9115-0.
- Bus, A.G., Both-de Vries, A. C., de Jong, M. T., Sulzby, E., de Jong, W., y de Jong, E. (2001). *Conceptualizations underlying emergent readers' story writing*. Center for the Improvement of Early Reading Achievement. Recuperado de <http://www.ciera.org/library/reports/inquiry-2/2-015/2-015.pdf>.
- Cabanellas, I. (1980). *Formación de la imagen plástica del niño. Didáctica y desarrollo del sentido del espacio*. Navarra: Diputación Foral de Navarra.
- Cabanellas, I. (1989). Los primeros dibujos infantiles. *Cuadernos de Pedagogía*, 167, 11-13.
- Cabanellas, I. (1990). *Los orígenes de la imagen plástica. Significaciones de la línea y de la mancha en la expresión plástica infantil*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Cabanellas, I. (1993). Análisis de imágenes plásticas infantiles: Una lectura entre la certeza y la duda. *Arte, Individuo y Sociedad*, 5, 21-50.
- Cabezas López, C. (2007). *Análisis y características del dibujo infantil*. Jaén: Ítakkus.
- Caldwell, B. y Bradley, R. (1984). *Home Observation for Measurement of the Environment (HOME) - Revised Edition*. Little Rock: University of Arkansas.
- Callaghan, T. C. (1999). Early understanding and production of graphic symbols. *Child Development*, 70, 13-14.
- Callaghan, T. C. (2000). Factors affecting children's graphic symbol use in the third year. Language, similarity, and iconicity. *Cognitive Development*, 15, 185-214.
- Callaghan, T. C. (2008). The origins and development of pictorial symbol functioning. In C. Milbrath y H. M. Trautner (Eds.), *Children's understanding and production of pictures, drawings and art: Theoretical and empirical approaches*. Cambridge, MA: Hogrefe & Huber.
- Campos J.J., Anderson D.I., Barbu-Roth M.A., Hubbard E.M., Hertenstein M.J. y Witherington D. (2000). Travel broadens the mind. *Infancy*, 1, 149-219.

- Campos, M. Á. y Gaspar, S. (1999). Representación y construcción de conocimiento. *Perfiles Educativos*, 21(83), 27-49.
- Canet, A., y Martí, E. (2000). *La producción de notaciones para resolver un problema de memoria y comunicación en niños de 5 a 8 años*. Póster presentado en la III Conference of Sociocultural Research, Campinas.
- Canine, R. (1968). *Draw they must: A history of the teaching and examining of art*. London: Edward Arnold.
- Cardoso-Martins, C., y Pennington, B. F. (2004). The relationship between phoneme awareness and rapid serial naming skills and literacy acquisition: The role of developmental period and reading ability. *Scientific Studies of Reading*, 8(1), 27-52.
- Carey, S y. Gelman, R. (1991) *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition*. Los Angeles: University of Los Angeles.
- Carlson, S. M., y Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental science*, 11(2), 282-298.
- Carothers, T., y Gardner, H. (1979). When children's drawings become art: The emergence of aesthetic production and perception. *Developmental Psychology*, 15, 570-580.
- Casasola, M., y Cohen, L. B. (2002). Infant spatial categorization of containment, support, or tightfit spatial relations. *Developmental Science*, 5, 247-264.
- Case, B. (1995). Critical thinking: Challenging assumptions and imagining alternatives. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 14(5), 274-279.
- Casey, B.J., Galvan, A., y Hare, T.A. (2005). Changes in cerebral functional organization during cognitive development. *Current opinion in neurobiology*, 15, 239-244.
- Casey, B.J., y de Haan, M. (2002). Introduction: new methods in developmental science. *Developmental Science*, 5(3), 265-267.
- Catte, M. (1998). *Emotional indicators in children's human figure drawings: an evaluation of the draw a person test*. Unpublished doctoral dissertation. UK: University of York.
- Catte, M., y Cox, M. V. (1999). Emotional indicators in children's human figure drawings. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 8, 86-91.
- Chakrabarti, S., y Fombonne, E. (2001). Pervasive developmental disorders in preschool children. *Journal of the American Medical Association*, 285, 3093-3099.
- Chappell, P. y Steitz, J. (1993). Young children's human figure drawings and cognitive development. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 611-617.
- Chen, M.J. y Holman, J. (1989). Emergence of drawing devices for total and partial occlusion: A longitudinal study. *Perception*, 18, 445-455.
- Chinski, A. (2001). *History of Pediatric Otorhinolaryngology. II Manual of Pediatric Otorhinolaryngology*. Warsaw: Medical University
- Cirulli, F., Berry, A. y Alleva, E. (2003). Early disruption of the mother-infant relationship: effects on brain plasticity and implications for psychopathology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 27, 73-82.
- Cizek, F. (1927). *Children's Colored Paper Work*. New York: Stechert & Co.
- Clark, A. (1998). Embodiment and the Philosophy of Mind Current Issues. *Philosophy Of Mind: Royal Institute Of Philosophy Supplement* 43, 35-52.
- Clark, A. (1999). An embodied cognitive science? *Trends in Cognitive Sciences* 9, 345-351.

- Clements, W. y Barrett, M. (1994). The drawings of children and young people with Down's syndrome: A case of delay or difference? *British Journal of Educational Psychology*, 64, 441-452.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20(1), 37-46. Recuperado de: <http://www.psych.umn.edu/faculty/waller/classes/meas14/Readings/Cohen1960.pdf>.
- Cohen, L. B. (1972). Attention-getting and attention-holding processes of infant visual preferences. *Child Development*, 43, 869-879.
- Cohen, L. B., Chaput, H. H., y Cashon, C. H. (2002). A constructivist model of infant cognition. *Cognitive Development*, 17, 1323-1343.
- Cole, D.J., Fetzer, J.H. y Rankin, H.L. (1992). Philosophy, Mind and Cognitive Inquiry. *Studia Logica: An International Journal for Symbolic Logic*, 51(2), 341-343.
- Compton, D. L. (2000). Modeling the growth of decoding skills in first-grade children. *Scientific studies of reading*, 4(3), 219-259.
- Condry, K. F., y Spelke, E. S. (2008). The development of language and abstract concepts: the case of natural number. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137(1), 22-38.
- Correa, J., y Dockrell, J. E. (2007). Unconventional word segmentation in Brazilian children's early text production. *Reading and Writing*, 20(8), 815-831.
- Costa, A., Hernández, M., y Sebastián-Galles, N. (2008). Bilingualism aids conflict resolution: Evidence from the ANT task. *Cognition*, 106, 59-86.
- Coutts, G., y Dougall, P. (2005). Drawing in perspective: Scottish art and design teachers discuss drawing. *International Journal of Art and Design Education*, 24, 138-148.
- Cox, M. V. (1981) One thing behind another: Problems of representation in children's drawings. *Educational Psychology*, 1, 275-287.
- Cox, M. V. (1986). Cubes are difficult things to draw. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 341-345.
- Cox, M. V. (1991). Los dibujos de los niños. En J. D. Hargreaves, (ed.) *Infancia y educación artística* (pp. 63-79). Madrid: Morata.
- Cox, M. V. (2005). *The Pictorial World of the Child*. New York: Cambridge University Press.
- Cox, M. V. (2013). *Children's drawings of the human figure*. New York: Psychology Press.
- Cox, M. V. y Cotgreave, S. (1996). The human figure drawings of normal children and those with mild learning difficulties. *Educational Psychology*, 16, 433-438. doi:10.1080/0144341960160407.
- Cox, M. V. y Howarth, C. (1989). The human figure drawings of normal children and those with severe learning difficulties. *British Journal of Developmental Psychology*, 7, 333-339.
- Cox, M. V. y Maynard, S. (1998). The human figure drawings of children with Down Syndrome. *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 133-137.
- Cox, M. V. y Parkin, C. E. (1986). Young children's human figure drawing: Cross-sectional and longitudinal studies. *Educational Psychology*, 6, 353-368.
- Cox, M. V. y Ralph, M. L. (1996). Young children's ability to adapt their drawings the human figure *Educationl Psychology*, 16, (3), 245-255. doi:10.1080/0144341960160302.
- Cox, M. V., Koyasu, M., Hiranuma, H., y Perera, J. (2001). Children's human figure drawings in the UK and Japan: The effects of age, sex and culture. *British Journal of Developmental Psychology*, 19(2), 275-292.

- Cox, M. V., Perara, J., y Xu, F. (1998). Children's drawing ability in the UK and China. *Psychologia*, *41*, 171-182.
- Cox, M. V., Perara, J., y Xu, F. (1999). Children's drawings in the UK and China. *Journal of Art and Design Education*, *18*, 173-181.
- Cox, M. V., y Hodsoll, J. (2000). Children's diachronic thinking in relation to developmental changes in their drawings of the human figure. *British Journal of Developmental Psychology*, *18*, 13-24.
- Cox, M. V., y Rowlands, A. (2000). The effect of three different educational approaches on children's drawing ability: Steiner, Montessori and traditional. *British Journal of Educational Psychology*, *70*, 485-503.
- Criado, A. (2009) El dibujo en la etapa infantil. *Innovación y experiencias educativas*, *18* Recuperado de http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_18/ANA_BELEN_CRIADO_1.pdf
- Cronbach, L.J., Gleser, G.C., Nanda, H., y Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: Theory of generalizability of scores and profiles*. New York: Wiley.
- Crowley, J. C. y Katz, L. C. (1999). Development of ocular dominance columns in the absence of retinal input. *Nature Neuroscience* *2*(11), 25–30.
- D'Angiulli, A., Kennedy, J. M., y Heller, M. A. (1998). Blind children recognizing tactile pictures respond like sighted children given guidance in exploration. *Scandinavian Journal of Psychology*, *39*, 187-190.
- Darras, B. (2008) Categorías cognitivas y programas pragmáticos. El caso de la representación gráfica de los objetos En A. Ruiz, M. L. Batezat, M. García y J. Casanova (eds.), *Prototipos. Lenguaje y representación en las personas ciegas* (pp. 69-95). Cádiz: Universidad de Cádiz.
- Davis, A. M. (1985). The canonical bias: Young children's drawings of familiar objects. En Freeman N. H. y Cox M. V. (Eds.) *Visual order: The nature and development of pictorial representation*, (pp. 202-213). Cambridge: Cambridge University Press.
- Davis, A.M. (1983). Contextual sensitivity in young children's drawings. *Journal of experimental child psychology*, *35*, 478-486.
- Davis, J. H. (1991). *Artistry lost: U-shaped development in graphic symbolisation*. Unpublished doctoral dissertation, Graduate School of Education, Harvard: Harvard University.
- Davis, J. H. (1997a). Drawing's demise: U-shaped development in graphic symbolisation. *Studies in Art Education: A Journal of Issues and Research*, *38*, 132-157.
- Davis, J. H. (1997b). The what and whether of the U: Cultural implications of understanding development in graphic symbolisation. *Human Development*, *40*, 145-154.
- Davison, L. E., y Thomas, G. V. (2001). Effects of drawing on children's item recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, *78*, 155-177.
- de Hevia, M. D., Izard, V., Coubart, A., Spelke, E. S., y Streri, A. (2014). Representations of space, time, and number in neonates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(13), 4809-4813.
- Deák, G. O., Ray, S. D., y Pick, A. D. (2004). Effects of age, reminders, and task difficulty on young children's rule-switching flexibility. *Cognitive Development*, *19*, 385-400.
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, *44*(1), 1-42.
- Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics*. Oxford: Oxford University Press.

- Delfior, S., y Serrano, F. (2005). The initial development of spelling in Spanish: From global to analytical. *Reading and Writing*, 18(1), 81-98.
- DeLoache, J. S. (1987). Rapid change in the symbolic functioning of very young children. *Science*, 238, 1556-1557.
- DeLoache, J. S. (1991). Symbolic functioning in very young children: Understanding of pictures and models. *Child development*, 62(4), 736-752.
- DeLoache, J. S. (1995). Early understanding and use of symbols: The model model. *Current Directions in Psychological Science* 4(4), 109-113.
- DeLoache, J. S. (2004). Becoming symbol-minded. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 66-70.
- DeLoache, J. S., Miller, K. F., y Pierroutsakos, S. L. (1998). *Reasoning and problem solving*. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons.
- DeLoache, J.S. y Marzolf, D.P. (1992). When a picture is not worth a thousand words: Young children's understanding of pictures and models. *Cognitive Development* 7,317-329.
- Delval, J. (1994). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI.
- Di Leo, J. (1974). *El dibujo y el diagnóstico psicológico del niño normal y anormal de 1 a 6 años*. Buenos Aires: Paidós.
- Di Leo, J. (1978). *Los dibujos de los niños como ayuda diagnóstica*. Buenos Aires: Paidós.
- Di Leo, J. H. (1983). *Interpreting Children's Drawings*. New York: Brunner/Mazel, INC.
- Di Leo, J. H. (1996a). *Young children and their drawings*. Philadelphia: Brunner/Mazel.
- Di Leo, J. H. (1996b). *Child Development: Analysis and Synthesis*. Philadelphia: Brunner/Mazel.
- Di Leo, J. H. (2013a). *Young children and their drawings*. London: Routledge.
- Di Leo, J. H. (2013b). *Interpreting children's drawings*. London: Routledge.
- Diamond, A. (1991). Frontal lobe involvement in cognitive changes during the first year of life. En Gibson K. R. y Petersen A. C. (Eds.) *Brain maturation and cognitive development: A comparative and cross-cultural perspective*, (pp.127-80). New York: Aldine de Gruyter.
- Diamond, A. (2000). Towards an understanding of the human frontal lobes. *Contemporary Psychology*, 45, 564-565.
- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. En D.T. Stuss y R.T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function*, (pp. 466-503). London, UK: Oxford University Press.
- Diamond, A. (2007). Interrelated and interdependent. *Developmental Science*, 10, 152-158.
- Diamond, A. y Amso, D. (2008). Contributions of neuroscience to our understanding of cognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, 17, 136-141.
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., y Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318,1387-1388.
- Didillon, H., y Veyrinaud, A. (1989). Evolution du dessin du bonhomme chez l'enfant brazzavillois de 3 à 6 ans. *Enfance*, 42(3), 23-42.
- Domínguez, P. (1987). El dibujo infantil. En J. Mayor (Ed.) *La Psicología en la escuela infantil*. (pp. 604-630) Madrid: Anaya.
- Domínguez, P., Nasini, S., y Teberosky, A. (2013). Juegos de lenguaje y aprendizaje del lenguaje escrito. *Infancia y Aprendizaje*, 36(4), 501-515.
- Donald, M. (1991). *Origins of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*. Cambridge: Harvard University Press.

- Donald, M. (1993). *Precis of Origins of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition. Behavioral and Brain Sciences, 16(04), 737-748.*
- Donald, M. (2006). Art and cognitive evolution. En Turner, M. (Ed.) *The artful mind.* (pp. 1-20) Oxford: Oxford University Press.
- Drake, J. E. (2014). Knowing how to look predicts the ability to draw realistically. *British Journal of Developmental Psychology, 32(4), 397-414.*
- Drake, J. E., Coleman, K., y Winner, E. (2011). Short-term mood repair through art: Effects of medium and strategy. *Art Therapy, 28(1), 26-30.*
- D'Souza D, Karmiloff-Smith A. (2011). When modularization fails to occur: a developmental perspective. *Cognitive Neuropsychology, 28 (3-4), 276-87.*
- Duborgel, B. (1981). *El dibujo del niño. Estructuras y símbolos.* Barcelona: Paidós.
- Duborgel, B. (2001). *La maison, l'artiste et l'enfant.* Saint-Etienne: PU Saint-Etienne.
- Dunst, C.J. y Gorman, E. (2009). Development of Infant and Toddler Mark Making and Scribbling. *CELL Reviews, 2(2), 1-16.*
- Durkin, D. (1993). *Teaching them to read.* Boston: Allyn and Bacon.
- Dykens, E. M., Rosner, B. A., y Ly, T. M. (2001). Drawings by individuals with Williams Syndrome: Are people different from shapes? *American Journal on Mental Retardation, 106, 94-107.*
- Eames, K., y Cox, M. V. (1994). Visual realism in the drawings of autistic, Down's syndrome and normal children. *British Journal of Developmental Psychology, 12, 235-239.*
- Ebersbach, M., Stiehler, S. y Asmus, P. (2011). On the relationship between children's perspective taking in complex scenes and their spatial drawing ability *British Journal of Developmental Psychology, 29, 455-474.*
- Ecalte, J., y Magnan, A. (2004). Development of phonological skills and reading acquisition in French children. In *International Journal of Psychology, 39(5), 210-214.*
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review, 1(1), 3-14.*
- Efland, A. (1990). *A history of art education: Intellectual and social currents in teaching the visual arts.* New York: Teachers' College Press.
- Eisen, M. L., Quas, J. A., y Goodman, G. S. (2002). *Memory and suggestibility in the forensic interview.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Eisenberg, L. (1995). The social construction of the human brain. *American Journal of Psychiatry, 152 (11), 1563-1575.*
- Eisenberg, L. (1999). Experience, brain, and behavior: the importance of a head start. *Pediatrics, 103, 1031-1035.*
- Eisner, E. W. (1993). Reshaping assessment in education: Some criteria in search of practice. *Journal of Curriculum Studies, 25(3), 219-233.*
- Eisner, E.W., (2004). *El arte y la creación de la mente,* Barcelona: Paidós.
- El Bouazzaoui, H. (1982). *Etude de situations scolaires des premiers enseignements du nombre et de la numération: Relations entre divers caractères de ces situations et le sens, la compréhension de l'apprentissage de ces notions* (Tesis doctoral). Burdeos: Universidad de Burdeos.
- Elman, J. L. (2005). Connectionist models of cognitive development: where next? *Trends in cognitive sciences, 9(3), 111-117.*

- Elman, J. L., Bates, E., Johnson, M. H., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D., y Plunkett, K. (1996). *Rethinking innateness: A connectionist perspective on development*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Elman, J.L. (2005). Connectionist models of cognitive development: where next? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(3), 111-117.
- Emmorey, K., Luk, G., Pyers, J. E., y Bialystok, E. (2008). The source of enhanced cognitive control in bilinguals evidence from bimodal bilinguals. *Psychological Science*, 19(12), 1201-1206.
- Escolano Pérez, E. y Sastre i Riba, S. (2006). La actividad lógica de los bebés: un estudio diferencial. *Psicothema* 18(3), 537-543.
- Escoriza, J. y Boj, C. (1993). *Expresión y representación en la actividad gráfica infantil*. Barcelona: PPU.
- Escoriza, J. (1984). *Evolución del dibujo infantil*. Barcelona: PPU.
- Estrada, E. (1986). *Posibilidades de la expresión plástica y su realidad en la escuela*. Zaragoza: ICE.
- Estrada, E. (1991). *Génesis y evolución del lenguaje plástico de los niños*. Zaragoza: Mira Editores S.A.
- Evans, K., y Dubowski, J. (2001). *Art therapy with children on the autistic spectrum: Beyond words*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Fabricius, W.V. y Wellman, H.M. (1993). Two roads diverged. Young children's ability to judge distance. *Child Development*, 64, 399-414.
- Falk, J. D. (1981). Understanding children's art: An analysis of the literature. *Journal of Personality Assessment*, 45, 465-472.
- Fantz, R. L. (1964). Visual experience in infants: Decreased attention to familiar patterns relative to novel ones. *Science* 146, 668-70.
- Farylo, B., y Paludi, M. (1985). Research with the Draw-A-Person test: Conceptual and methodological issues. *The Journal of Psychology*, 119, 575-580.
- Fayol, M., Barrouillet, P., y Chevrot, C. (1995). Judgement and production of drawings by 3-10-year-olds: Comparison of declarative and procedural drawing knowledge. *European Journal of Psychology of Education*, 10, 303-313.
- Feigenson, L., Dehaene, S., y Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in cognitive sciences*, 8(7), 307-314.
- Ferreiro, E. (1988) *Lire-écrire à l'école. Comment s'y apprennent-ils?* Lyon: Centre régional de Documentation pédagogique.
- Ferreiro, E. (2000). Entre la sílaba oral y la palabra escrita. *Infancia y aprendizaje*, 23(89), 25-37.
- Ferreiro, E. (2007a). *Las inscripciones de la escritura*. Buenos Aires: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
- Ferreiro, E. (2007b). Las unidades de lo oral y las unidades de lo escrito. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 1(1), 195-230.
- Ferreiro, E. y Teberosky, A. (1982). *Literacy Before Schooling*. New Hampshire, UK: Heineman.
- Ferreiro, E., Pontecorvo, C., García, H., y Ribeiro, N. (1996). *Caperucita aprende a escribir: estudios psicolinguísticos comparativos en tres lenguas*. Barcelona: Gedisa.

- Ferreiro, E., y Palacio, M. G. (1982). *Análisis de las perturbaciones en el proceso de aprendizaje escolar de la lectura y la escritura*. México D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- Ferreiro, E., y Teberosky, A. (1991). *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*. México D.F.: Siglo XXI.
- Ferreiro, E., y Vernon, S. (1992). La distinción de palabra/nombre en niños de 4 y 5 años. *Infancia y aprendizaje*, 15(58), 15-28.
- Fischer, K.W., y Bidell T. (1991). Constraining nativist inferences about cognitive capacities. En S. Carey y R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind* (pp. 199-236). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fiser, J., y Aslin, R.N. (2005). Encoding multi-element scenes: Statistical learning of visual feature hierarchies. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134, 521-537.
- Fivush, R. y Mandler, J. M. (1985). Developmental changes in the understanding of temporal sequence. *Child Development*, 56, 1437-1446.
- Fivush, R., y Hammond, N. (1990). Autobiographical memory across the preschool years: Toward reconceptualising childhood amnesia. En R. Fivush and J. Hudson (Eds.), *Knowing and remembering in young children* (pp. 223-248). New York: Cambridge University Press.
- Flavell, J. H., Green, F. L., y Flavell, E. R. (2000). Development of children's awareness of their own thoughts. *Journal of Cognition & Development*, 1, 97-112.
- Fodor, J. (1983) *Modularity of mind*. Cambridge: MIT Press.
- Foley, E. J., y Berch, D. B. (1997). Capacity limitations of a classic n-power measure: A modified dual-task approach. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66(2), 129-143.
- Fombonne, E. (2003). Epidemiological surveys of autism and other pervasive developmental disorders: An update. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33, 265-284.
- Fortuny, J. (1998). Cuadernos de pedagogía. El dibujo como expresión del pensamiento, en M. Moreno (Ed.), *Ciencia, aprendizaje y comunicación* (pp. 155-171). Barcelona: Laia.
- Foulin, J. N. (2005). Why is letter-name knowledge such a good predictor of learning to read? *Reading and Writing*, 18(2), 129-155.
- Fowler, C. (1996). *Strong arts, strong schools*. New York: Oxford University Press.
- Freeman, N. H. (1980). *Strategies of representation in young children*. New York: Academic Press.
- Freeman, N. H. (1987). Current problems in the development of representational picture-production. *Archives de Psychologie* 55(213), 127-152.
- Freeman, N. H. (1993). Drawing: Public instrument of representation. En C. Pratt y A. F. Gaston (Eds.), *Systems of representation in children: development and use*, (pp.113-132). Chichester. UK: John Wiley & Sons.
- Freeman, N. H. (1995). The emergence of a framework theory of pictorial reasoning. En C. Lange-Küttner and G. V. Thomas (Eds.), *Drawing and looking* (pp. 135-146). London: Harvester.
- Freeman, N. H. (2000). Communication and representation: Why mentalistic reasoning is a lifelong endeavour. En P. Mitchell y K. Riggs (Eds.), *Children's reasoning and the mind* (pp. 349-366). Hove: Psychology Press.

- Freeman, N. H. (2004). Aesthetic judgement and reasoning. En E. W. Eisner y M. D. Day (Eds.), *Handbook of research and policy in art education*. (pp. 349-366) Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum and National Art Education Association.
- Freeman, N. H. (2010). Robert C. Richardson: Evolutionary Psychology as Maladapted Psychology. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 61(4), 883-888.
- Freeman, N. H., y Adi-Japha, E. (2008). Pictorial intention, action and interpretation. En A. Vinter y C. Lang-Küttner (Eds.), *Drawing and Non-Verbal Intelligence* (pp.104-120). Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Freeman, N. H., y Parsons, M. J. (2001). Children's intuitive understanding of pictures. In B. Torff y R. J. Sternberg (Eds.), *Understanding and teaching the intuitive mind* (pp. 73-91). London: Erlbaum.
- Freeman, N., y Cox, M. V. (1985). *Visual Order: The Nature and Development of Pictorial Representation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Freeman, N.H. (1975) Do children draw me with coming out of the head? *Nature*, 254, 416-17.
- Friston, K. J. y Price, C. J. (2001a). Generative models, brain function and neuroimaging. *Scandinavian Journal of Psychology* 42, 167-177.
- Friston, K. J., y Price, C.J. (2001b). Dynamic representations and generative models of brain function. *Brain Research Bulletin*, 54 (3), 275-285.
- Frith, U., Morton, J., y Leslie, A.M. (1991). The cognitive basis of a biological disorder: autism. *Trends in Neurosciences*, 14 (10), 433-438.
- Fuson, K. C. (1988). *Children's counting and concepts of number*. NY: Springer-Verlag Publishing.
- Gallese, V. y G. Lakoff. (2005). The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology* 22, 455-479.
- Gallistel, C. R., y Gelman, R. (2005). *Mathematical Cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- García-Milá, M., Teberosky, A., y Martí, E. (2000). Anotar para resolver una tarea de localización y memoria. *Infancia y aprendizaje*, 23(90), 51-70.
- Gardner, H. (1981). Children's perceptions of works of art: a developmental portrait. En D. O'Hare, *Psychology and the Arts* (pp. 123-147). Brighton: Harvester Press.
- Gardner, H. (1997). *Arte, mente y cerebro. Una aproximación cognitiva a la creatividad*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias múltiples*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (2003). *Multiple intelligences after twenty years*. Informe presentado en la American Educational Research Association, Chicago, Illinois.
- Gardner, H., y Wolf, D. (1987). The symbolic products of early childhood. En D. Görlitz y J. Wohlwill (Eds.), *Curiosity, imagination, and play: On the development of spontaneous cognitive motivational processes* (pp. 305-325). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Geist, A. L., y Carroll, P. N. (2002). *They still draw pictures: Children's art in wartime from the Spanish Civil War to Kosovo*. Urbana, IL: University of Illinois Press.
- Gelman, R. y Gallistel, C.R. (1992). Preverbal and verbal counting and computation *Cognition* 44, (1), 43-74.

- Gelman, R. (1990). First principles organize attention to and learning about relevant data: Number and the animate-inanimate distinction as examples. *Cognitive Science*, 14(1), 79-106.
- Gelman, R., y Butterworth, B. (2005). Number and language: how are they related? *Trends in cognitive sciences*, 9(1), 6-10.
- Gelman, R., y Gallistel, C. (1978). *Young children's understanding of numbers*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gelman, R., y Gallistel, C. R. (2004). Language and the origin of numerical concepts. *Science*, 306(5695), 441-443.
- Georgopoulos, M. A., Georgopoulos, A. P., Kuz, N., y Landau, B. (2004). Figure copying in Williams syndrome and normal subjects. *Experimental Brain Research*, 157, 137-146.
- Gibbs, R. W. Jr. (2005). *Embodiment and cognitive science*. New York: Cambridge University Press.
- Gibson, E. J. (1979a). *Principles of perceptual learning and development*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Gibson, E. J., (1979b). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gibson, E. J., (1982). The concept of affordances in development: The renaissance of functionalism. En W. A. Collins (Ed.), *The concept of development. The Minnesota Symposia On Child Psychology*, (pp. 55-82). New Jersey: Erlbaum.
- Gibson, J. J., y Yonas, P. (1967). *The development of graphic activity in the child: A theory and a first experiment*. Ithaca, NY: Cornell University.
- Gil Ameijeiras, M. T. (2002). Tres tipos de representación simultánea en los dibujos infantiles. *Arte, Individuo y Sociedad. Anexo I*, 89-101.
- Gilbert, J., y Graham, S. (2010). Teaching writing to elementary students in grades 4-6: A national survey. *The Elementary School Journal*, 110(4), 494-518.
- Ginsburg, H. P., Klein, A., y Starkey, P. (1998). The Development of Children's Mathematical Thinking: Connecting Research with Practice. En W. Damon, I. Sigel, K. Renninger, (Eds.), *Handbook of child psychology* (pp. 401-476). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc.
- Ginsburg, K. R. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics*, 119(1), 182-191.
- Goikoetxea, E. (2005). Levels of phonological awareness in preliterate and literate Spanish-speaking children. *Reading and Writing*. 18(1), 51-79.
- Goldfield, E. C., Kay, B. y Warren, W. (1993). Infant bouncing: The assembly and tuning of an action system. *Child Development*, 64, 1128-1142.
- Golomb, C. (1992). *The child's creation of a pictorial world*. Berkeley: University of California Press.
- Golomb, C. (2002). *Child art in context: A cultural and comparative perspective*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Golomb, C. (2004). *The child's creation of a pictorial world* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Golomb, C., y Barr-Grossman, T. (1977). Representational development of human figure in familial retards. *Genetic Psychology Monographs*, 95, 247-266.
- Gombert, J. E. (1990). *Le développement métalinguistique*. Paris: P.U.F.

- Gombrich, E. H. (1995). *The story of art* (16th ed.). London: Phaidon Press.
- Gonida, E., Kiosseoglou, G., y Psillos, D. (2003). Metacognitive experiences in the domain of physics: Developmental and educational aspects. *Science education research in the knowledge-based society*, 107-115.
- Goodenough, F. L. (1926). *Measurement of intelligence by drawings*. New York: World Book Company.
- Goodenough, F. L., y Harris, D. B. (1950). Studies in the psychology of children's drawings. *Psychological bulletin*, 47(5), 369-433.
- Goodman, N. (1976). *Los lenguajes del arte*. Barcelona: Seix Barral.
- Goodnow, J. (1983). *El dibujo infantil* (3 ed.), Madrid: Morata.
- Gottlieb, G. (1992). *Individual development and evolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Gottlieb, G. (2007). Probabilistic epigenesis. *Developmental Science*, 10, 1-11.
- Grady, J. E. (2005). Image schemas and perception: Refining a definition. En B. Hampe (Ed.), *From perception to meaning: Image schemas in cognitive linguistics*, (pp. 35-55). Berlin: Moutonde Gruyter.
- Graham, S., y Perin, D. (2007). A meta-analysis of writing instruction for adolescent students. *Journal of educational psychology*, 99(3), 445-476.
- Gratiot-Alphandéry, H. y Zazzo, R. (1977). *Tratado de psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Greco, A. (1995). A special issue on 'Representation'. *Cognitive Systems*, 4(2), 247-256.
- Griffiths, R., y Huntley, M. (1996). *Griffiths Mental Development Scales-Revised: Birth to 2 years*. Oxford, UK: Hogrefe.
- Gross, D., Soken, N., Rosengren, K. S., Pick, A. D., Pillow, B. H., y Melendez, P. (1991). Children's understanding of action lines and the static representation of speed of locomotion. *Child development*, 62(5), 1124-1141.
doi: 10.1111/j.1467-8624.1991.tb01594.x.
- Gross, J., Hayne, H., y Drury, T. (2009). Drawing facilitates children's reports of factual and narrative information: Implications for educational contexts. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 953-971.
- Grubits, S. y Vera-Noriega, J. A. (2010). Grafismo de los niños kadiwéu. *Ra ximhai* 6(3), 401-410.
- Guenther, F.H., Ghosh, S.S., y Tourville, J.A. (2006). Neural modeling and imaging of the cortical interactions underlying syllable production. *Brain and Language*, 96(3), 280-301.
- Halit, H., de Haan, M., y Johnson, M. H. (2003). Cortical specialisation for face processing: Face-sensitive event-related potential components in 3 and 12 month-old infants. *NeuroImage*, 1, 1180-1193.
- Hargreaves, D. J. (1991). *Infancia y educación artística*. Madrid: Morata.
- Harris, P. (1995). Who am I? Concepts of disability and their implications for people with learning difficulties. *Disability & Society*, 10(3), 341-352.
- Harrist, A.W., Waughan, R.M. (2002). Dyadic Synchrony: Its Structure and Function in Child Development. *Developmental Review*, 22, 555-592.
- Henderson, J. A., y Thomas, G. V. (1990). Looking ahead: Planning for the inclusion of detail affects relative sizes of head and trunk in children's human figure drawing. *British Journal of Developmental Psychology*, 8, 383-391.

- Hernández Belver, M. (2002). El arte y la mirada del niño. Dos siglos de arte infantil *Arte, Individuo y Sociedad. Anexo I*, 9-43.
- Hernandez Belver, M. (1995). *El arte de los niños*. Madrid: Fundamentos.
- Hernández Belver, M., Sánchez Méndez, M y Acaso López-Bosch, M. (2002). *Arte, infancia y creatividad*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Hernandez, A. E., Dapretto, M., Mazziotta, J., y Bookheimer, S. (2001). Language switching and language representation in Spanish-English bilinguals: An fMRI study. *NeuroImage*, 14(2), 510-520.
- Herrmann, K. y Shatz, C. J. (1995). Blockade of action potential activity alters initial arborization of thalamic axons within layer 4. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 92, 11244-48.
- Hirschfield, L. A., y Gelman, S. A. (1994). *Mapping the mind*. Cambridge (MA): Cambridge University Press.
- Hodgson, D. (2002). Canonical perspective and typical features in children's drawings: A neuroscientific appraisal. *British Journal of Developmental Psychology*, 20, 565-579.
- Hollingworth, A. (2007). Object-position binding in visual memory for natural scenes and object arrays. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33, 31-47.
- Hollis, S., y Low, J. (2005). Karmiloff - Smith's RRM distinction between adjunctions and redescrptions: It's about time (and children's drawings). *British Journal of Developmental Psychology*, 23(4), 623-644.
- Holloway, G. E. T. (1982). *Concepción del espacio en el niño según Piaget*. Barcelona: Paidós.
- Howe, M. L., y O'Sullivan, J. T. (1997). What children's memories tell us about recalling our childhoods: A review of storage and retrieval processes in the development of long-term retention. *Developmental Review*, 17, 148-204.
- Hresko, W., Miguel, S., Sherbenou, R., y Burton, S. (1994). *Developmental Observation Checklist System: A systems approach to assessing very young children: Examiner's manual*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Hughes, M. (1986). *Children and number: Difficulties in learning mathematics*. Oxford: B. Blackwell.
- Hurtado, G. y Risopatrón, P. (1981). *Inventario para evaluar el ambiente familiar: aplicación a una muestra de familias chilenas*. Tesis para optar al título de Psicólogo. Santiago: Universidad Pontificia Católica de Chile.
- Infante, J. I. (2004). El dibujo y la expresión oral como evidencias en el desarrollo del pensamiento de los niños preescolares. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, 14 (2), 153-172.
- Ives, S. W. (1984). The development of expressivity in drawing. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 152-159.
- Ives, W., y Rovet, J. (1979). The role of graphic orientations in children's drawings of familiar and novel objects at rest and in motion. *Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development*, 281-292.
- Izard, V., Sann, C., Spelke, E. S., y Streri, A. (2009). Newborn infants perceive abstract numbers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(25), 10382-10385.
- Jessell, T.M., y Sanes, J.R. (2000). The induction and patterning of the nervous system. En E. Kandel, J. Schwartz, y T. Jessell (Eds.), *Principles of neural science*, (pp. 1019-1040). New York and London: McGraw-Hill.

- Jiménez, C. E., Mancinas, R. y Martínez, Y., (2007). La sociedad del futuro: una mirada a través del dibujo infantil. *Perspectivas de la comunicación* 1(2), 7–16.
- Johnson, M. H. y Mareschal, D. (2001). Cognitive and perceptual development during infancy. *Current Opinion in Neurobiology* 11, 213-218.
- Johnson, M. H. y Morton, J. (1991). CONSPEC and CONLERN: A two-process theory of infant face recognition. *Psychological Review*, 98 (2), 164-181.
- Johnson, M. J., Halit, H., Grice, S. J., y Karmiloff-Smith, A. (2002). Neuroimaging and developmental disorders: A perspective from multiple levels of analysis. *Development and Psychopathology*, 14, 521–536.
- Johnson, M.H. (2000). Functional brain development in infants: elements of an interactive specialization framework. *Child Development*, 71(1), 75–81.
- Johnson, M.H. (2005). *Developmental cognitive neuroscience* (2nd ed.). Oxford: Blackwell.
- John-Steiner, V. y Mahn, H. (1996). Sociocultural approaches to learning and development: A vygotkian framework. *Educational Psychologist*, 31(3), 191-206.
- Jolley, R. P. (1995). *Children's production and perception of visual metaphors or mood and emotion in line drawings and art*. Unpublished doctoral dissertation, University of Birmingham, School of Psychology, Birmingham, UK.
- Jolley, R. P. (2008). Children's understanding of the dual nature of pictures. En C. Lange-Küttner y A. Vinter (Eds.), *Drawing and the non-verbal mind: A life-span perspective* (pp. 86-103). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Jolley, R. P., Cox, M. V., y Barlow, C. M. (2003). *What develops and why in British children's expressive drawings*. Paper presented at the British Psychological Society Developmental Section Conference, Coventry, UK.
- Jolley, R. P., Fenn, K., y Jones, L. (2004). The development of children's expressive drawing. *British Journal of Developmental Psychology*, 22, 545-567.
- Jolley, R. P., Knox, E. y Wainwright, R. L. (2001). *The relationship between production and comprehension in drawing*. Paper presented at British Psychological Society Developmental and Education Sections' Joint Annual Conference. Worcester, UK.
- Jolley, R. P., Knox, E., y Foster, S. (2000). The relationship between children's production and comprehension of realism in drawing. *British Journal of Developmental Psychology*, 18, 557-582.
- Jolley, R. P., Zhi, Z., y Thomas, G. V. (1998). How focus of interest in pictures changes with age: A cross-cultural comparison. *International Journal of Behavioural Development*, 22, 127-149.
- Jolley, R.P. (2010). *Children and Pictures. Drawing and understanding*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Jones, N. B. (1972). Characteristics of ethological studies of human behaviour. En N. B. Jones (Ed.). *Ethological studies of child behaviour*, (pp. 1-40). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kamii, C., y Manning, M. (2002). Phonemic awareness and beginning reading and writing. *Journal of Research in Childhood Education*, 17(1), 38-46.
- Karmiloff, K., y Karmiloff-Smith, A. (2005). *Hacia el lenguaje: del feto al adolescente* (Vol. 28). Madrid: Ediciones Morata.
- Karmiloff-Smith, A. (1986). From meta-processes to conscious access: Evidence from children's metalinguistic and repair data. *Cognition*, 23, 95–147.

- Karmiloff-Smith, A. (1990). Constraints on representational change: Evidence from children's drawing. *Cognition*, 34(1), 57-83.
- Karmiloff-Smith, A. (1991). Beyond modularity: Innate constraints and developmental change. En S. Carey y R. Gelman (Eds.), *The Epigenesis of Mind: Essays on Biology and Cognition* (pp. 171-197). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: A developmental approach to cognitive science*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Karmiloff-Smith, A. (1994a) *Más allá de la modularidad. La ciencia cognitiva desde la perspectiva del desarrollo*. Madrid: Alianza.
- Karmiloff-Smith, A. (1994b). Multiple book review of Beyond Modularity (target article, commentaries and reply). *Behavioural and Brain Sciences*, 17, 693-745.
- Karmiloff-Smith, A. (1996). Internal representations and external notations: a developmental perspective. En D. Peterson (Ed.) *Forms of representation: an interdisciplinary theme for cognitive science* (pp.141-151). Exeter: Intellect Books.
- Karmiloff-Smith, A. (1997). Crucial differences between developmental cognitive neuroscience and adult neuropsychology. *Developmental Neuropsychology*, 13 (4), 513-524.
- Karmiloff-Smith, A. (1998). Development itself is the key to understanding developmental disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 2 (10), 389-398.
- Karmiloff-Smith, A. (1999). Taking development seriously. *Human Development*, 42, 325-327.
- Karmiloff-Smith, A. (2000). Why babies' brains are not Swiss army knives. *Alas, poor Darwin: Arguments against evolutionary psychology*, 144-156.
- Karmiloff-Smith, A. (2002). How to build a baby that develops atypically. En N. Stein, y M. Rabinowitz (Eds.) *Representation, memory and development: Essays in Honour of Jean Mandler* (pp. 89-101). Mahwah (NJ): Psychology Press.
- Karmiloff-Smith, A. (2006). The tortuous route from genes to behaviour: A neuroconstructivist approach. *Cognitive, Affective and Behavioural Neuroscience*, 6(1), 9-17.
- Karmiloff-Smith, A. (2007). Atypical epigenesis. *Developmental Science*, 10 (1), 84-88.
- Karmiloff-Smith, A. (2009a). Nativism versus neuroconstructivism: Rethinking the study of developmental disorders *Developmental Psychology* 4(1), 56-63.
- Karmiloff-Smith, A. (2009b). Preaching to the converted? From constructivism to neuroconstructivism. *Child Development Perspectives*, 3, 99-102.
- Karmiloff-Smith, A. (2010). Neuroimaging of the developing brain: Taking "developing" seriously. *Human brain mapping*, 31(6), 934-941.
- Karmiloff-Smith, A. (2012a). From constructivism to neuroconstructivism: activity-dependent structuring of the human brain. En E. Martí y C. Rodríguez (Eds.), *After Piaget* (pp. 1-14). New Jersey: Transaction Publishers.
- Karmiloff-Smith, A. (2012b). *Is development domain specific or domain general? A third alternative*. Washington DC: American Psychological Association.
- Kaufman, J., Plotsky, P.M., Nemeroff, C.B., y Charney, D.S. (2000). Effects of early adverse experiences on brain structure and function: clinical implications. *Biological Psychiatry*, 48(8), 778-790.
- Kaye, K. (1982). *The mental and social life of babies: how parents create persons*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kellogg, R. (1959). *What children scribble and why*. Palo Alto: National Press Books.

- Kellogg, R. (1979). *Análisis de la expresión plástica del preescolar*. Madrid: Cincel.
- Kendrick, M. y McKay, R. (2004). Drawings as an alternative way of understanding young children's constructions of literacy. *Journal of Early Childhood Literacy*, 4(1) 109–128.
- Kennedy, J. M. (1993). *Drawing and the blind: Pictures to touch*. New Haven and London: Yale University Press.
- Kennedy, J. M. (1997). How the blind draw. *Scientific American*, 276, 60-65.
- Kennedy, J. M., y Juricevic, I. (2006). Foreshortening, convergence and drawings from a blind adult. *Perception*, 35(6), 847.
- Kennedy, M. L., Faust, D., Willis, W. G., y Piotrowski, C. (1994). Social-emotional assessment practices in school psychology. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 12, 228-240.
- Kerschensteiner, G. (1905). *Die Entwicklung der zeichnerischen Begabung*. Munich: Gerber.
- Kleim, J.A., Vij, K., Ballard, D.H., y Greenough, W.T. (1997). Learning-dependent synaptic modifications in the cerebellar cortex of the adult rat persist for at least four weeks. *Journal of Neuroscience*, 17, 717–721.
- Klein, E., Teubal, E. V., y Ninio, A. (2009). 3. Young children's developing ability to produce notations in different domains-drawing, writing, and numerical. En C. Andersen, N. Scheuer, M. Pérez y E. Teubal (Eds.), *Representational systems and practices as learning tools* (pp. 39-58). Rotterdam: Sense Publishers.
- Klopfer, W. G., y Taulbee, E. S. (1976). Projective tests. *Annual Review of Psychology*, 27, 545-567.
- Kolb, B., y Whishaw, I.Q. (1998). Brain plasticity and behavior. *Annual Review of Psychology*, 49, 43–64.
- Koppitz, E. M. (1968). *Psychological evaluation of children's human figure drawings*. London: Grune y Stratton.
- Kosslyn, S. M., Heldmeyer, K. H., y Locklear, E. P. (1977). Children's drawings as data about internal representations. *Journal of Experimental Child Psychology*, 23, 191-211.
- Kozbelt, A. (2001). Artists as experts in visual cognition. *Visual Cognition*, 8(6), 705-723.
- Lacasa, P. y Herranz, P. (1989). Contexto y procesos cognitivos. La interacción niño-adulto *Infancia y Aprendizaje*, 45, 25-47.
- Lancaster, L. (2007). Representing the ways of the world: How children under three start to use syntax in graphic signs. *Journal of Early Childhood Literacy*, 7, 123-154.
- Lange-Küttner, C. (2004). More evidence on size modification in spatial axes systems of varying complexity. *Journal of experimental child psychology*, 88(2), 171-192.
- Lange-Küttner, C. (2008). Figures in and out of context: Absent, simple, complex and halved spatial fields. En C. Lange-Küttner y A. Vinter (Eds.), *Drawing and the non-verbal mind. A life-span perspective* (pp. 195–216). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lange-Küttner, C. (2011). Sex differences in visual realism in drawings of animate and inanimate objects. *Perceptual and motor skills*, 113(2), 439-453.
- Lange-Küttner, C. y Thomas, G. V. (1995): *Drawing and Looting: Theoretical Approaches to Pictorial Representation in Children*, London: Harvester Press.
- Lange-Küttner, C., Averbeck, B. B., Hirsch, S. V., Wießner, I., y Lamba, N. (2012). Sequence learning under uncertainty in children: self-reflection vs. self-assertion. *Frontiers in psychology*, 3, 1-11.

- Lange-Küttner, C., Kerzmann, A., y Heckhausen, J. (2002). The emergence of visually realistic contour in the drawing of the human figure. *British Journal of Developmental Psychology*, 20(3), 439-463.
- Lange-Küttner, C., Küttner, E., Chromekova, M. (2014). Deterioration and recovery of DAP IQ scores in the repeated assessment of the Naglieri Draw-A-Person (DAP) test in 6-to 12-year-old children. *Psychological assessment*, 26(1), 297-302.
- Lange-Küttner, C., y Ebersbach, M. (2013). Girls in detail, boys in shape: Gender differences when drawing cubes in depth. *British Journal of Psychology*, 104(3), 413-437.
- Lange-Küttner, C., y Friederici, A. D. (2000). Modularity of object and place memory in children. *Brain and cognition*, 43(1)302-305.
- Lange-Küttner, C., y Reith, E. (1995). *The transformation of figurative thought: Implications of Piaget and Inhelder's developmental theory for children's drawings*. Hertfordshire: Harvester Wheatsheaf.
- Langer E. (1990) *Higher Stages of Human Development: Perspectives on Adult Growth*. New York: Oxford University Press.
- Laszlo, J. I., y Broderick, P. A. (1985). The perceptual-motor skill of drawing. En N. Freeman, y M. Cox, (Eds.) *Visual order: The nature and development of pictorial representation*, (pp. 356-373). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lavine, L. O. (1977). Differentiation of letterlike forms in prereading children. *Developmental Psychology*, 13(2), 89-94.
- Laws, G., y Lawrence, L. (2001). Spatial representation in the drawings of children with Down's syndrome and its relationship to language and motor development: A preliminary investigation. *British Journal of Developmental Psychology*, 19, 453-473.
- Leal, A. (2010). Dibujos infantiles, realidades distintas: un estudio sobre simbolización gráfica y modelos organizadores. *Revista de Psicologia da UNESP* 9(1), 140-167.
- Lee, A., y Hobson, R.P. (2006). Drawing self and others: How do children with autism differ from those with learning difficulties? *British Journal of Developmental Psychology*, 24(3), 547-565.
- Lee, K., y Karmiloff-Smith, A. (1996). The development of cognitive constraints on notations. *Archives de Psychologie*, 64(248), 3-26.
- Lee, M. D., y Sarnecka, B. W. (2010). A Model of Knower - Level Behavior in Number Concept Development. *Cognitive Science*, 34(1), 51-67.
- Leech, R., Mareschal, D., y Cooper, R. (2008). Analogy as relational priming: Computational and developmental perspectives. *Behavioral Brain Sciences*, 31, 357-378.
- Leslie, A. M. (1987). Pretense and representation: The origins of "theory of mind." *Psychological Review*, 94 (4) 412-426.
- Leslie, A. M., Gelman, R., y Gallistel, C. R. (2008). The generative basis of natural number concepts. *Trends in cognitive sciences*, 12(6), 213-218.
- Leslie, A. M., Knobe, J., y Cohen, A. (2006). Acting intentionally and the side-effect effect theory of mind and moral judgment. *Psychological Science*, 17(5), 421-427.
- Levin, I., Both-de Vries, A., Aram, D., y Bus, A. (2005). Writing starts with own name writing: From scribbling to conventional spelling in Israeli and Dutch children. *Applied Psycholinguistics*, 26(03), 463-477.
- Levin, I., y Bus, A. G. (2003). How is emergent writing based on drawing? Analyses of children's products and their sorting by children and mothers. *Developmental Psychology*, 39, 891-905.

- Lewis, H. P. (1963a). Spatial representation in drawing as a correlate of development and a basis for picture preference. *The Journal of Genetic Psychology*, 102, 95-107.
- Lewis, H. P. (1963b). The relationship of picture preference to developmental status in drawing. *Journal of Educational Research*, 57, 43-46.
- Lewis-Williams, J. D. (2002). *The mind in the cave: Consciousness and the origins of art*. London: Thames and Hudson.
- Liang, P., Jordan, M. I., y Klein, D. (2009). *Learning semantic correspondences with less supervision*. En Proceedings of the Joint Conference of the 47th Annual Meeting of the ACL and the 4th International Joint Conference on Natural Language Processing of the AFNLP, (1), 91-99. Association for Computational Linguistics.
- Liang, P., Jordan, M. I., y Klein, D. (2010). Type-based MCMC. En *Human Language Technologies: The 2010 Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics*, 573-581. Association for Computational Linguistics.
- Lickliter, R., y Honeycutt, H. (2003). Developmental dynamics: toward a biologically plausible evolutionary psychology. *Psychological Bulletin*, 129 (6), 819-835.
- Lillard, P. P. (1996). *Montessori today*. New York: Random House.
- Lipton, J. S., y Spelke, E. S. (2003). Origins of number sense large-number discrimination in human infants. *Psychological Science*, 14(5), 396-401.
- Lonigan, C. J., Schatschneider, C., y Westberg, L. (2008). *Developing early literacy*. Report of the National Early Literacy Panel, Washington DC.
- Lorandi, A., y Karmiloff-Smith, A. (2012). From sensitivity to awareness: morphological knowledge and the Representational Redescription model 1. *Letras de Hoje*, 47(1), 6-16.
- Lowenfeld, V. (1939). *The nature of creative activity*. New York: Macmillan.
- Lowenfeld, V. (1947). *Creative and Mental Growth*. New York: Macmillan.
- Lowenfeld, V. (1958). *El niño y su arte*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Lowenfeld, V. (1970). *Desarrollo de la capacidad creadora*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Lowenfeld, V. y Brittain, W. (1987). *Creative and mental growth*. New York: Macmillan.
- Lungarella, M., Metta, G., Pfeifer, R. y Sandini, G. (2003). Developmental robotics: a survey. *Connection Science*, 15 (4), 151-190.
- Luo, Y. y Baillargeon, R. (2007). Do 12.5-month-old infants consider what objects others can see when interpreting their actions? *Cognition*, 105(3), 489-512.
- Luque, D., López, F. J., y Cobos, P. L. (2007). Procesos de aprendizaje causal. En O. Pineño, M. A. Vadillo y H. Matute (Eds.), *Psicología del Aprendizaje* (pp. 323-345). Badajoz: Abecedario.
- Luquet, G. H. (1927). *Le dessin enfantin*, Paris: Librairie Félix Alcan.
- Luquet, G. H. (1978). *El dibujo infantil*. Barcelona: Médica y Técnica.
- Luquet, G. H. (2001). *Children's Drawings*. London: Free Association Books.
- Lurçat, L. (1972). La recherche avec H. Wallon, entretiens sur le schéma corporel. *Psychologie scolaire*, 9, 15-50.
- Lurçat, L. (1974). *Études de l'acte graphique*. Berlin: Mouton.
- Luria, A. R. (1977). The development of writing in the child. *Soviet Psychology*, 16(2), 65-114.

- Mabbott, D.J., Noseworthy, M.D., Bouffet, E., Laughlin, S. y Rockel, C. (2006). White matter growth as a mechanism of cognitive development in children. *Neuroimage*, 33 (3), 936-946.
- Machón, A. (2009). *Los dibujos de los niños*, Madrid: Cátedra.
- Machover, K. (1949). *Personality projection in the drawings of the human figure*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Magill-Evans, J., Harrison, M. J., der Zalm, J. V., y Holdgrafer, G. (2002). Cognitive and language development of healthy preterm infants at 10 years of age. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 22(1), 41-56.
- Mandler, J. M. (1983). Representation. En J. Flavell y E. Markman (Eds.) *Cognitive development. Handbook of child psychology* (pp. 1050-1082). New York: Wiley.
- Mandler, J. M. (1984). Representation and recall in infancy. En M. Moscovitch (Ed.), *Infant memory* (pp 75-101). New York: Plenum.
- Mandler, J. M. (1988). On topological and Euclidean representation. En U. Bellugi, J. Stiles-Davis, y M. Kritchevsky (Eds.), *The development of spatial cognition*. (pp. 423-432). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mandler, J. M. (1990). Recall of events by preverbal children. In A. Diamond (Ed.), *The development and neural bases of higher cognitive functions* (pp. 485-516). New York: New York Academy of Sciences.
- Mandler, J. M. (1992). Foundations of conceptual thought in infancy. *Cognitive Development*, 7, 273-285.
- Mandler, J. M. (1993). On concepts. *Cognitive Development*, 8, 141-148.
- Mandler, J. M. (1997). Development of categorization: Perceptual and conceptual categories. En G. Bremner, A. Slater, y G. Butterworth (Eds.), *Infant Development: Recent Advances*. (pp. 163- 189). Hove, England: Psychology Press.
- Mandler, J. M. (1998). The rise and fall of semantic memory. En M. Conway, S. Gathercole, y C. Cornoldi (Eds.), *Theories of memory II* (pp. 147-169). Hove: Psychology Press.
- Mandler, J. M. (2004a). A summary of *The foundations of mind: Origins of conceptual thought*. *Developmental Science*, 7, 499-505.
- Mandler, J. M. (2004b). On the other hand. *Developmental Science*, 7, 516-517.
- Mandler, J. M. (2004c). *The foundations of mind: Origins of conceptual thought*. New York: Oxford University Press.
- Mandler, J. M. (2004d). Thought before language. *Trends in Cognitive Science*, 8, 508-513.
- Mandler, J. M. (2004e). Two kinds of knowledge acquisition: En J. Lucariello, J. A. Hudson, R. Fivush, y P. J. Bauer (Eds.), *Development of the mediated mind* (pp. 13-32). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Mandler, J. M. (2005). A confusion between understanding and understanding symbols. *Developmental Science*, 8, 315-316.
- Mandler, J. M. (2006). Actions organize the infant's world. En K. Hirsh-Pasek y R. M. Golinkoff (Eds.), *Action meets word: How children learn verbs* (pp. 111-133). New York: Oxford University Press.
- Mandler, J. M. (2007). On the origins of the conceptual system. *American Psychologist*, 62, 741-751.

- Mandler, J. M. (2007). The conceptual foundations of animals and artifacts. In E. Margolis y S. Laurence (Eds.), *Creations of the mind: Theories of artifacts and their representation* (pp. 191-212). Oxford: Oxford University Press.
- Mandler, J. M. (2008a). Infant concepts revisited. *Philosophical Psychology*, 21, 269-280.
- Mandler, J. M. (2008b). On the birth and growth of concepts. *Philosophical Psychology*, 21, 207-230.
- Mandler, J. M. (2008c). Some suggested additions to the semantic cognition model. *Behavioral and Brain Science*, 31, 721-722.
- Mandler, J. M. (2010). The spatial foundations of the conceptual system. *Language & Cognition*, 2, 21-44.
- Marco, P. y Ortega, I. (2003). Informalismo y Arte Infantil *Arte, individuo y sociedad* 15, 83-114.
- Mareschal, D. (2011). From NEOconstructivism to NEUROconstructivism. *Child Development Perspectives*, 5(3), 169-170.
- Mareschal, D. y Bremner A. J. (2005). When do 4-month-olds remember the “what” and “where” of hidden objects? En M. Johnson y Y. Munakata, (Eds.). *Attention & performance XXI: Processes of change in brain and cognitive development*, (pp. 427–447). Oxford: Oxford University Press.
- Mareschal, D. y Johnson, M. H. (2003). The “what” and “where” of infant object representations. *Cognition*, 88, 259–76.
- Mareschal, D. y Shultz, T. R. (1996). Generative connectionist architectures and constructivist cognitive development. *Cognitive Development*, 11, 571–605.
- Mareschal, D. y Westermann, G. (2009). Mixing the Old with the New and the New with the Old: Combining Prior and Current Knowledge in Conceptual Change. En S.P. Johnson (Ed.) *Neoconstructivism: The new science of cognitive development* (pp. 213-232). New York: Oxford University Press.
- Mareschal, D., Johnson, M. H., Sirois, S., Spratling, M., Thomas, M., y Westermann, G. (2007). *Neuroconstructivism: How the brain constructs cognition* (Vol. 1). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Mareschal, D., Sirois, S., Westermann, G., y Johnson, M. H. (Eds.) (2007). *Neuroconstructivism: Perspectives and prospects* (Vol. 2). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Marín Viadel, R. (2005). *Investigación en educación artística*, Granada: Universidad de Granada.
- Marín Viadel, R. (2000). Didáctica de la expresión plástica o educación artística. En L. Rico y D. Madrid (Eds.), *Fundamentos didácticos de las áreas curriculares* (pp. 211-230). Madrid: Síntesis.
- Marr, D. (1982a). *Vision: A computational investigation of visual representation in man*. San Francisco: Freeman and Company.
- Marr, D. (1982b). *Vision: A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. New York: Freeman.
- Martí, E (2003). *Representar el mundo externamente. La adquisición infantil de los sistemas externos de representación*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Martí, E. (1999). Metacognición y estrategias de aprendizaje. En J. Pozo, y C. Monereo (Eds.) Madrid: Santillana.

- Martí, E. y Pozo, J. I. (2000). Más allá de las representaciones mentales: la adquisición de los sistemas externos de representación. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 11-30.
- Martí, E., y Garcia-Milà, M. (2010). Progresos en la diferenciación funcional entre dibujo, escritura y numerales en niños de 4 a 7 años. *Estudios de Psicología*, 31(3), 339-352.
- Martí, E.; Garcia-Milà, M y Teberosky, A. (2005). Notational strategies for problem solving among 5- to 7- year-olds. *European Journal of Developmental Psychology*, 5(4), 364-384.
- Martín Bravo, C. (1994). Teorías del desarrollo cognitivo y su aplicación educativa. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21, 231-246.
- Martínez García, L. M., (2004). *Arte y símbolo en la infancia. Un cambio de mirada*, Barcelona: Octaedro-EUB.
- Martin-Rhee, M. M., y Bialystok, E. (2008). The development of two types of inhibitory control in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: language and cognition*, 11(1), 81-93.
- Martlew, M., y Sorsby, A. (1995). The precursors of writing: Graphic representation in preschool children. *Learning and Instruction*, 5, 1-19.
- Matthews, J. (1984). Children drawing: Are young children really scribbling? *Early Child Development and Care*, 18, 1-39.
- Matthews, J. (1994). Deep structures in children's art: Development and culture. *Visual Arts Research*, 20(2), 29-50.
- Matthews, J. (2002a). Dentro del cuadro: Reconsiderando el realismo intelectual y visual en el dibujo infantil *Arte, Individuo y Sociedad. Anexo I*, 57-87.
- Matthews, J. (2002b). *El arte de la infancia y la adolescencia*, Baeelona: Paidós.
- Matthews, J. (2006). Very Young Children's Development in Moviemaking. *Mind, Culture, and Activity*, 13(2), 130-156.
- Matthews, J. (2009). Scribble. En B. Wagoner, (Ed.) *Symbolic Transformation: The Mind in Movement Through Culture and Society* (pp. 209-222). Howe: Routledge.
- Matthews, J. (2010). *Starting from scratch: The origin and development of expression, representation and symbolism in human and non-human primates*. New York: Psychology Press.
- Matthews, J. y Jessel, J. (1993). Very young children use electronic paint: A study of the beginnings of drawing with traditional media and computer paintbox. *Visual Arts Research*, 19(1), 47-62.
- McCutchen, D. (2011). From novice to expert: Implications of language skills and writing-relevant knowledge for memory during the development of writing skill. *Journal of Writing Research*, 3(1), 51-68.
- Meany, M. (2001). Nature, nurture, and the disunity of knowledge. *Annals of the New York Academy of Science*, 935, 50-61.
- Meier, R. P. (2001). Second language acquisition and the critical period hypothesis. *Journal of Child Language*, 28(1), 213-228.
- Meltzoff A.N. (1988). Infant imitation and memory: Nine-month-olds in immediate and deferred tests. *Child Development*, 59, 217-225.

- Meltzoff, A. N. y Decety, J. (2003). What imitation tells us about social cognition: a rapprochement between developmental psychology and cognitive neuroscience. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 358(1431), 491-500.
- Metallidou, P. (2003). Motives, language performance, and metacognitive experiences in a text-comprehension task. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 10, 538-555.
- Meyers, C. E. (1957). Book Review: The Concept of Development. An Issue in the Study of Human Behavior. *Educational and Psychological Measurement*, 17(4), 640-642.
- Milbrath, C. (1998). *Patterns of artistic development in children: Comparative studies of talent*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Millar, S. (1975). Visual experience or translation rules? Drawing the human figure by blind and sighted children. *Perception*, 4, 363-371.
- Miller, K. F., y Baillargeon, R. (1990). Length and distance: Do preschoolers think that occlusion brings things together? *Developmental Psychology*, 26, 103-114.
- Mills, D.L., Coffey-Corina, S., y Neville, H.J. (1997). Language comprehension and cerebral specialization from 13 to 20 months. *Developmental Neuropsychology*, 13, 397-445.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2005). *El lenguaje de las artes plásticas: Sensibilidad, creatividad y cultura*. Madrid: Autor.
- Miyahara, M., Piek, J., y Barrett, N. (2006). Accuracy of drawing in a dual-task and resistance-to-distraction study: Motor or attention deficit? *Human Movement Science*, 25, 100-109.
- Moore, V. (1986). The relationship between children's drawings and preferences for alternative depictions of a familiar object. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42, 187-198.
- Morais, J. (1991). Phonological awareness: A bridge between language and literacy. *Phonological awareness in reading*, 28, 31-71.
- Morais, J., Alegria, J. y Content, A. (1987). The relationship between segmental analysis and alphabetic literacy. An interactive view. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 7, 1-24.
- Moraleda, M. (1992). *Psicología en la Escuela Infantil*. Madrid: Eudema Universidad.
- Moreno Marimon, M., Sastre, G., Bovet, M. y Leal, A. (1998). *Conocimiento y cambio. Los modelos organizadores en la construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós.
- Morra, S. (1995). A neo-Piagetian approach to children's drawings. En C. Lange-Küttner y G. Thomas (Eds.), *Drawing and looking: Theoretical approaches to pictorial representation in children* (pp. 93-106). London: Harvester.
- Morra, S. (2002). On the relationship between partial occlusion drawing, M capacity and field independence. *British Journal of Developmental Psychology*, 20, 421-438.
- Morra, S. (2005) Cognitive aspects of change in drawings: A neo-Piagetian theoretical account. *British Journal of Developmental Psychology*, 23, 317-341.
- Morra, S., Caloni, B. y D'Amico, M. R. (1994). Working memory and the intentional depiction of emotions. *Archives De Psychologie*, 62, 71-87.
- Morra, S., Moizo, C., y Scopesi, A. (1988). Working memory (or the M operator) and the planning of children's drawings. *Journal of Experimental Child Psychology*, 46(1), 41-73.
- Morris, C. A., y Mervis, C. B. (1999). Williams syndrome. En S. Goldstein y C. R. Reynolds (Eds.), *Handbook of neurodevelopmental and genetic disorders in children* (pp. 555-590). New York: Guilford Press.

- Morse, R. y Bremner, G. (1998). *Representational flexibility in young children's drawings*. Poster presented at the British Psychological Society, Developmental Section Annual Conference, Lancaster University, UK.
- Morton, J., y Johnson, M.H. (1991). Conspicuous and concern a two process theory of infant face recognition. *Psychological Review*, 98, (2), 164-181.
- Motta, R. W., Little, S. G., y Tobin, M. I. (1993). The use and abuse of human figure drawings. *School Psychology Quarterly*, 8(3), 162-175.
- Mounoud, P. (1968). Construction et utilisation d'instruments chez l'enfant de 4 à 8 ans: Intériorisation des schèmes d'action et types de régulations. *Revue Suisse de Psychologie*, 27(3-4), 200-208.
- Mounoud, P. (1970). *Structuration de l'instrument chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Mounoud, P. (1972). Développement des systèmes de représentation et de traitement chez l'enfant *Bulletin de Psychologie*, 25, 261-272.
- Mounoud, P. (1979). Développement cognitif: construction de structures nouvelles ou construction d'organisations internes. *Bulletin De Psychologie* 33, 107-118.
- Mounoud, P. (1983). L'évolution des conduites de préhension comme illustration d'un modèle du développement. En S. de Schonen (Ed.). *Le développement de la première année* (pp. 75-106). Paris: P.U.F.
- Mounoud, P. (1986). Action and Cognition: Cognitive and Motor Skills in a Developmental Perspective. En M. Wade, H. Whiting (Eds.). *Motor development in children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 373-390). Dordrecht: M. Nijhoff.
- Mounoud, P. (1988). The ontogenesis of different types of thought. En L. Weiskrantz (Ed.), *Thought without language* (pp. 25-45). Oxford: Oxford University Press.
- Mounoud, P. (1990). Cognitive development: Enrichment or impoverishment? En C. Hauert (Ed.), *Developmental psychology: Cognitive, perceptuo-motor, and neuro-psychological perspectives* (pp. 389-414). Amsterdam: North Holland.
- Mounoud, P. (1992). Les concepts d'équilibration et de structure chez Piaget dans "La Naissance de l'Intelligence" (1936) et "La Construction du Réel" (1937). En D. Maurice y J. Montangero (Eds.), *Equilibre et équilibration dans l'oeuvre de Jean Piaget et au regard de courants actuels* (pp. 31-43). Geneve: Fondation Archives Jean Piaget.
- Mounoud, P. (1993). The emergence of new skills: Dialectic relations between knowledge systems. En G. Savelsbergh (Ed.), *The development of coordination in infancy* (pp. 13-46). Amsterdam: North Holland.
- Mounoud, P. (1996). A recursive transformation of central cognitive mechanisms: The shift from partial to whole representations. En A. Sameroff y M. Haith, (Eds.) *The five to seven year shift. The age of reason and responsibility* (pp. 85-110). Chicago: The University of Chicago.
- Mounoud, P. (2001). El desarrollo cognitivo del niño: Desde los descubrimientos de Piaget hasta las investigaciones actuales, *Contextos Educativos*, 4, 53-77.
- Mounoud, P. y Vinter, A. (1981). Representation and sensorimotor development. En G. Butterworth (Ed.), *Infancy and epistemology* (pp. 200-235). Brighton: The Harvester Press.
- Mounoud, P. (1968). Construction et utilisation d'instruments chez l'enfant de 4 a 8 ans. *Revue Suisse de Psychologie*, 27(1), 200-208.

- Mounoud, P. (1970). *Structuration de l'instrument chez l'enfant*. Neuchatel: Delachaux et Niestie.
- Mounoud, P., Duscherer, K., Moy, G., y Perraudin, S. (2007). The influence of action perception on object recognition: A developmental study. *Developmental Science*, 10(6), 836-852.
- Munakata, Y. (2004). Computational cognitive neuroscience of early memory development. *Developmental Review*, 24 (1), 133-153.
- Munuera, E. (1999). *La representación gráfica del movimiento en niños de 5 a 7 años*. Tesis de licenciatura no publicada. Tarragona: Universidad Rovira i Virgili.
- Naglieri, J. A. (1988). *Draw a Person: A quantitative scoring system manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation, Harcourt Brace Jovanovich.
- Neumann, M. M., y Neumann, D. L. (2010). Parental strategies to scaffold emergent writing skills in the pre-school child within the home environment. *Early Years*, 30(1), 79-94.
- Newcombe, N. S (2011). Three families of Isms *Child Development Perspectives* 5(3), 171-172.
- Newcombe, N. S. (2011). What is neoconstructivism? *Child Development Perspectives*, 5, 157-160.
- Nicholls, A. y Kennedy, J. M. (1992). Drawing development: from similarity of features to direction. *Child Development*, 63, 227-241.
- Nicolaiewsky, C. D. A., y Correa, J. (2009). Cognitive-linguistic abilities and word segmentation in Braille. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, 19(44), 341-348.
- O'Leary, D. D. M. y Stanfield, B. B. (1989). Selective elimination of axons extended by developing cortical neurons is dependent on regional locale: Experiments utilizing fetal cortical transplants. *Journal of Neuroscience*, 9, 2230-46.
- Olson D.R. y Bialystok E. (1982). Spatial cognition: The mental representation of objects and forms. En B. De Gelder (Ed.), *Knowledge and Representation* (pp. 109-123). London: Routledge & Kegan Paul Books Ltd.
- Olson, D. R. (1994). Where redescriptions come from. *Behavioral and Brain Sciences*, 17(04), 725-725.
- Olson, D. R., y Bialystok E. (2014). *Spatial Cognition: The Structure and Development of Mental Representations of Spatial Relations*. New York: Psychology Press.
- Olson, D. R., y Bialystok, E. (1983). *A theory of spatial representation*. New York: Psychology Press.
- Olson, D., y Campbell, R. (1993). Constructing representations. En C. Pratt y A. Garton (Eds.), *Systems of representation in children: Development and use* (pp. 11-26). New York: John Wiley.
- Osterrieth, P. A. (1977). El dibujo. En H. Gratiot-Alphandéry y R. Zazzo (Eds.), *Tratado de psicología del niño*. (pp. 82-106). Madrid: Morata.
- Osterrieth, P. A. (1980). Los modos de expresión. En H. Gratiot-Alphandéry y R. Zazzo (Eds.), *Tratado de psicología del niño* (pp.13-70). Madrid: Morata.
- Osterrieth, P. A., y Oléron, P. (1977). *Los modos de expresión*. Madrid: Morata.
- Palacios, J. y Mora, J. (1992) Desarrollo físico y Psicomotor en la primera infancia. En J. Palacios, Á. Marchesi y C. Coll (Eds.) *Desarrollo Psicológico y educación*. (pp. 81-97) Madrid: Alianza Editorial.

- Pariser, D. A., Kindler, A. M., y van den Berg, A. (2008). Drawing and aesthetic judgments across cultures: Diverse pathways to graphic development. En C. Milbrath y H. Trautner (Eds.), *Children's understanding and production of pictures, drawings and art: Theoretical and empirical approaches* (pp. 293-317). Cambridge, MA: Hogrefe y Huber.
- Pariser, D. y van den Berg, A. (1997). The mind of the beholder: Some provisional doubts about the U-curve aesthetic development thesis. *Studies in Art Education*, 38, 158-178.
- Pariser, D. y van den Berg, A. (2001). Teaching art versus teaching taste, what art teachers can learn from looking at cross-cultural evaluation of children's art. *Poetics*, 29, 331-350.
- Pascual-Leone, J., Johnson, J., Baskind, S., Dworsky, S., y Severtson, E. (2000). Culture-fair assessment and the processes of mental attention. En A. Kozulin y Y. Rand (Eds.), *Experience of Mediated Learning: An Impact of Feuerstein's Theory in Education and Psychology* (pp.191-214). York: Pergamon.
- Pascual-Leone, J., y Baillargeon, R. (1994). Developmental measurement of mental attention. *International Journal of Behavioral Development*, 17(1), 161-200.
- Passarotti, A.M., Paul, B.M., Russiere, J.R., Buxton, R.B., Wong, E.C., y Stiles, J. (2003). The development of face and location processing: an fMRI study. *Developmental Science*, 6 (1), 100-117.
- Passolunghi, M. C., y Siegel, L. S. (2004). Working memory and access to numerical information in children with disability in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88(4), 348-367.
- Pastor, E. y Sastre, S. (1994). Desarrollo de la inteligencia. En V. Bermejo (Ed.), *Desarrollo cognitivo* (pp. 191-213). Madrid: Síntesis.
- Patterson, T. G., y Hayne, H. (2011). Does drawing facilitate older children's reports of emotionally laden events? *Applied Cognitive Psychology*, 25, 119-126.
- Pêcheux, M.G. (1989). Theoretical underpinnings *European Journal of Psychology of Education* 4(2), 125-127.
- Pemberton, E. F., y Nelson, K. E. (1987). Using interactive graphic challenges to foster young children's drawing ability. *Visual Arts Research*, 29-41.
- Pemer, J., Ruffman, T. y Leekam, S. R. (1994). Theory of mind is contagious: You catch it from your sibs. *Child development*, 65(5), 1228-1238.
- Peralta, O., y DeLoache, J. (2004). La comprensión y el uso de fotografías como representaciones simbólicas por parte de niños pequeños. *Infancia y aprendizaje*, 27(1), 3-14.
- Pérez, B. (1888) *L'art et la poesie chez l'enfant*. Paris: F. Alcan. Recuperado de: <https://archive.org/details/lartetlaposiech00peregoog>.
- Pérez Echevarría, P., Martí, E. y Pozo, J. I. (2010). Los sistemas externos de representación como herramientas de la mente. *Cultura y Educación*, 22(2), 133-147.
- Perner, J. (1991). *Understanding the representational mind*. Cambridge: The MIT Press.
- Perner, J. (1994). *Comprender la mente representacional*. Buenos Aires: Paidós.
- Perner, J., Aichhorn, M., Kronbichler, M., Staffen, W., y Ladurner, G. (2006). Thinking of mental and other representations: The roles of left and right temporo-parietal junction. *Social-Neurosciences*, 1, 245-258.
- Perone, S., Madole, K. L. Ross-Sheehy, S. Carey, M. y Oakes, L. M. (2008). The relation between infants' activity with objects and attention to object appearance. *Developmental Psychology* 44, 1242-1248.

- Peterson, C., y Bell, M. (1996). Children's memory for traumatic injury. *Child Development*, 67, 3045-3070.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York: International Universities Press.
- Piaget, J. (1961). *La construcción del símbolo en el niño*. México: Fondo de Cultura.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation in childhood*. New York: W.W. Norton & Co.
- Piaget, J. (1968). *El lenguaje y el pensamiento en el niño. Estudio sobre la lógica en el niño*, Buenos Aires: Editorial Guadalupe.
- Piaget, J. (1970). *Psychologie et épistémologie*. París: Société Nouvelle des Editions Gonthier
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1984). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Piantadosi, S. T., Tenenbaum, J. B., y Goodman, N. D. (2012). Bootstrapping in a language of thought: A formal model of numerical concept learning. *Cognition*, 123(2), 199-217.
- Piantadosi, S., Goodman, N., Ellis, B., y Tenenbaum, J. (2008). A Bayesian model of the acquisition of compositional semantics. En *Proceedings of the Thirtieth Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 1620-1625). Washington DC: The Cognitive Science Society, Inc.
- Picard, D. y Vinter, A. (1999). Representational flexibility in children's drawings: effects of age and verbal instructions. *British Journal of Developmental Psychology*, 17, 605-622. doi: 10.1348/026151099165500.
- Picard, D., y Durand, K. (2005). Are young children's drawings canonically biased? *Journal of Experimental Child Psychology*, 90, 48-64.
- Picard, D., y Vinter, A. (2006). Decomposing and connecting object representations in 5 to 9 year old children's drawing behaviour. *British journal of developmental psychology*, 24(3), 529-545.
- Picard, D. y Vinter, A. (2007). Relationships between procedural rigidity and interrepresentational change in children's drawing behavior. *Child development*, 78(2), 522-541.
- Piek, J. P., Baynam, G. B., y Barrett, N. C. (2006). The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Human movement science*, 25(1), 65-75.
- Pinto, G., y Bombi, A. S. (1996). Drawing human figures in profile: A study of the development of representative strategies. *The Journal of Genetic Psychology*, 157, 303-321.
- Portellano, J.A. Martínez-Arias, R. y Zumárraga, L. (2009). *Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños*. Madrid: TEA ediciones.
- Portellano, J. A. (2008). *Neuropsicología infantil*. Madrid: Síntesis.
- Posner, M. I. (1993). Attention before and during the decade of the brain. En D. Meyers y S. Kornblum (Eds.), *Synergies in experimental psychology, artificial intelligence, and cognitive neuroscience: Attention and performance* (pp. 343-50). Cambridge: MIT Press.
- Postigo, Y. y Pozo, J.I. (1996). Las estrategias del Aprendizaje como un contenido del currículo. En C. Monereo (Ed.), *Las Estrategias de aprendizaje. Proceso, contenidos e interacción*. (pp. 56-82). Barcelona: Domenech.
- Postigo, Y. y Pozo, J.I. (1998). The learning of a geographical map by experts and novices. *Educational Psychology*. 18, 65-80.

- Prechtl, H. F. R. (2001). Prenatal and early postnatal development of human motor behaviour. En A. Kalverboer y A. Gramsbergen (Eds.), *Handbook of brain and behaviour in human development* (pp. 415–27). Norwell: Kluwer Academic Press.
- Pulaski, M.A. (1975) *Para comprender a Piaget*. Barcelona:Península.
- Puranik, C. S. y Lonigan, C. J. (2011). From scribbles to scrabble: Preschool children's developing knowledge of written language. *Reading and writing*, 24(5), 567-589.
- Puranik, C., y Lonigan, C. J. (2009). From scribbles to scrabbles: preschool children's developing knowledge of written language. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, Advance online publication*. 24(5), 567–589. doi: 10.1007/s11145-009-9220-8.
- Quartz, S. R., y Sejnowski, T. J. (1997). The neural basis of cognitive development: A constructivist manifesto. *Behavioral and Brain Sciences*, 20, 537–556.
- Quartz, S.R. (1999). The constructivist brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 3 (2), 48–57.
- Quartz, S.R. y Sejnowski, T. J. (1994). Beyond modularity: Neural evidence for constructivist principles in development. *Behavioral and Brain Sciences* 17,725-726.
- Quiroga Méndez, M. P. (2009). Psicología infantil aplicada I. *Temperamento, dibujo infantil, inteligencias múltiples, sueño y emociones*. Salamanca: Universidad Pontificia de Salamanca.
- Raghubar, K. P., Barnes, M. A., y Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 110-122.
- Rakic, P. (1988). Specification of cerebral cortical areas. *Science*, 241(4862), 170-176.
- Ramos, J. L., y Cuadrado, I. (2004). Influence of spoken language on the initial acquisition of reading/writing: Critical analysis of verbal deficit theory. *Reading Psychology*, 25(3), 149-165.
- Read, H. (1969). The necessity of art. *Saturday Review*, 51(49), 27.
- Read, H., y Montovani, J. (1973). *Educación por el arte*. Buenos Aires: Paidós.
- Readdick, C. A. (1994). Toddlers and preschoolers drawing with primary and standard markers, pencils, and crayons. *Journal of Research in Childhood Education*, 9, 68-74.
- Reith, E., y Dominin, D. (1997). The development of children's ability to attend to the visual projection of objects. *British Journal of Developmental Psychology*, 15, 177–196.
- Resnick, L. B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, 44(2), 162-169.
- Ricci, C. (1887) *L'arte dei bambini*. Bolonia: N. Zanichelli. Recuperado de: https://ia600400.us.archive.org/17/items/lartedeibambini00riccuoft/lartedeibambini00riccuoft_bw.pdf.
- Richards, R. (2003). "My drawing sucks!" *Children's belief in themselves as artists*. Paper presented at NZARE/AARE Conference 2003, Auckland, NZ.
- Richardson, K. (1998). *Modelos de desarrollo cognitivo*. Madrid: Alianza.
- Riggs, K. J., Jolley, R. P., y Simpson, A. (2013). The role of inhibitory control in the development of human figure drawing in young children. *Journal of experimental child psychology*, 114(4), 537-542.
- Rips, L. J., Asmuth, J., y Bloomfield, A. (2006). Giving the boot to the bootstrap: How not to learn the natural numbers. *Cognition*, 101(3), 51-60.
- Rips, L. J., Asmuth, J., y Bloomfield, A. (2008). Do children learn the integers by induction?. *Cognition*, 106(2), 940-951.

- Rivière, A. (1986). *Razonamiento y representación*. Madrid: Siglo XXI.
- Rivière, Á. y Español, S. (2003). La suspensión como mecanismo de creación semiótica. *Estudios de Psicología*, 24(3), 261-275.
- Robertson, E.M. Tormos J.M., Maeda F. y Pascual-Leone1, A. (2001). The role of the dorsolateral prefrontal cortex during sequence learning is specific for spatial information *Cerebral Cortex*, 11, 628–635.
- Romero Rodríguez, J. (1998). El lenguaje plástico infantil y el período final de su desarrollo: otros planteamientos, otras direcciones, *Arte, Individuo y Sociedad*, 10, 77-87.
- Rose, S. E., Jolley, R. P. y Burkitt, E. (2006). A review of children's, teachers' and parents' influences on children's drawing experience, *International Journal of Art & Design Education* 25(3), 341–349.
- Rosenbloom, L. y Horton, M. E. (1971). The maturation of fine prehension in young children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 13, 3-8.
- Rosengren, K. S., y Braswell, G. S. (2003). Learning to draw and to write: issues of variability and constraints. En G. Savelsbergh, K. Davids, J. van der Kamp y S. Bennet (Eds.), *Development of Movement Co-ordination in Children: Applications in the fields of ergonomics, health sciences and sport* (pp. 56-74). London: Routledge.
- Rosenstiel, A. K., y Gardner, H. (1977). The effect of critical comparison upon children's drawings. *Studies in Art Education*, 19, 36-44.
- Rostan, S., Pariser, D., y Gruber, H. (2002). A cross-cultural study of the development of artistic talent, creativity and giftedness. *High Ability Studies*, 13, 125-155.
- Rouma, J. (1920). *La palabra y las perturbaciones de la palabra*. Madrid: Francisco Beltrán.
- Rowe, D. W., y Neitzel, C. (2010). Interest and Agency in 2 and 3 Year Olds' Participation in Emergent Writing. *Reading Research Quarterly*, 45(2), 169-195.
- Rubia, K., Overmeyer, S. Taylor, E. Brammer, M. Williams, S.C.R., Simmons, A., C Andrew y Bullmore, E.T. (2000). Functional frontalisation with age: mapping neurodevelopmental trajectories with fMRI. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 24(1),13–19.
- Ruskin, J. (1857). *The elements of drawing*. London: Smith, Elder y Co.
- Saada-Robert, M., y Hoefflin, G. (2000). Image et texte: Conceptions d'enfants de quatre ans. *Archives de psychologie*, 68(264), 83-98.
- Saida, Y. y Miyashita, M. (1979). Development of fine motor skill in children: Manipulation of a pencil in young children aged 2 to 6 years old. *Journal of Human Movement Studies*, 5, 104-113.
- Sáinz Martín, A. (2002). Teorías sobre el arte infantil: una mirada a la obra de G. H. Luquet *Arte, Individuo y Sociedad*. Anexo I, 173-185.
- Sáinz, A. (2006). *El arte infantil. Conocer al niño a través de sus dibujos* (2ª ed.), Madrid: Eneida.
- Salmon, K., Bidrose, S., y Pipe, M. E. (1995). Providing props to facilitate children's event reports: A comparison of toys and real items. *Journal of Experimental Child Psychology*, 60, 174-194.
- Santamaria, F. I. (2015). Year-one children thinking about and writing 'large' quantities/Niños de primer grado pensando en y anotando cantidades 'grandes'. *Estudios de Psicología*, 36(1), 113-137.
- Saracho, O. N. (1990). *Cognitive style and the evaluation of young children's educational programs*. New York: Gordon & Breach Science Publishers.

- Sarnecka, B. W., y Lee, M. D. (2009). Levels of number knowledge during early childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(3), 325-337.
- Sasanguie, D., Göbel, S. M., Moll, K., Smets, K., y Reynvoet, B. (2013). Approximate number sense, symbolic number processing, or number-space mappings: What underlies mathematics achievement? *Journal of Experimental Child Psychology*, 114(3), 418-431.
- Sastre i Riba, S. (1996). Estudio del desarrollo cognitivo precoz: alcance, aplicaciones y límites en el proceso de "deficienciación". *Revista de psicología Universitas Tarraconensis*, 18 (2), 77-108
- Sastre i Riba, S. (1999). *Memoria docente de cátedra*. Manuscrito no publicado. Logroño: Universidad de La Rioja.
- Sastre i Riba, S., y Pérez, E. E. (2005). Patrones diferenciales en la elaboración de resultados en bebés típicos y bebés con síndrome de Down (1; 3 a). *Contextos educativos: Revista de educación*, 8, 69-86.
- Sastre i Riba, S. (2011). Funcionamiento metacognitivo en niños con altas capacidades. *Revista de Neurología*, 52(1), 11-18.
- Sastre i Riba, S. (2014) Intervención psicoeducativa en la alta capacidad: funcionamiento intelectual y enriquecimiento extracurricular *Revista de neurología*, 58(1), 89-98.
- Sastre i Riba, S., Bretón, P., Escorza, J., Pascual, M^a T Soares, Y., Lázaro, V. y Merino, N. (2001a). Desarrollo cognitivo y educación. *Contextos Educativos*, 4, 9-11.
- Sastre i Riba, S. (2001b) Desarrollo cognitivo diferencial e intervención psicoeducativa. *Contextos educativos*, 4, 95-117.
- Sastre i Riba, S. y Pastor Mallol, E. (1999). Rol del ajuste en la intervención temprana en bebés trisómicos y normales. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 36, 71-81.
- Sastre i Riba, S., y Escolano, E. (2006). La actividad lógica de los bebés: un estudio diferencial. *Psicothema*, 18(3), 537-543.
- Sastre, G., y Moreno, M. (1976). Représentation graphique de la quantité. *Bulletin de psychologie*, 30, 346-355.
- Saxe, R. y Kanwisher, N. (2003). People thinking about thinking people: The role of the temporo-parietal junction in "theory of mind". *Neuroimage*, 19, 1835-1842.
- Sayil, M. (2001). Children's drawings of emotional faces. *British Journal of Developmental Psychology*, 19, 493-505.
- Scerif, G. y Karmiloff-Smith, A. (2005). The dawn of cognitive genetics? Crucial developmental caveats. *Trends in Cognitive Sciences*, 9 (3), 126-35.
- Scheuer, N. Sinclair, A. de Rivas, S. M. y Christinat, C. T. (2000). Cuando ciento setenta y uno se escribe 10071: niños de 5 a 8 años produciendo numerales. *Infancia y aprendizaje*, 23(90), 31-50.
- Schmandt-Besserat, D. (1986). An ancient token system: The precursor to numerals and writing. *Archaeology*, 39(6), 32-39.
- Schwamborn, A., Mayer, R. E., Thillmann, H., Leopold, C., y Leutner, D. (2010). Drawing as a generative activity and drawing as a prognostic activity. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 872.
- Schwartz, D. L. (1995). Reasoning about the referent of a picture versus reasoning about the picture as the referent: An effect of visual realism. *Memory and Cognition*, 23, 709-722.

- Scott, C. (2009). A case for the sentence in reading comprehension. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 40, 184-191.
- Segurado, B. (1994). *Análisis de los elementos plásticos del dibujo infantil espontáneo y sus implicaciones educativas*. Barcelona: Universidad de Valencia.
- Sepúlveda, A., y Teberosky, A. (2011). El lenguaje en primer plano en la literatura infantil para la enseñanza y el aprendizaje inicial del lenguaje escrito. *Cultura y Educación*, 23(1), 23-42.
- Shamir, A., Tzurriel, D. y Guy, R. (2007). Computer-supported collaborative learning: Cognitive effects of a peer mediation intervention. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 6(3), 373-394.
- Shankweiler, D., y Fowler, A. (2004). Questions people ask about the role of phonological processes in learning to read. *Reading and Writing*, 17(5), 483-515
- Sheridan, S. R. (2005). A theory of marks and mind: The effect of notational systems on hominid brain evolution and child development with an emphasis on exchanges between mothers and children. *Medical Hypotheses*, 64, 417-427.
- Shultz, T.R., Mysore, S.P., y Quartz, S.P. (2007). Why let networks grow? En D. Mareschal, S. Sirois, G. Westermann, y M. Johnson (Eds.), *Neuroconstructivism: Perspectives and prospects* (pp. 65-98). Oxford: Oxford University Press.
- Siegel, L. S. (1974). Development of number concepts: Ordering and correspondence operations and the role of length cues. *Developmental Psychology*, 10(6), 907.
- Silk, A. M. J. y Thomas G. Y. (1986). Development and differentiation in children's figure drawings, *British Journal of Psychology* 77, 399-410. doi:10.1111/j.2044-8295.1986.tb02206.x.
- Silvestre, N. y Solé, M.R. (1993). *Psicología evolutiva. Infancia, preadolescencia*. Barcelona: CEAC.
- Sinclair, A., Siegrist, F., y Sinclair, H. (1983). Young children's ideas about the written number system. En D. Rogers y J. Sloboda (Eds.), *The acquisition of symbolic skills* (pp. 535-542). New York: Plenum Press.
- Sinclair, A., y Sinclair, H. (1984). Preschool children's interpretation of written numbers. *Human Learning: Journal of Practical Research & Applications*, 3(3) 173-184.
- Sinclair, H. (1974). On Pre-Speech. *Papers and Reports on Child Language Development*, 8, 1-11.
- Sinclair, H. (1976). *Developmental psycholinguistics*. Berlin: Springer.
- Sinclair, H. (1985). *Los bebés y las cosas: o la creatividad del desarrollo cognoscitivo*. Barcelona: Gedisa.
- Sinclair, H. (1986). El desarrollo de la escritura: avances, problemas y perspectivas. En E. Ferreiro, y M. Gómez (Eds.), *Nuevas perspectivas sobre los procesos de lectura y escritura* (pp. 93-106). Buenos Aires: Siglo XXI.
- Sinclair, H. (1990). Learning: The interactive recreation of knowledge. En L. Steffe y T. Wood (Eds.). *Transforming children's mathematics education: International perspectives* (pp. 19-29). Hillsdale: Erlbaum.
- Singer, B. D., y Bashir, A. S. (2004). Developmental variations in writing composition skills. En C. Stone, C. Silliman, B. Ehren y K. Apel (Eds.). *Handbook of language and literacy* (pp. 559-582). New York: Guilford.
- Sirois, S. (2004). Autoassociator networks: insights into infant cognition. *Developmental Science*, 7(2), 133-140.

- Sirois, S., Spratling, M., Thomas, M. S., Westermann, G., Mareschal, D. y Johnson, M. H. (2008). Precip of neuroconstructivism: How the brain constructs cognition. *The Behavioral and Brain Sciences*, 31, 321-356.
- Sirois, S., y Mareschal, D. (2004). An interacting systems model of infant habituation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 1352-1362.
- Slater, A., Morison, V., Somers, M., Mattock, A., Brown, E., y Taylor, D. (1990). Newborn and older infants' perception of partly occluded objects. *Infant Behavior and Development*, 13(1), 33-49.
- Slater, A., y Morison, V. (1991). Visual attention and memory at birth. En M. Weiss, J. Salomon y P. Zelazo (Eds). *Newborn attention: Biological constraints and the influence of experience* (pp. 256-277). Westport: Ablex Publishing.
- Smith, P. M. (1993). Young children's depiction of contrast in human figure drawing: standing and walking. *Educational Psychology*, 13(2), 107-118. doi:10.1080/0144341930130202.
- Sophian, C., y Adams, N. (1987). Infants' understanding of numerical transformations. *British Journal of Developmental Psychology*, 5(3), 257-264.
- Spelke, E. S. (1988). The origins of physical knowledge. En L. Weiskrantz (Ed.), *Thought without language*. (pp. 168-184). Oxford: Oxford Press.
- Spelke, E. S. (1990). Principles of object perception. *Cognitive science*, 14(1), 29-56.
- Spelke, E. S. (1994). Initial knowledge: Six suggestions. *Cognition*, 50, 431-445.
- Spelke, E. S. (2004). Core knowledge. En N. Kanwisher y J. Duncan (Eds.), *Attention and Performance: Functional neuroimaging of visual cognition* (pp. 29-56). Oxford: Oxford University Press.
- Spelke, E. S. (2005). Initial Knowledge: Six Suggestions. *Perceptual and Cognitive Development*, 1, 20.
- Spelke, E. S. (2005). Physical knowledge in infancy: Reflections on Piaget's theory. En S. Carey y R. Gelman (Eds.), *The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition* (pp.133-142). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Spelke, E. S., Breinlinger, K., Macomber, J. y Jacobson, K. (1992). Origins of knowledge. *Psychological Review*, 99, 605-632.
- Spelke, E. S., y Kinzler, K. D. (2007). Core knowledge. *Developmental science*, 10(1), 89-96.
- Spelke, E. S., y Tsivkin, S. (2001). Language and number: A bilingual training study. *Cognition*, 78(1), 45-88.
- Spelke, E. S. (1990). Origins of visual knowledge. En D. Osherson. (Ed.) *An invitation to cognitive science*. (pp. 156-172). Cambridge: MIT Press.
- Spensley, F. (1997). Beyond representational redescription. *Behavioral and Brain Sciences*, 20(2), 354-355.
- Spensley, F., y Taylor, J. (1999). The development of cognitive flexibility: Evidence from children's drawings. *Human Development*, 42(6), 300-324.
- Stager, C. L. y Werker, J. F. (1997). Infants listen for more phonetic detail in speech perception than in word-learning tasks. *Nature*, 388, 381-382.
- Stanton, R. (1973). *A further investigation into the conservative nature of children's drawings*. Tesis doctoral no publicada. Sydney: Macquarie University.
- Starkey, P. (1992). The early development of numerical reasoning. *Cognition*, 43(2), 93-126.

- Starkey, P., Gelman, R., y Spelke, E. S. (1985). Detection of number or numerosness by human infants. *Science*, 228(4704), 1222-1238.
- Starkey, P., Spelke, E. S., y Gelman, R. (1983). Detection of intermodal numerical correspondences by human infants. *Science*, 222(4620), 179-181.
- Steele, A., Karmiloff-Smith, A., Cornish, K., y Scerif, G. (2012). The multiple subfunctions of attention: Differential developmental gateways to literacy and numeracy. *Child development*, 83(6), 2028-2041.
- Stefanatou, A. (2008). Use of drawings in children with pervasive developmental disorder during hospitalization: A developmental perspective. *Journal of Child Health Care*, 12(4), 268-283.
- Stiles, J. (2009). On genes, brains, and behavior: Why should developmental psychologists care about brain development? *Child Development Perspectives*, 3(3), 196–202.
- Stiles, J., Sabbadini, L., Capirci, O., y Volterra, V. (2000). Drawing abilities in Williams syndrome: A case study. *Developmental Neuropsychology*, 18, 213-235.
- Stoel-Gammon, C., y Cooper, J. A. (1984). Patterns of early lexical and phonological development. *Journal of child language*, 11(02), 247-271.
- Suddendorf, T., y Whiten, A. (2001). Mental evolution and development: Evidence for secondary representation in children, great apes, and other animals. *Psychological bulletin*, 127(5), 629.
- Sully, J. (1895). *Studies of childhood*. NY: Appleton and Company. Recuperado de: <https://ia801403.us.archive.org/14/items/studieschildhoo00sullgoog/studieschildhoo00sulgoog.pdf>.
- Taylor, M., y Bacharach, V. R. (1981). The development of drawing rules: Metaknowledge about drawing influences performance on non-drawing tasks. *Child Development*, 52, 373-375.
- Teberosky, A. (1997). Primero escribir, escribir en primero. *Signos, Teoría y Práctica de la Educación*, 20, 34-40.
- Teberosky, A. (2002). Psicopedagogia da linguagem escrita. Sao Paulo: Vozes.
- Teberosky, A. (2011). Programar a leitura e a escrita: os textos, as actividades, a criança e os professores. *Da investigação às Práticas*, 1(1), 6-23.
- Teberosky, A., del Rio, M. J., Mauri, T., y Garcia-Milà, M. (1997). Reseñas y comentarios críticos. *Infancia y Aprendizaje*, 20(78), 124-129.
- Teberosky, A., Martí, E., y García-Milà, M. (1998). *Early differentiation of notational sistemas in pre-literate children*. XVth Biennial ISSBD, International Society for the study in Behavioral Development, Berna.
- Teberosky, A., y Portilla, C. (2011). Los “contrarios” en el aprendizaje inicial del lenguaje escrito. *Cultura y Educación*, 23(4), 515-531. doi:10.1174/113564011798392406.
- Temple, C. (1997). *Developmental cognitive neuropsychology*. New York: Psychology Press.
- Thelen, E., y Smith, L. B. (1994). *A dynamic systems approach to the development of cognition and action*. Cambridge: MIT Press.
- Thomas, G. V., Chaigne, E., y Fox, T. J. (1989). Children's drawings of topics differing in significance: Effects on size of drawing. *British Journal of Developmental Psychology*, 7, 321-331.

- Thomas, G. V., Jolley, R. P., Robinson, E. J., y Champion, H. (1999). Realist errors in children's responses to pictures and words as representations. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 1-20.
- Thomas, G. V., y Jolley, R. P. (1998). Drawing conclusions: An examination of empirical and conceptual bases for psychological evaluation of children from their drawings. *British Journal of Clinical Psychology*, 37, 127-139.
- Thomas, G. V., y Silk, A. M. J. (1990). *An introduction to the psychology of children's drawings*. Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.
- Thomas, M.S.C., y Karmiloff-Smith, A. (2002). Are developmental disorders like cases of adult brain damage? Implications from connectionist modelling. *Behavioral and Brain Sciences*, 25(6), 727-788.
- Thomas, M.S.C., y Karmiloff-Smith, A. (2003). Connectionist models of development, developmental disorders and individual differences. En R. Sternberg, J. Lautrey, y T. Lubart (Eds.), *Models of intelligence: International perspectives* (pp. 133-150). Washington: American Psychological Association.
- Thomas, M.S.C., y Richardson, F. (2006). Atypical representational change: conditions for the emergence of atypical modularity. En Y. Munakata y M. Johnson (Eds.), *Processes of change in brain and cognitive development: Attention and performance* (pp. 315-347). Oxford: Oxford University Press.
- Tolchinsky, L. (2003). *The Cradle of Culture and What Children Know About Writing and Numbers Before Being*. New York: Psychology Press.
- Tolchinsky, L. y Levin, I. (1985). Writing in preschoolers: an age related analysis. *Journal of applied psycholinguistics*, 6, 319-339.
- Tolchinsky, L., y Karmiloff-Smith, A. (1993). Las restricciones del conocimiento notacional. *Infancia y aprendizaje*, 16(62), 19-51. doi:10.1080/02103702.1993.10822371.
- Toomela, A. (2002). Drawing as a verbally mediated activity: A study of relationships between verbal, motor, and visuospatial skills and drawing in children. *International Journal of Behavioural Development*, 26, 234-247.
- Tornero, J. J., Vidal, C. y Huerta, R. (1995). El medio artístico: el arte de la escritura de 0 a 18 años. *Revista Aula de Innovación Educativa* 35, 25-34.
- Touroutoglou, A., y Efklides, A. (2010). Cognitive interruption as an object of metacognitive monitoring: Feeling of difficulty and surprise. En A. Efklides y P. Misailidi (Eds.) *Trends and prospects in metacognition research* (pp. 171-208). New York: Springer.
- Trehub, S. E. (1976). The Discrimination of Foreign Speech Contrasts by Infants and Adults *Child Development*, 47(2), 466-472.
- Treiman, R., Cohen, J., Mulqueeny, K., Kessler, B., y Schechtman, S. (2007). Young children's knowledge about printed names. *Child Development*, 78(5), 1458-1471.
- Trevarthen, C. (1977). Descriptive analyses of infant communicative behavior. En H. Schaffer (Ed.), *Studies in mother-infant interaction*, (pp. 55-76). London: Academic Press.
- Trevarthen, C. (1980). The foundations of intersubjectivity: Development of interpersonal and cooperative understanding in infants. En D. Olson (Ed.) *The social foundations of language and thought*, (pp. 316-342). New York: Norton.
- Trevarthen, C. (1988). *Infants trying to talk. Children's creative communication*. Lund: Lund University Press.

- Trevarthen, C. (2001). Intrinsic motives for companionship in understanding: Their origin, development, and significance for infant mental health. *Infant Mental health journal*, 22(1), 95-131.
- Trevarthen, C. y Logotheti, K. (1987). First symbols and the nature of human knowledge. En J. Montangero, A. Tryphon y S. Dionet (Eds.), *Symbolisme et connaissance*. (pp. 73-85) Genève: Archives Fondation Jean Piaget.
- Trevarthen, C., y Aitken, K. J. (2001). Infant intersubjectivity: Research, theory, and clinical applications. *Journal of child psychology and psychiatry*, 42(1), 3-48.
- Trianes Torres, M. V. y Gallardo Cruz, J. A. (2006). *Psicología de la educación y del desarrollo en contextos escolares*. Madrid: Pirámide.
- Trivette, C. M., Hamby, D. W., Dunst, C. J., y Gorman, E. (2013). Emergent writing among young children from twelve to sixty months of age. *Center for Early Literacy Learning*, 6(2), 1-18.
- Tseng, M. H. (1998). Development of pencil grip position in preschool children. *Occupational Therapy Journal of Research*, 18, 207-224.
- Tudge, J. R. H., y Winterhoff, P. A. (1993). Can young children benefit from collaborative problem solving? Tracing the effects of partner competence and feedback. *Social Development*, 2, 242-259.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Turkewitz, G., y Kenny, P.A. (1982). Limitations on input as a basis for neural organization and perceptual development a preliminary theoretical statement. *Developmental Psychobiology*, 15(4), 357-368.
- Uttal, D. H., Fisher, J. A., y Taylor, H. A. (2006). Words and maps: developmental changes in mental models of spatial information acquired from descriptions and depictions. *Developmental Science*, 9(2), 221-235.
- van der Lely H K. J. (2005). Domain-specific cognitive systems: Insight from Grammatical specific language impairment. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, (2), 53-59.
- van der Meer, A.L.H., y van der Weel, F.R. (1995). Move yourself, baby! Perceptuo-motor development from a continuous perspective. En P. Rochat (Ed.), *The self in infancy: Theory and research* (pp. 257-275). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Van Heuven, W. J., Schriefers, H., Dijkstra, T., y Hagoort, P. (2008). Language conflict in the bilingual brain. *Cerebral Cortex*, 18(11), 2706-2716.
- Van Sommers, P. (1984). *Drawing and cognition. Descriptive and experimental studies of graphic production processes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Veneziano, E., y Sinclair, H. (2000). The changing status of 'filler syllables' on the way to grammatical morphemes. *Journal of child language*, 27(3), 461-500.
- Vernon, S. A. (1998). Escritura y conciencia fonológica en niños hispano-parlantes. *Infancia y Aprendizaje*, 21(81), 105-120.
- Vernon, S. A. (2002). Children's analysis of oral and written words. En J. Brockmeier, M. Wang y D. Olson (Eds.), *Literacy, narrative and culture* (pp. 229-244) New York: Curzon Press.
- Vernon, S. A., Calderón, G., y Castro, L. (2004). The relationship between phonological awareness and writing in Spanish-speaking kindergartners. *Written Language y Literacy*, 7(1), 101-118.

- Vinter, A. y Mounoud, P. (1991) Isochrony and accuracy of drawing movements in children: Effects of age and context. En J. Wann, A. Wing y N. Sovik (Eds.), *Development of graphic skills. Research perspectives and educational implications* (pp.113-134) London: Academic Press.
- Vinter, A. (1999). How Meaning Modifies Drawing Behavior in Children. *Child Development* 70(1), 33-49.
- Vinter, A., y Marot, V. (2007). The development of context sensitivity in children's graphic copying strategies. *Developmental Psychology*, 43(1), 94.
- Viviani, P. y Schneider, R. (1991). A developmental study of the relationship between geometry and kinematics in drawing movements. *Journal of Experimental Psychology* 1(17), 198-218.
- Vygotski, L. S., y Luria, A. R. (2007). *El instrumento y el signo en el desarrollo del niño*. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. En M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, y E. Souberman (Eds.), (pp. 91-123). Cambridge: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1956). *Izbrannye psikhologicheskie issledovaniya*. Moscow: Izdatel'stvo Akademii Pedagogicheskikh Nauk.
- Vygotsky, L. S. (1960). *Razvitie vysshykh psikhicheskikh funktsii*. Moscow: Izdatel'stvo Akademii Pedagogicheskikh Nauk.
- Vygotsky, L. S. (1973). *Lenguaje y pensamiento*. Buenos Aires: La pléyade.
- Vygotsky, L.S. (1931) La prehistoria del desarrollo del lenguaje escrito. En Vigotsky, L.S. (1995). *Obras Escogidas III. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores* (pp. 123-154). Madrid: Visor.
- Vygotsky, L.S. (1996) *La imaginación y el arte en la infancia (ensayo psicológico)*. Madrid: Akal. Recuperado de https://docs.google.com/document/d/1Hlyoi_LRHY6eL5eCILtpXjet1ljuc6IsJFKoRFxp1s/edit?pli=1.
- Vytgosky, L.S. (1983). *La imaginacion y el arte en la infancia*. Madrid: Akal.
- Waddington, C. H. (1957). *The Strategy of the Genes*. London: George Allen & Unwin.
- Walker, C. M., Winner, E., Hetland, L., Simmons, S., y Goldsmith, L. (2011). Visual thinking: Art students have an advantage in geometric reasoning. *Creative Education*, 2(01), 22.
- Walker, N. E., Lunning, S. M., y Eilts, J. L. (1996). *Do children respond accurately to forced-choice questions? Yes or no*. Presented at the NATO Advanced Study Institute on Recollections of Trauma, Scientific Research and Clinical Practice. Talmont Saint Hilaire, France.
- Wallon H., Lurçat, L. (1958). Le dessin du personnage par l'enfant : ses étapes et ses mutations. *Enfance*. 11 (3), 177-211.
- Wallon, H. (1941). *L'évolution psychologique de l'enfance*. Paris: A Colin.
- Wallon, H. (1988). *De l'acte al pensament*. Paris: Flammarion.
- Wellman, H. M., y Liu, D. (2004). Scaling of theory of mind tasks. *Child development*, 75(2), 523-541.
- Westermann, G. y Mareschal, D. (2014). From perceptual to language-mediated categorization. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*. 369, 1634-1646.

- Westermann, G. y Ruh, N. (2012). A neuroconstructivist model of past tense development and processing. *Psychological Review*, 119 (3) 649-667.
- Westermann, G., Mareschal, D., Johnson, M. H., Sirois, S., Spratling, M. W y Thomas, M.S.C. (2007). Neuroconstructivism. *Developmental Science*, 10(1), 75–83.
- Westermann, G., Sirois, S., Shultz, T.R., y Mareschal, D. (2006). Modeling developmental cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(5), 227–233.
- Westermann, G., Thomas, M. S. C. y Karmiloff-Smith, A. (2004). Neuroconstructivism En U. Goswami, (Ed). *The Handbook of Cognitive Development* (pp. 723-748). Oxford: Blackwell.
- Westermann, G., Thomas, M. S., y Karmiloff-Smith, A. (2010). *Neuroconstructivism. The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*. Hoboken: Willey-Blackwell.
- Westermann, G., y Miranda, E.R. (2004). A new model of sensorimotor coupling in the development of speech. *Brain and Language*, 89 (2), 393–400.
- Whitehurst, G. J., y Lonigan, C. J. (1998). Child development and emergent literacy. *Child development*, 69(3), 848-872.
- Whitehurst, G. J., y Lonigan, C. J. (2001). Emergent literacy: Development from prereaders to readers. *Handbook of early literacy research*, 1, 11-29.
- Widlöcher, D. (1975) *Los dibujos de los niños. Bases para una interpretación Psicológica*. Barcelona: Herder.
- Willats, J. (1981). What do the marks in the picture stand for? The child's acquisition of systems of transformation and denotation. *Visual Arts Research*, 7, 18-33.
- Willats, J. (1995). An information-processing approach to drawing development. En C. Lange-Küttner y G. Thomas (Eds.), *Drawing and looking: Theoretical approaches to pictorial representation in children* (pp. 27-43). New York: Harvester Wheatsheaf.
- Willats, J. (1997). *Art and Representation: New Principles in the Analysis of Pictures*. New York: Princeton University Press.
- Willats, J. (2005). *Making sense of children's drawings*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Wilson, B. (1985). The artistic tower of Babel: Inextricable links between culture and graphic development. *Visual Arts Research*, 11, 90-104.
- Wilson, B. (1997). Types of child art and alternative developmental accounts: Interpreting the interpreters. *Human Development*, 40, 155-168.
- Wilson, B. (2000). Empire of signs revisited: Children's manga and the changing face of Japan. En L. Lindstrom (Ed.), *The cultural context: Comparative studies of art education and children's drawings* (pp. 160-178). Stockholm: Stockholm Institute of Education Press.
- Winner, E. (1989). How can Chinese children draw so well? *Journal of Aesthetic Education*, 23, 41-63.
- Winston, A. S., Kenyon, B., Stewardson, J. y Lepine, T. (1995). Children's sensitivity to expression of emotion in drawings. *Visual Arts Research*, 21, 1-15.
- Wolf, D., y Fucigna, C. (1983). Is there graphic representation before picturing-representation in the drawings of one-year-old and 2-year-olds. *Bulletin Of The British Psychological Society* 36, 139-149.
- Woolfson, R. C. (2002). *Niño genial: guía de actividades para la estimulación de su hijo*. Barcelona: Mens Sana.

- Wright, S. (2007). Graphic-narrative play: Young children's authoring through drawing and telling. *International Journal of Education & the Arts*, 8(8), 36-47.
- Wynn, K. (1990). Children's understanding of counting. *Cognition*, 36(2), 155-193.
- Wynn, K. (1992). Children's acquisition of the number words and the counting system. *Cognitive Psychology*, 24(2), 220-251.
- Wynn, K., Bloom, P., y Chiang, W. C. (2002). Enumeration of collective entities by 5-month-old infants. *Cognition*, 83(3), 55-62.
- Xu, F., Spelke, E. S., y Goddard, S. (2005). Number sense in human infants. *Developmental science*, 8(1), 88-101.
- Xu, F., y Spelke, E. S. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants. *Cognition*, 74(1), 1-11.
- Yakimishyn, J. E., y Magill-Evans, J. (2002). Comparisons among tools, surface orientation, and pencil grasp for children 23 months of age. *American Journal of Occupational Therapy*, 56, 564-572.
- Yamagata, K. (2001). Emergence of representational activity during the early drawing stage: Process analysis. *Japanese Psychological Research*, 43(3), 130-140.
- Yamagata, K. (2007). Differential emergence of representational systems: Drawings, letters, and numerals. *Cognitive Development*, 22, 244-257.
- Yamagata, K., y Shimizu, M. (1997). Development of constructive activity in early drawing. *Japanese Journal of Educational Psychology*, 45, 22-30.
- Yang, H. C., y Noel, A. M. (2006). The developmental characteristics of four-and five-year-old pre-schoolers' drawing: An analysis of scribbles, placement patterns, emergent writing, and name writing in archived spontaneous drawing samples. *Journal of Early Childhood Literacy*, 6(2), 145-162.
- Younger, B. A., y Cohen, L. B. (1985). How infants form categories. *Psychology of Learning and Motivation*, 19, 211-247.
- Ysewijn, P. (1996). GT: Software for generalizability studies and analysis of observational data. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 23, 415-429.
- Zazzo, R. (1950). Le geste graphique et la structuration de l'esprit. *Enfance*, 3(1), 204-220.
- Zelazo, P. D., y Frye, D. (1997). Cognitive complexity and control: A theory of the development of deliberate reasoning and intentional action. *Language structure, discourse, and the access to consciousness*, 12, 113-153.
- Zettlemoyer, L. S., y Collins, M. (2007). *Online Learning of Relaxed CCG Grammars for Parsing to Logical Form*. Proceedings of the Joint Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and Computational Natural Language Learning, Prague.
- Zhi, Z., Thomas, G. V. y Robinson, E. J. (1997). Constraints on representational change: Drawing a man with two heads. *British Journal of Developmental Psychology*, 15, 275-290.
- Zornoza Navarro, J. (1993). *El movimiento en la expresión plástica infantil*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica: Valencia.
- Zornoza Navarro, J. (1996). Aportaciones desde la plástica a la interpretación del dibujo infantil, *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 9 (27), 207-216.

ANEXO A

**CARTA DE CONTACTO Y PRESENTACIÓN
DE LA INVESTIGACIÓN A LOS COLEGIOS**

Estimado Equipo Directivo:

Desde la Cátedra de Psicología Evolutiva y de la Educación, estamos iniciando una investigación sobre la representación del movimiento en el dibujo infantil en niños de 5 a 8 años.

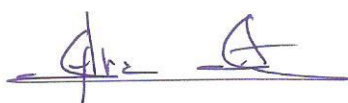
La investigación consiste en observar el cambio en la representación gráfica en cada una de las edades antes señaladas. Seguimos para ello la normativa ética internacional que asegura el anonimato y confidencialidad de los participantes y de los datos obtenidos.

Dado que sólo es posible llevarla a cabo si contamos con sus protagonistas, es decir, los niños que nos permitan recoger sus formas y modalidades de dibujo, nos dirigimos a Vd. para solicitar su colaboración.

Les llamaremos por teléfono en breve con el fin de contactar personalmente con Vds. y explicarles todos aquellos detalles que consideren necesarios. Así mismo, estamos a su disposición en el teléfono: 941 299 507, les atenderá M^a Luz.

Agradecemos de antemano su atención. Mientras tanto, reciban un cordial saludo.

Logroño. 14 de Mayo de 2011



Fdo.: Sylvia Sastre i Riba
Catedrática de Psicología Evolutiva y de
la Educación. Universidad de La Rioja



M^a Luz Urraca Martínez
Profesora Contratada Interina
Universidad de La Rioja

ANEXO B

INSTRUMENTO MIXTO DE ANÁLISIS

Tabla B1

Instrumento mixto de análisis

MACRO CATEGORÍA	CATEGORÍA	MICROCATEGORÍA	CÓDIGO
ESTÁTICO	VERTICAL FRENTE	Cara Frente Brazos caídos Brazos en cruz Piernas juntas Pies bidireccionales Pies de frente Pies perfil no escapatoria Orejas rectas Orejas caídas Cola Caída Pelo caído No alteración ropa Alas en paralelo	vfcf vfbc vfber vfþj vfþb vfþf vfþpne vfor vfoc vfcc vfþc vfnar vfap
	VERTICAL ESPALDA	Cara Espalda Brazos caídos Brazos en cruz Piernas juntas Pies bidireccionales Pies de frente Pies perfil no escapatoria Orejas rectas Orejas caídas Cola Caída Pelo caído No alteración ropa Alas en paralelo	evece evebc eveber evepj evepb evepf eveppne veor eveoc evecc evepc evenar eveap
	VERTICAL PERFIL Y CARA FRENTE	Brazos caídos Brazos en cruz Piernas juntas Pies bidireccionales Pies de frente Pies perfil no escapatoria Orejas rectas Orejas caídas Cola Caída Pelo caído No alteración ropa	evpcfbc evpcfber evpcfþj evpcfþb evpcfþf evpcfþpne evpcffor evpcfoc evpcfcc evpcfþc evpcfmar
	HORIZONTAL FRENTE	Alas en paralelo	ehfap
	HORIZONTAL ESPALDA	Alas en paralelo	eheap
	HORIZONTAL PERFIL CARA FRENTE	Piernas juntas Pies bidireccionales Pies de frente Pies perfil no escapatoria Orejas rectas Orejas caídas Cola Caída	ehpcfþj ehpcfþb ehpcfþf ehpcfþpne ehpcffor ehpcfoc ehpcfcc
	HORIZONTAL PERFIL TOTAL	Cuatro ruedas o menos sin humo tubo de escape	ehptcrms
	NO APARECE	Un balón	eub

(Continúa)

INDICIO	VERTICAL FRENTE	Indicadores corporales estáticos con garabatos Indicadores corporales estáticos con palabras	ivficecg ivficecp
	VERTICAL ESPALDA	Indicadores corporales estáticos con garabatos Indicadores corporales estáticos con palabras	iveicecg iveicecp
	VERTICAL PERFIL Y CARA FRENTE	Indicadores corporales estáticos con garabatos Indicadores corporales estáticos con palabras Alas no paralelas	ivpcficecg ivpcficecp ivpcfapn
	VERTICAL PERFIL TOTAL	Indicadores corporales de estático Alas no paralelas	ivptice ivptanp
	HORIZONTAL FRENTE	Alas en paralelo con garabatos Alas en paralelo con palabras	ihfapcg ihfapcp
	HORIZONTAL ESPALDA	Alas en paralelo con garabatos Alas en paralelo con palabras	iheapcg iheapcp
	HORIZONTAL PERFIL Y CARA FRENTE	Indicadores corporales estáticos con garabatos Indicadores corporales estáticos con palabras Alas no paralelas	ihpcficecg ihpcficecp ihpcfapn
	HORIZONTAL PERFIL TOTAL	Indicadores corporales de estático Cuatro ruedas o menos con garabatos Cuatro ruedas o menos con palabras Alas no paralelas	ihptice ihptcmsg ihptcscp ihptanp
	INCLINACIÓN	Alas en paralelo	iiap
	NO APARECE	Varios balones	ivb
MOVIMIENTO	VERTICAL FRENTE	Cara perfil Brazo estirado delante Brazo estirado atrás Flexión brazo curvatura Flexión brazo articulación Piernas separadas Pierna estirada delante Pierna estirada atrás Muchas piernas Flexión pierna curvatura Flexión pierna articulación Pies perfil escapatoria Rueda Orejas al aire Cola al aire Pelo al aire Alteración ropa Salto	mvfcp mvfbed mvfbea mvffbc mvffba mvfps mvfped mvfpea mvfmp mvffpc mvffpa mvfppe mvfr mvfoa mvfca mvfpa mvfar mvfs
MOVIMIENTO	VERTICAL ESPALDA	Cara perfil Brazo estirado delante Brazo estirado atrás Flexión brazo curvatura Flexión brazo articulación Piernas separadas Pierna estirada delante Pierna estirada atrás Muchas piernas Flexión pierna curvatura Flexión pierna articulación Pies perfil escapatoria Rueda Orejas al aire Cola al aire Pelo al aire Alteración ropa Salto	mvecp mvebed mvebea mvefbc mvefba mveps mveped mvepea mvemp mvefpc mvefpa mveppe mver mveoa mveca mvepa mvear mves

(Continúa)

MOVIMIENTO	VERTICAL PERFIL Y CARA FRENTE	Brazo estirado delante Brazo estirado atrás Flexión brazo curvatura Flexión brazo articulación Piernas separadas Pierna estirada delante Pierna estirada atrás Muchas piernas Flexión pierna curvatura Flexión pierna articulación Pies perfil escapatoria Rueda Orejas al aire Cola al aire Pelo al aire Alteración ropa Salto Alas no paralelas con sombra Alas no paralelas sin sombra con garabatos Alas no paralelas sin sombra con palabras	mvpcfbed mvpcfbea mvpcfbbc mvpcfba mvpcfps mvpcfped mvpcfpea mvpcfmp mvpcfpc mvpcfpa mvpcfpe mvpcffr mvpcffoa mvpcfca mmvpcfpa mvpcfpr mvpcfsc mvpcfpanpcs mvpcfpanpssc mvpcfpanpssc
	VERTICAL PERFIL TOTAL	Brazo estirado delante Brazo estirado atrás Flexión brazo curvatura Flexión brazo articulación Piernas separadas Pierna estirada delante Pierna estirada atrás Muchas piernas Flexión pierna curvatura Flexión pierna articulación Pies perfil escapatoria Rueda Orejas al aire Cola al aire Pelo al aire Alteración ropa Salto Alas con sombra Alas sin sombra con garabatos Alas sin sombra con palabras	mvptbed mvptbea mvptbbc mvptba mvptps mvptped mvptpea mvptmp mvptpc mvptpa mvptpe mvptr mvptoa mvptca mvptpa mvptar mvpts mvptacs mvptassc mvptassc
	HORIZONTAL PERFIL Y CARA FRENTE	Piernas separadas Pierna estirada delante Pierna estirada atrás Muchas piernas Flexión piernas curvatura Flexión piernas articulación Pies perfil escapatoria Rueda Orejas al aire Cola al aire Salto Alas no paralelas con sombra Alas no paralelas sin sombra con garabatos Alas no paralelas sin sombra con palabras	mhpcfps mhpcfped mhpcfpea mhpcfmp mhpcfpc mhpcfpa mhpcfpe mhpcfpr mhpcffoa mhpcfca mhpcfsc mhpcfpanpcs mhpcfpanpssc mhpcfpanpssc

(Continúa)

MOVIMIENTO	VERTICAL PERFIL Y CARA FRENTE	Brazo estirado delante Brazo estirado atrás Flexión brazo curvatura Flexión brazo articulación Piernas separadas Pierna estirada delante Pierna estirada atrás Muchas piernas Flexión pierna curvatura Flexión pierna articulación Pies perfil escapatoria Rueda Orejas al aire Cola al aire Pelo al aire Alteración ropa Salto	mvpcfbed mvpcfbea mvpcfbbc mvpcfba mvpcfps mvpcfped mvpcfpea mvpcfmp mvpcfpc mvpcfpa mvpcfpe mvpcfir mvpcfua mvpcfca mmvpcfpa mvpcfara mvpcfsc
	VERTICAL PERFIL TOTAL	Brazo estirado delante Brazo estirado atrás Flexión brazo curvatura Flexión brazo articulación Piernas separadas Pierna estirada delante Pierna estirada atrás Muchas piernas Flexión pierna curvatura Flexión pierna articulación Pies perfil escapatoria Rueda Orejas al aire Cola al aire Pelo al aire Alteración ropa Salto Alas con sombra Alas sin sombra con garabatos Alas sin sombra con palabras	mvptbed mvptbea mvptbbc mvptba mvptps mvptped mvptpea mvptmp mvptpc mvptpa mvptpe mvptr mvptua mvptca mvptpa mvptar mvpts mvptacs mvptascg mvptascep
	HORIZONTAL PERFIL Y CARA FRENTE	Piernas separadas Pierna estirada delante Pierna estirada atrás Muchas piernas Flexión piernas curvatura Flexión piernas articulación Pies perfil escapatoria Rueda Orejas al aire Cola al aire Salto	mhpfcps mhpcfped mhpcfpea mhpcfmp mhpcfpc mhpcfpa mhpcfpe mhpcfir mhpcfua mhpcfca mhpcfsc

(Continúa)

MOVIMIENTO	HORIZONTAL PERFIL TOTAL	Piernas separadas Pierna estirada delante Pierna estirada atrás Muchas piernas Flexión piernas curvatura Flexión piernas articulación Pies perfil escapatoria Rueda Orejas al aire Cola al aire Salto Alas con sombra Alas sin sombra con garabatos Alas sin sombra con palabras Humo tubo de escape Mas de cuatro ruedas	mhptps mhptped mhptpea mhptmp mhptfpc mhptfpa mhptppe mhptr mhptoa mhptca mhpts mhptacs mhptasscg mhptasscp mhpth mhptmcr
	INCLINACIÓN	Indicadores corporales de movimiento Alas no paralelas Alas con sombra Alas sin sombra con garabatos Alas sin sombra con palabras	mificm mianp miacs mifasscg mifasscp
	NO APARECE	Varios balones con garabatos Un balón con garabatos	mvbcg mubcg

B2. Ejemplos y contraejemplos



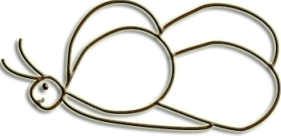

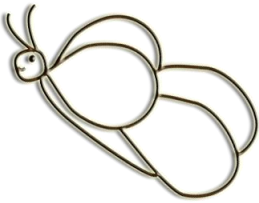

POSICIONES	
EJEMPLO	CONTRAEJEMPLO
	
Vertical	Horizontal
	
Horizontal	Vertical
	
Inclinación	Vertical

Figura B2.1. Ejemplos y contraejemplos de posiciones









ORIENTACIONES	
	
Frente	Perfil total
	
Espalda	Frente
	
Perfil cara frente	Perfil total
	
Perfil total	Perfil cara frente

Figura B2.2. Ejemplos y contraejemplos de orientaciones





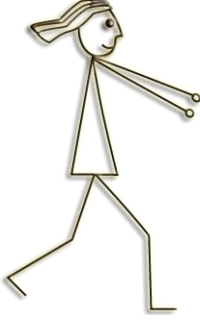



INDICADORES CORPORALES Y EXTERNOS	
	
Flexión brazos curvatura	Flexión brazos articulación
	
Flexión brazos articulación	Flexión brazos curvatura
	
Brazos estirados	Brazos caídos
	
Flexión piernas curvatura	Flexión piernas articulación

Figura B2.3. Ejemplos y contraejemplos de indicadores corporales y externos
(Continúa)





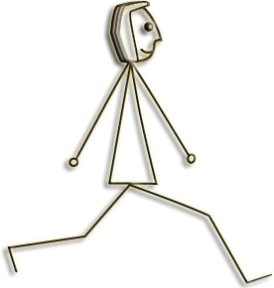



	
<p>Flexión piernas articulación</p>	<p>Flexión piernas curvatura</p>
	
<p>Muchas piernas</p>	<p>Piernas juntas</p>
	
<p>Piernas estiradas</p>	<p>Piernas no estiradas</p>
	
<p>Pies perfil</p>	<p>Pies bidireccionales</p>

Figura B2.3. Ejemplos y contraejemplos de indicadores corporales y externos

(Continúa)





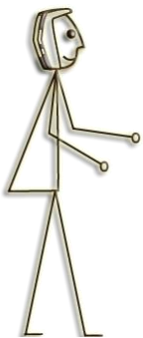

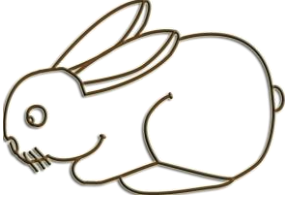
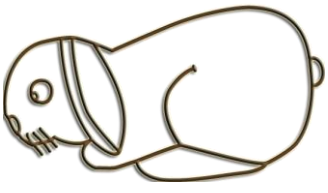
	
<p>Rueda</p>	<p>No rueda</p>
	
<p>Pelo al aire</p>	<p>Pelo caído</p>
	
<p>Alteración ropa</p>	<p>No alteración ropa</p>
	
<p>Orejas al aire</p>	<p>Orejas caídas</p>

Figura B2.3. Ejemplos y contraejemplos de indicadores corporales y externos
(Continúa)

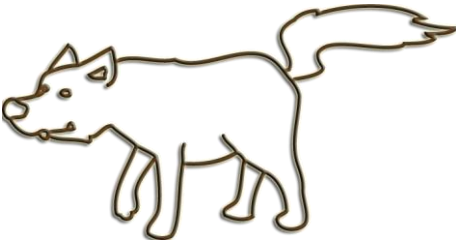
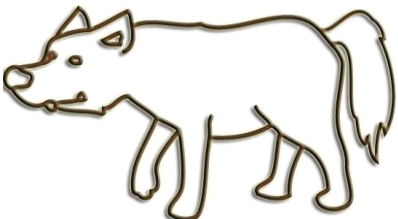


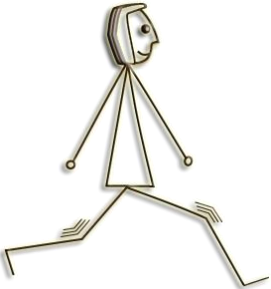
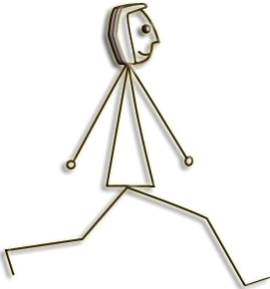

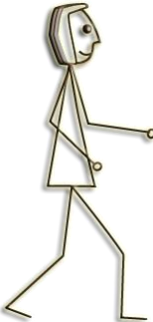
	
<p>Cola estirada</p>	<p>Cola caída</p>
	
<p>Sombra de alas</p>	<p>No sombra de alas</p>
	
<p>Garabatos líneas quebradas</p>	<p>No garabatos</p>
	
<p>Garabatos líneas</p>	<p>No garabatos</p>

Figura B2.3. Ejemplos y contraejemplos de indicadores corporales y externos

(Continúa)

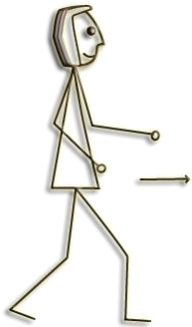
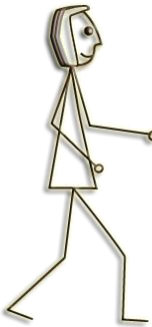

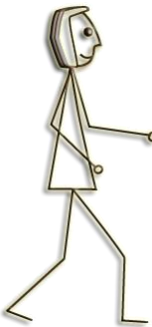
	
Garabato flecha	No garabatos
	
Garabato espiral	No garabatos

Figura B2.3. Ejemplos y contraejemplos de indicadores corporales y externos

ANEXO C

PROTOCOLOS DE RECOGIDA DE DATOS

Tabla C1

Protocolo de recogida de datos. Estudio piloto

MACROCATEGORÍA													
INDICADORES (L)		MOVIMIENTO											
Edad:		1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.3	Total	
EXT.	+ Garabatos												
Apar.	+ Palabras												
TOTAL INDICADORES EXTERNOS													
CORPORALES (aparece)	VERTICAL	FRENTE	Cara perfil										
			Brazos 1o2 estirados delante										
			Brazos 1 o 2 estirados atrás										
			Piernas separadas										
			Piernas 1o2 estiradas delante										
			Piernas 1 o 2 estiradas atrás										
			Muchas piernas										
			Pies perfil hacia (escap.)										
			Cola al aire (recta)										
		Total Vertical Frente											
	ESPALDA	Cara perfil											
		Brazos1 o2 estirados delante											
		Brazos 1 o 2 estirados atrás											
		Brazos en cruz											
		Piernas separadas											
		Muchas piernas											
		Pies perfil hacia (escap.)											
		Cola al aire (recta)											
	Total Vertical Espalda												
	PERFIL Y CARA FRENTE	Brazos1o 2 estirados delante											
		Brazos 1 o 2 estirados atrás											
		Brazos en cruz											
		Piernas separadas											
		Piernas 1o2 estiradas delante											
		Piernas 1 o 2 estiradas atrás											
		Muchas piernas											
	Total Perfil y Cara Frente												
	VERTICAL	PERFIL TOTAL	Brazos 1 o 2 estirados delante										
Brazos 1 o 2 estirados atrás													
Brazos en cruz													
Piernas separadas													
Piernas 1 o 2 estiradas delante													
Piernas 1 o 2 estiradas atrás													
Muchas piernas													
Cola al aire (recta)													
Total Vertical Perfil Total													
TOTAL VERTICAL													
HORIZONTAL	PERFIL Y CARA FRENTE	Piernas separadas											
		Piernas 1o 2 estiradas delante											
		Piernas 1 o 2 estiradas atrás											
		Muchas piernas											
		Pies perfil hacia (escapatoria)											
		Cola al aire (recta)											
Total Horizontal Perfil y Cara Frente													

(Continúa)

CORPORALES (aparece)	HORIZONTAL	PERFIL TOTAL	Piernas separadas																
			Piernas 1 o 2 estiradas delante																
			Piernas 1 o 2 estiradas atrás																
			Muchas piernas																
			Cola al aire (recta)																
	Total Horizontal Perfil Total																		
	TOTAL HORIZONTAL																		
	ICH	F	y/o la complementación corporal																
		E	y/o la complementación corporal																
		PCF	y/o la complementación corporal																
PT		y/o la complementación corporal																	
TOTAL INCLINACIÓN																			
TOTAL INDICADORES CORPORALES																			

INDICADORES (C)		21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	Total		
Edad:														
EXT. Apar.	+ Garabatos													
	+ Palabras													
TOTAL INDICADORES EXTERNOS														
CORPORALES (aparece)	VERTICAL	FRENTE	Cara perfil											
			Brazos 1o2 estirados delante											
			Brazos 1 o 2 estirados atrás											
			Piernas separadas											
			Piernas 1o2 estiradas delante											
			Piernas 1 o 2 estiradas atrás											
			Muchas piernas											
			Pies perfil hacia (escap.)											
			Orejas al aire											
		Total Vertical Frente												
		ESPALDA	Cara perfil											
			Brazos 1 o 2 estirados delante											
	Brazos 1 o 2 estirados atrás													
	Brazos en cruz													
	Piernas separadas													
	Muchas piernas													
	Pies perfil hacia (escap.)													
	Orejas al aire													
	Total Vertical Espalda													
	PERFIL Y CARA FRENTE	Brazos 1o 2 estirados delante												
		Brazos 1 o 2 estirados atrás												
		Brazos en cruz												
		Piernas separadas												
		Piernas 1o2 estiradas delante												
Piernas 1 o 2 estiradas atrás														
Muchas piernas														
Pies perfil hacia (escap.)														
Orejas al aire														
Total Perfil y Cara Frente														

(Continúa)

Tabla C2

Protocolo de recogida de datos. Versión intermedia

INDICADORES (L)													
Edad:		1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.3	Total	
EXT. Apar.	+ Garabatos												
	+ Palabras												
TOTAL INDICADORES EXTERNOS													
Macro	Categorías	Microcategorías											
MOVIMIENTO	FRENTE	Cara perfil											
		Brazos estirados											
		Piernas separadas											
		Piernas estiradas											
		Muchas piernas											
		Pies perfil											
		Cola al aire											
		Flexión de brazos curvatura											
		Flexión brazos articulación											
		Flexión piernas curvatura											
		Flexión piernas articulación											
		Rueda											
		Salto											
		Total Vertical Frente											
	ESPALDA	Cara perfil											
		Brazos estirados											
		Piernas separadas											
		Muchas piernas											
		Pies perfil											
		Cola al aire											
		Flexión brazos curvatura											
		Flexión brazos articulación											
		Flexión piernas curvatura											
		Flexión piernas articulación											
		Rueda											
		Salto											
		Total Vertical Espalda											
		PERFIL Y CARA FRENTE	Brazos estirados										
	Brazos en cruz												
	Piernas separadas												
	Piernas estiradas												
	Muchas piernas												
	Pies perfil												
	Cola al aire												
	Flexión de brazos curvatura												
	Flexión brazos articulación												
	Flexión piernas curvatura												
	Flexión piernas articulación												
	Rueda												
	Salto												
	Total Perfil Cara Frente												

(Continúa)

INDICADORES (L)																
Edad:			1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.3	Total			
MOVIMIENTO	VERTICAL	PERFIL TOTAL	Brazos estirados													
			Piernas separadas													
			Piernas estiradas													
			Muchas piernas													
			Cola al aire													
			Flexión de brazos curvatura													
			Flexión brazos articulación													
			Flexión de piernas curvatura													
			Flexión piernas articulación													
			Rueda													
			Salto													
				Total Vertical Perfil Total												
				TOTAL VERTICAL												
		HORIZONTAL	PERFIL Y CARA FRENTE	Piernas separadas												
				Piernas estiradas												
				Muchas piernas												
				Pies perfil												
				Cola al aire												
				Flexión de brazos curvatura												
				Flexión brazos articulación												
				Flexión piernas curvatura												
				Flexión piernas articulación												
				Rueda												
						Total Horizontal Perfil Cara Frente										
		HORIZONTAL	PERFIL TOTAL	Piernas separadas												
				Piernas estiradas												
				Muchas piernas												
				Cola al aire												
				Flexión de brazos curvatura												
				Flexión brazos articulación												
				Flexión piernas curvatura												
				Flexión piernas articulación												
				Rueda												
					Total Horizontal Perfil Total											
			TOTAL HORIZONTAL													
	ICH	F	y/o la complementación corporal													
		E	y/o la complementación corporal													
		POF	y/o la complementación corporal													
		PT	y/o la complementación corporal													
			TOTAL INCLINACIÓN													
			TOTAL INDICADORES CORPORALES													

(Continúa)

INDICADORES (Cd)														
Edad:		1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.3	Total		
EXT.	+ Garabatos													
Apar.	+ Palabras													
TOTAL INDICADORES EXTERNOS														
MOVIMIENTO	VERTICAL	FRENTE	Cara perfil											
			Brazos estirados											
			Piernas separadas											
			Piernas estiradas											
			Muchas piernas											
			Pies perfil											
			Orejas al aire											
			Flexión de brazos curvatura											
			Flexión brazos articulación											
			Flexión piernas curvatura											
			Flexión piernas articulación											
			Rueda											
			Salto											
			Total Vertical Frente											
	ESPALDA	Cara perfil												
		Brazos estirados												
		Piernas separadas												
		Muchas piernas												
		Pies perfil												
		Orejas al aire												
		Flexión brazos curvatura												
		Flexión brazos articulación												
		Flexión piernas curvatura												
		Flexión piernas articulación												
		Rueda												
		Salto												
	Total Vertical Espalda													
	PERFIL Y CARA FRENTE	Brazos estirados												
		Piernas separadas												
		Piernas estiradas												
		Muchas piernas												
		Pies perfil												
		Orejas al aire												
		Flexión de brazos curvatura												
		Flexión brazos articulación												
		Flexión piernas curvatura												
Flexión piernas articulación														
Rueda														
Salto														
Total Perfil Cara Frente														

(Continúa)

Edad:														
P/H		1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.3	Total		
INDICADORES (Cd)														
MOVIMIENTO	VERTICAL	PERFIL TOTAL	Brazos estirados											
			Piernas separadas											
			Piernas estiradas											
			Muchas piernas											
			Orejas al aire											
			Flexión de brazos curvatura											
			Flexión brazos articulación											
			Flexión de piernas curvatura											
			Flexión piernas articulación											
			Rueda											
			Salto											
	Total Vertical Perfil Total													
	TOTAL VERTICAL													
	HORIZONTAL	PERFIL Y CARA FRENTE	Piernas separadas											
			Piernas estiradas											
			Muchas piernas											
			Pies perfil											
			Orejas al aire											
			Flexión de brazos curvatura											
			Flexión brazos articulación											
			Flexión piernas curvatura											
			Flexión piernas articulación											
		Rueda												
		Total Horizontal Perfil Cara Frente												
		PERFIL TOTAL	Piernas separadas											
			Piernas estiradas											
			Muchas piernas											
Orejas al aire														
Flexión de brazos curvatura														
Flexión brazos articulación														
Flexión piernas curvatura														
Rueda														
Total Horizontal Perfil Total														
TOTAL HORIZONTAL														
ICH	F	y/o la complementación corporal												
	E	y/o la complementación corporal												
	Pcf	y/o la complementación corporal												
	PT	y/o la complementación corporal												
TOTAL INCLINACIÓN														
TOTAL INDICADORES CORPORALES														

Tabla C3

Protocolo final de recogida de datos

EDAD																					
H/P	1.1		1.2		1.3		1.4		1.5		1.6		1.7		1.8		1.9		1.10		Total
CÓDIGO	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	
evfcf																					
evfbc																					
evfber																					
evfpj																					
evfpb																					
evfpf																					
evfor																					
evfoc																					
evfcc																					
evfpc																					
evfnar																					
evfap																					
evf																					
evece																					
evebc																					
evebcr																					
evepj																					
evepb																					
evepf																					
eveor																					
eveoc																					
evecc																					
evepc																					
evenar																					
eveap																					
eve																					
evpcfbc																					
evpcfber																					
evpcfj																					
evpcfpb																					
evpcfpf																					
evpcfpr																					
evpcfoc																					
evpcfcc																					
evpcfpc																					
evpcfpr																					
evpcfap																					
evpcf																					

(Continúa)

CÓDIGO	1.1		1.2		1.3		1.4		1.5		1.6		1.7		1.8		1.9		1.10		Total
	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	
ehfap																					
ehf																					
eheap																					
ehe																					
ehpcfj																					
ehpcfjb																					
ehpcfjf																					
ehpcfjor																					
ehpcfoc																					
ehpcfcc																					
ehpcfap																					
ehpcf																					
ehptcrsh																					
ehpt																					
ivficeg																					
ivficep																					
ivf																					
iveiceg																					
iveicep																					
ive																					
ivpcficeg																					
ivpcficep																					
ivpcf																					
ivptice																					
ivpt																					
ihpcficeg																					
ihpcficep																					
izpcf																					
ihptice																					
ihptcrmg																					
ihptermep																					
iaep																					
ii																					
ivb																					
vb																					

(Continúa)

Representación del movimiento en el dibujo

CÓDIGO	1.1		1.2		1.3		1.4		1.5		1.6		1.7		1.8		1.9		1.10		Total
	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	
mvfcp																					
mvfbed																					
mvffbc																					
mvffba																					
mvfpps																					
mvfped																					
mvfmp																					
mvffpc																					
mvffpa																					
mvfppe																					
mvfr																					
mvfoa																					
mvfca																					
mvfpa																					
mvfar																					
mvfs																					
mvf																					
mvecp																					
mvebed																					
mvefbc																					
mvefba																					
mveps																					
mveped																					
mvemp																					
mvefpc																					
mvefpa																					
mveppe																					
mver																					
mveoa																					
mveca																					
mvepa																					
mvear																					
mves																					
mve																					
mvpcfbed																					
mvpcfbc																					
mvpcfba																					
mvpcfps																					
mvpcfped																					
mvpcfmp																					
mvpcfpc																					
mvpcfpa																					
mvpcfpe																					

(Continúa)

CÓDIGO	1.1		1.2		1.3		1.4		1.5		1.6		1.7		1.8		1.9		1.10		Total
	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	
mvpcfir																					
mvpcfoa																					
mvpcfca																					
mmvpcfpa																					
mvpcfpar																					
mvpcfis																					
mvpcf																					
mvptbed																					
mvptfbc																					
mvptfba																					
mvptps																					
mvptped																					
mvptmp																					
mvptfpc																					
mvptfpa																					
mvptppe																					
mvptr																					
mvptoa																					
mvptca																					
mvptpa																					
mvptar																					
mvpts																					
mvptacs																					
mvptasscg																					
mvptasscp																					
mvpt																					
mhpcfps																					
mhpcfped																					
mhpcfmp																					
mhpcfpc																					
mhpcfpa																					
mhpcfpe																					
mhpcfpr																					
mhpcfpa																					
mhpcfca																					
mhpcfis																					
mhpcf																					
mhptps																					
mhptped																					
mhptmp																					
mhptfpc																					
mhptfpa																					
mhptppe																					

(Continúa)

Representación del movimiento en el dibujo

CÓDIGO	1.1		1.2		1.3		1.4		1.5		1.6		1.7		1.8		1.9		1.10		Total
	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	Ca	Cb	
mhptr																					
mhptoa																					
mhptca																					
mhpts																					
mhptacs																					
mhptasseg																					
mhptassep																					
mhpth																					
mhptmer																					
mhpt																					
mific																					
mianp																					
miacs																					
mifasscg																					
mifassep																					
mi																					
mvbcg																					
mubcg																					
tb																					
Total																					

Nota. H=Historias; P=participantes

Tabla C4

Protocolo de recogida de datos de las modalidades

MODALIDADES (COMBINACIÓN MACROCATEGORÍAS)		DIBUJOS									
(años)		HISTORIA 1									
PARTICIPANTES		1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1
1ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son estáticos										
2ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es indicio										
3ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es movimiento										
4ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son indicio										
5ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es indicio y el otro es movimiento										
6ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son movimiento										
MODALIDADES (COMBINACIÓN MACROCATEGORÍAS)		DIBUJOS									
(años)		HISTORIA 2									
PARTICIPANTES		1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2
1ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son estáticos										
2ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es indicio										
3ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es movimiento										
4ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son indicio										
5ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es indicio y el otro es movimiento										
6ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son movimiento										
MODALIDADES (COMBINACIÓN MACROCATEGORÍAS)		DIBUJOS									
(años)		HISTORIA 3									
PARTICIPANTES		1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.3
1ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son estáticos										
2ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es indicio										
3ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es movimiento										
4ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son indicio										
5ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es indicio y el otro es movimiento										
6ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son movimiento										

(Continúa)

MODALIDADES (COMBINACIÓN MACROCATEGORÍAS)		DIBUJOS									
(__ años)		HISTORIA 4									
PARTICIPANTES		1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	9.4	10.4
1ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son estáticos										
2ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es indicio										
3ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es movimiento										
4ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son indicio										
5ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es indicio y el otro es movimiento										
6ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son movimiento										
MODALIDADES (COMBINACIÓN MACROCATEGORÍAS)		DIBUJOS									
(__ años)		HISTORIA 5									
PARTICIPANTES		1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5
1ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son estáticos										
2ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es indicio										
3ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es movimiento										
4ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son indicio										
5ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es indicio y el otro es movimiento										
6ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son movimiento										
MODALIDADES (COMBINACIÓN MACROCATEGORÍAS)		DIBUJOS									
(__ años)		HISTORIA 6									
PARTICIPANTES		1.6	2.6	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	9.6	10.6
1ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son estáticos										
2ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es indicio										
3ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es estático y el otro es movimiento										
4ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son indicio										
5ª	- Cuando uno de los protagonistas de la historia es indicio y el otro es movimiento										
6ª	- Cuando los dos protagonistas de la historia son movimiento										

ANEXO D

**CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS DATOS
FIABILIDAD INTER-OBSERVADORES
VALIDEZ DEL INSTRUMENTO**

Tabla D1

Fiabilidad inter-observadores. Edad 5 años

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.010	0.00000	0	
C	308.34	3.01810	100	0.998
CO	0.010	0.00961	0	

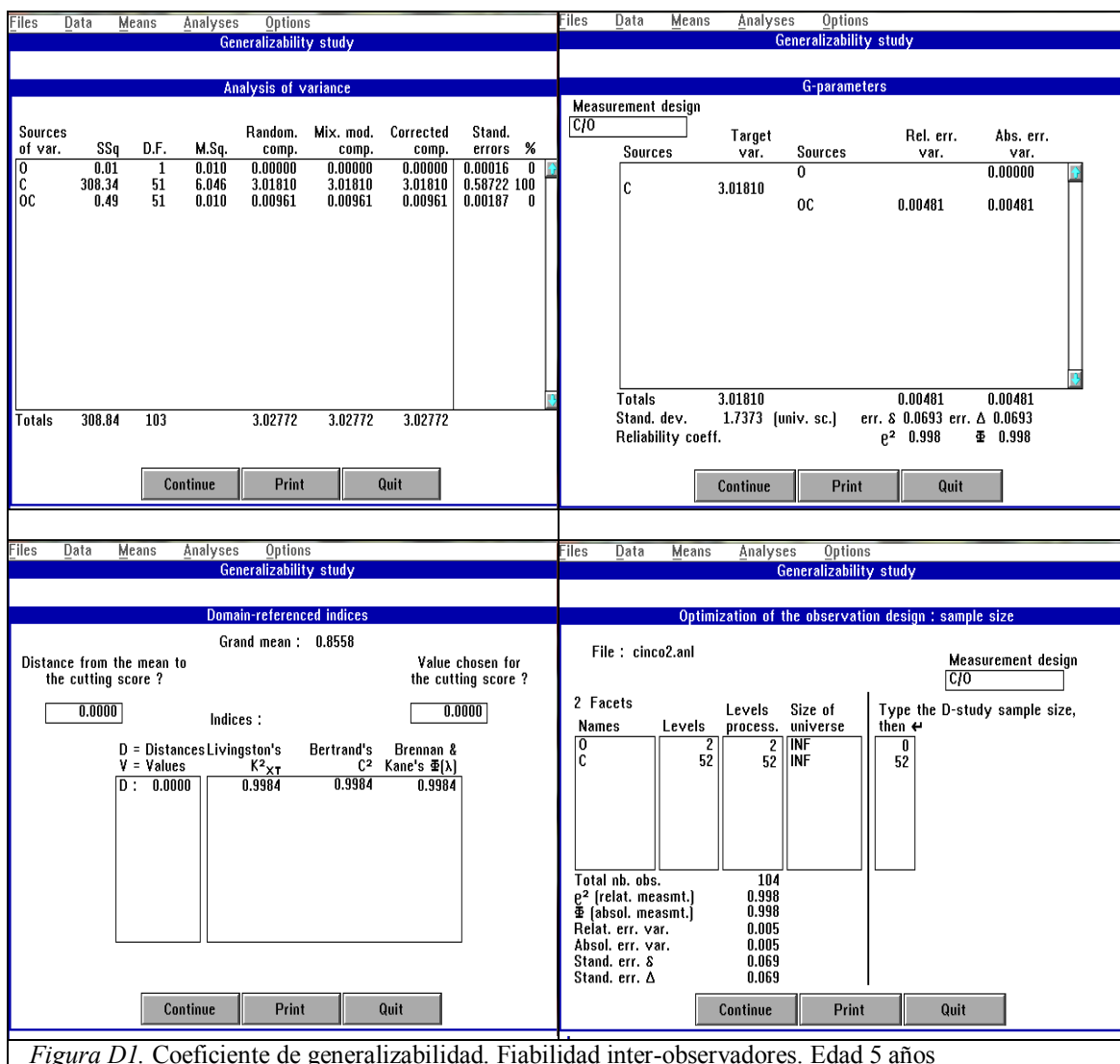


Figura D1. Coeficiente de generalizabilidad. Fiabilidad inter-observadores. Edad 5 años

Tabla D2

Fiabilidad inter-observadores. Edad 6 años

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CCI=CG</i>
O	0.04	0.00038	0	
C	546.35	5.34691	100	0.998
CO	0.96	0.01885	0	

Tabla D3

Fiabilidad inter-observadores. Edad 7 años

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.01	0.00000	0	
C	362.88	3.55279	100	0.999
CO	0.49	0.00962	0	

Tabla D4

Fiabilidad inter-observadores. Edad 8 años

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.01	0.00000	0	
C	539.41	5.28356	100	0.999
CO	0.49	0.00961	0	

Tabla D5

Fiabilidad inter-observadores. Historia 1

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.01	0.00000	0	
C	95.49	0.93137	99	0.995
CO	0.49	0.00962	1	

Tabla D6

Fiabilidad inter-observadores. Historia 2

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.00	-0.00038	0	
C	812.65	7.95739	100	0.999
CO	1.00	0.01961	0	

Tabla D7

Fiabilidad inter-observadores. Historia 3

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.04	0.00038	0	
C	354.85	3.46946	99	0.997
CO	0.96	0.01885	1	

Tabla D8

Fiabilidad inter-observadores. Historia 4

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.01	0.00000	0	
C	89.49	0.87255	99	0.995
CO	0.49	0.00962	1	

Tabla D9

Fiabilidad inter-observadores. Historia 5

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.01	0.00000	0	
C	164.34	1.60634	99	0.997
CO	0.49	0.00962	1	

Tabla D10

Fiabilidad inter-observadores. Historia 6

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.01	0.00000	0	
C	73.88	0.71946	99	0.993
CO	0.49	0.00962	1	

Tabla D11

Validez. Edad 5 años

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.000	-0.00038	0	
C	311.12	3.04035	99	0.000
OC	1.00	0.01961	1	

Tabla D12

Validez. Edad 6 años

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.01	0.00000	0	
C	562.03	5.50528	100	0.000
OC	0.49	0.00962	0	

Tabla D13

Validez. Edad 7 años

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.01	0.00000	0	
C	362.88	3.55279	100	0.000
OC	0.49	0.00962	0	

Tabla D14

Validez. Edad 8 años

<i>FV</i>	<i>SC</i>	<i>CV</i>	<i>%</i>	<i>CG</i>
O	0.01	0.00000	0	
C	576.49	5.64706	100	0.000
OC	0.49	0.00962	0	

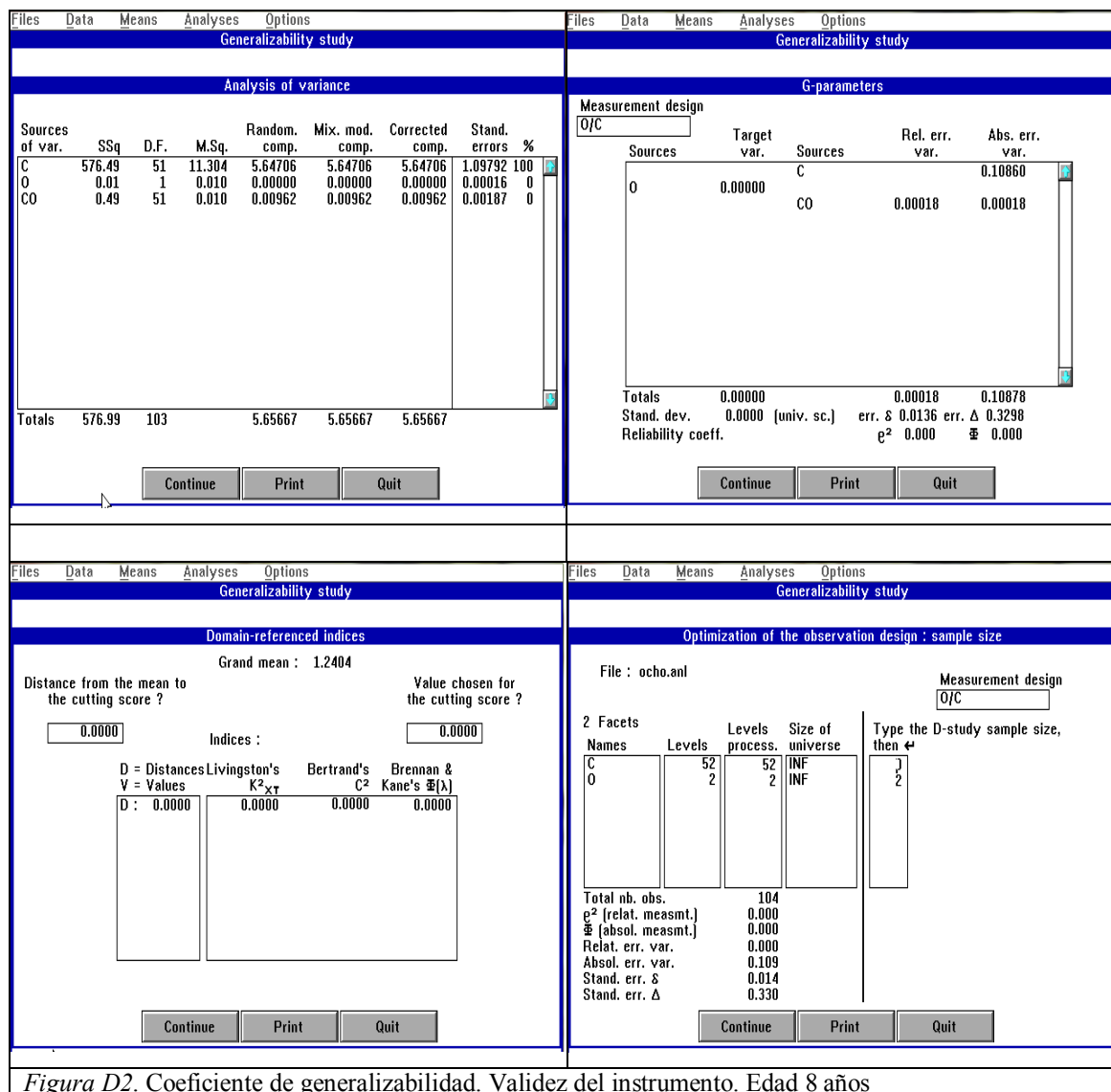


Figura D2. Coeficiente de generalizabilidad. Validez del instrumento. Edad 8 años

Tabla DI5

Validez. Historia 1

FV	SC	CV	%	CG
O	0.01	0.93137	99	
C	95.49	0.000000	0	0.000
OC	0.49	0.00962	1	

Tabla DI6

Validez. Historia 2

FV	SC	CV	%	CG
O	0.00	-0.00038	100	
C	812.65	7.95739	0	0.000
OC	1.00	0.01961	0	

Tabla DI7

Validez. Historia 3

FV	SC	CV	%	CG
O	0.01	0.00000	100	
C	370.41	3.62670	0	0.000
OC	0.49	0.00962	0	

Tabla D18

Validez. Historia 4

FV	SC	CV	%	CG
O	0.01	0.00000	99	
C	89.49	0.87255	0	0.000
OC	0.49	0.00962	1	

Tabla DI9

Validez. Historia 5

FV	SC	CV	%	CG
O	0.01	0.00000	99	
C	164.34	1.60634	0	0.000
OC	0.49	0.00962	1	

Tabla D20

Validez. Historia 6

FV	SC	CV	%	CG
O	0.01	0.00000	99	
C	73.88	0.71946	0	0.000
OC	0.49	0.00962	1	

ANEXO E

ANÁLISIS CUALITATIVO

E1. Frecuencia de los componentes por historias en función de la edad

Tabla E1.1

Frecuencia macrocategorías de la HI según edad

Edad	% Estático	% Indicio	% Movimiento
5	63	12	25
6	27	13	60
7	5	23	72
8	2	9	89

Tabla E1.2

Frecuencia orientaciones/posiciones de la HI según edad

Edad	% Vertical				% Horizontal				% Inclinación			
	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT
5	96	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
6	91	0	1	7	0	0	1	0	0	0	0	0
7	36	0	29	20	0	0	2	7	3	0	1	2
8	26	0	12	38	0	0	6	10	3	0	2	3

Nota. F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Tabla E1.3

Frecuencia de los indicadores corporales de la HI según edad

% Indicadores	5 a.	6 a.	7 a.	8 a.
CP	2	3	1	0
BE	32	31	28	23
PS	12	7	10	13
PE	21	22	19	24
MP	1	0	1	0
PP	22	10	13	8
FBC	0	6	8	4
FBA	2	3	3	7
FPC	3	6	4	5
FPA	2	2	7	9
R	2	7	1	1
S	0	1	1	1
OA	1	2	4	5

Nota a=años; CP=cara perfil; BE=brazo estirado; PS=piernas separadas; PE=piernas estiradas; MP=muchas piernas; PP=pies perfil; FBC=flexión brazos curvatura; FBA=flexión brazos articulación; S=salto; FPC=flexión piernas curvatura; R=rueda; FPA=flexión piernas articulación; OA=orejas al aire

Tabla E1.4

Frecuencia indicadores externos de la H1 según edad

Edad	% Garabatos	% Palabras
5	3	0
6	14	0
7	36	33
8	47	67

Tabla E1.5

Frecuencia de modalidades de la H1 según edad

Edad	% E/E	% E/I	% E/M	% I/I	% I/M	% M/M
5	55	7	8	8	0	22
6	20	0	12	10	7	51
7	3	2	2	20	5	68
8	2	0	0	8	2	88

Nota. E=estático; I=indicio; M=movimiento

Tabla E1.6.

Frecuencia macrocategorías de la H2 según edad

Edad	% Estático	% Indicio	% Movimiento
5	64	13	23
6	43	28	29
7	14	33	53
8	5	27	68

Tabla E1.7

Frecuencia orientaciones/posiciones de la H2 según edad

Edad	% Vertical				% Horizontal				% Inclinación			
	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT
5	88	0	3	3	0	0	3	0	3	0	0	0
6	70	0	5	8	3	0	3	0	8	3	0	0
7	35	0	13	19	0	0	2	5	14	6	3	3
8	20	0	14	25	0	0	6	7	11	13	0	4

Nota. F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Tabla E1.8

Frecuencia de los indicadores corporales de la H2 según edad

% Indicadores	5 a.	6 a.	7 a.	8 a.
CP	6	2	0	2
BE	42	38	28	21
PS	11	8	14	18
PE	19	21	24	23
MP	0	0	1	1
PP	11	7	9	8
FBC	0	7	5	4
FBA	3	2	2	3
FPC	0	7	4	1
FPA	5	1	7	12
R	3	6	1	0
S	0	1	5	7
SA	0	0	0	0

Nota. a=años; CP=cara perfil; BE=brazo estirado; PS=piernas separadas; PE=piernas estiradas; MP=muchas piernas; P=pies perfil; CE=cola estirada; FBC=flexión brazos curvatura; FBA=flexión brazos articulación; FPC=flexión piernas curvatura; R=rueda; FPA=flexión piernas articulación; S=salto; SA=sombra alas

Tabla E1.9

Frecuencia indicadores externos de la H2 según edad

Edad	% Garabatos	% Palabras
5	7	0
6	16	0
7	33	33
8	44	67

Tabla E1.10

Frecuencia modalidades de la H2 según edad

Edad	% E/E	% E/I	% E/M	% I/I	% I/M	% M/M
5	40	10	38	5	7	0
6	27	8	25	12	23	5
7	3	2	20	13	37	25
8	2	0	7	3	48	40

Nota. E=estático; I=indicio; M=movimiento

Tabla E1.11

Frecuencia macrocategorías de la H3 según edad

Edad	% Estático	% Indicio	% Movimiento
5	49	21	30
6	23	25	52
7	6	22	72
8	2	10	88

Tabla E1.12

Frecuencia orientaciones/posiciones de la H3 según edad

Edad	% Vertical				% Horizontal				% Inclinación			
	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT
5	67	0	0	7	0	0	15	11	0	0	0	0
6	60	0	2	10	0	0	15	13	0	0	0	0
7	27	0	13	17	0	0	12	29	1	0	1	0
8	25	2	5	21	0	0	17	26	3	0	0	1

Nota. F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Tabla E1.13

Frecuencia indicadores corporales de la H3 según edad

% Indicadores	5 a.	6 a.	7 a.	8 a.
CP	7	6	1	3
BE	27	24	21	14
PS	7	10	15	18
PE	17	17	26	24
MP	4	2	1	2
PP	13	10	8	7
CE	10	7	9	5
FBC	0	2	5	6
FBA	1	1	2	4
FPC	3	6	4	4
FPA	1	3	4	9
R	9	9	2	1
S	0	0	0	1
OA	1	3	2	2

Nota. a=años; CP=cara perfil; BE=brazo estirado; PS= piernas separadas; PE=piernas estiradas; MP=muchas piernas; PP=pies perfil; CE=cola estirada; FBC=flexión brazos curvatura; FBA=flexión brazos articulación; FPC=flexión piernas curvatura; R=rueda; FPA=flexión piernas articulación; S=salto; OA=orejas al aire

Tabla E1.14

Frecuencia indicadores externos de la H3 según edad

Edad	% Garabatos	% Palabras
5	5	0
6	18	5
7	30	35
8	47	60

Tabla E1.15

Frecuencia modalidades de la H3 según edad

Edad	% E/E	% E/I	% E/M	% I/I	% I/M	% M/M
5	35	12	17	13	3	20
6	15	3	13	14	20	35
7	3	2	3	7	28	57
8	0	0	3	2	17	78

Nota. E=estático; I=indicio; M=movimiento

Tabla E1.16

Frecuencia macrocategorías de la H4 según edad

Edad	% Estático	% Indicio	% Movimiento
5	57	10	33
6	28	19	53
7	18	18	64
8	4	13	83

Tabla E1.17

Frecuencia orientaciones/posiciones de la H4 según edad

Edad	% Vertical				% Horizontal				% Inclinación			
	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT
5	44	0	0	2	0	0	0	52	2	0	0	0
6	48	0	5	2	0	0	0	43	2	0	0	0
7	45	0	4	10	0	0	0	39	1	0	1	0
8	29	3	4	20	1	1	1	40	1	0	0	0

Not. F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Tabla E1.18

Frecuencia indicadores corporales de la H4 según edad

% Indicadores	5 a.	6 a.	7 a.	8 a.
CP	0	1	1	3
BE	22	24	25	24
PS	3	8	8	8
PE	13	14	12	17
MP	0	0	1	0
PP	13	14	11	6
FBC	0	5	5	5
FBA	3	1	2	5
FPC	2	4	3	2
FPA	3	2	3	7
R	0	2	3	1
S	0	0	1	0
PA	0	0	3	2
AR	0	0	0	0
+4R	17	6	5	4
HTE	24	19	11	16

Nota. a=años; CP=cara perfil; BE=brazo estirado; PS=piernas separadas; PE=piernas estiradas; MP=muchas piernas; PP=pies perfil; FBC=flexión brazos curvatura; FBA=flexión brazos articulación; FPC=flexión piernas curvatura; R=rueda; FPA=flexión piernas articulación; S=salto; PA=pelo al aire; AR=alteración ropa; +4R=más de cuatro ruedas; HTE=humero tubo de escape

Tabla E1.19

Frecuencia indicadores externos de la H4 según edad

Edad	% Garabatos	% Palabras
5	3	0
6	21	0
7	33	35
8	43	65

Tabla E1.20

Frecuencia modalidades de la H4 según edad

Edad	% E/E	% E/I	% E/M	% I/I	% I /M	% M/M
5	25	12	49	2	7	5
6	11	7	27	7	17	31
7	0	7	28	3	22	40
8	0	0	8	2	23	67

Nota. E=estático; I=indicio; M=movimiento

Tabla E1.21

Frecuencia macrocategorías de la H5 según edad

Edad	% Estático	% Indicio	% Movimiento
5	69	10	21
6	44	10	46
7	26	12	62
8	11	5	84

Tabla E1.22

Frecuencia orientaciones/posiciones de la H5 según edad

Edad	% Vertical				% Horizontal				% Inclinación			
	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT
5	88	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
6	94	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	60	0	10	28	0	0	0	0	2	0	0	0
8	60	2	4	32	0	0	0	0	2	0	0	0

Nota. F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Tabla E1.23

Frecuencia indicadores corporales de la H5 según edad

% Indicadores	5 a.	6 a.	7 a.	8 a.
CP	3	1	4	6
BE	41	32	34	29
PS	10	13	10	8
PE	20	18	26	21
MP	0	0	1	1
PP	12	10	8	8
FBC	0	5	3	3
FBA	0	1	2	6
FPC	3	4	2	4
FPA	3	6	4	9
R	0	8	1	1
S	0	1	0	0
PA	0	0	1	1
AR	0	0	0	1
VB	8	1	4	2

Nota. a=años; CP=cara perfil; BE=brazo estirado; PS=piernas separadas; PE=piernas estiradas; MP=muchas piernas; PP=pies perfil; FBC=flexión brazos curvatura; FBA=flexión brazos articulación; FPC=flexión piernas curvatura; FPA=flexión piernas articulación; R=rueda; S=salto; PA=pelo al aire; AR=alteración ropa; VB=varios balones

Tabla E1.24

Frecuencia indicadores externos de la H5 según edad

Edad	% Garabatos	% Palabras
5	4	0
6	21	0
7	34	38
8	41	62

Tabla E1.25

Frecuencia modalidades de la H5 según edad

Edad	% E/E	% E/I	% E/M	% I/I	% I/M	% M/M
5	50	10	28	2	7	3
6	22	10	35	0	10	23
7	5	5	37	0	18	35
8	2	3	15	0	7	73

Nota. E=estático; I=indicio; M=movimiento

Tabla E1.26

Frecuencia macrocategorías de la H6 según edad

Edad	% Estático	% Indicio	% Movimiento
5	54	13	33
6	22	25	53
7	8	23	69
8	3	8	89

Tabla E1.27

Frecuencia orientaciones/posiciones de la H6 según edad

Edad	% Vertical				% Horizontal				% Inclinación			
	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT	F	E	PCF	PT
5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	94	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0
7	64	0	6	29	0	0	0	0	1	0	0	0
8	50	0	10	37	0	0	0	0	2	0	0	1

Nota. F=frente; E=espalda; PCF=perfil cara frente; PT=perfil total

Tabla E1.28

Frecuencia indicadores corporales de la H6 según edad

Indicadores	% 5 a.	% 6 a.	% 7 a.	% 8 a.
CP	1	6	1	9
BE	26	28	32	28
PS	11	6	10	7
PE	24	11	19	16
MP	0	2	1	8
PP	22	23	17	10
FBC	3	4	3	3
FBA	0	0	1	4
FPC	4	2	5	5
FPA	0	5	7	6
R	0	8	2	2
S	8	2	0	0
PA	1	3	2	1
AR	0	0	0	1

Nota. a=años; CP=cara perfil; BE=brazo estirado; PS=piernas separadas; PE=piernas estiradas; MP=muchas piernas; PP=pies perfil; FBC=flexión brazos curvatura; FBA=flexión brazos articulación; FPC=flexión piernas curvatura; FPA=flexión piernas articulación; R=rueda; S=salto; PA=pelo al aire; AR=alteración ropa

Tabla E1.29

Frecuencia indicadores externos de la H6 según edad

Edad	% Garabatos	% Palabras
5	6	0
6	13	0
7	35	33
8	46	67

Tabla E1.30

Frecuencia modalidades de la H6 según edad

Edad	% E/E	% E/I	% E/M	% I/I	% I/M	% M/M
5	48	0	12	12	3	25
6	13	2	15	22	5	43
7	3	2	7	15	15	58
8	2	0	3	5	5	85

Nota. E=estático; I=indicio; M=movimiento

E2. Puntuaciones directas totales de los indicadores corporales y externos

Tabla E2.1

Total indicadores corporales según edad

Indicadores	5 a.	6 a.	7 a.	8 a.
CP	27	24	12	62
BET	142	198	286	377
PS	37	55	108	187
PET	91	118	214	356
MP	15	4	10	36
PP	48	87	119	133
CE	1	9	22	18
FBC	9	32	53	70
FBA	6	10	23	80
FPC	17	33	40	64
FPA	6	20	58	134
R	3	47	17	19
S	4	3	12	23
OA	1	9	20	37
PA	1	3	9	10
AR	0	0	0	4
SA	0	0	0	0
+4R	14	7	7	10
HTE	16	23	27	37
VB	0	1	4	3
TOTALES	438	683	1041	1660

Nota. a=años; CP=cara perfil; BE=brazo estirado; PS=piernas separadas; PE=piernas estiradas; MP=muchas piernas; PP=pies perfil; CE=cola estirada; FBC=flexión brazos curvatura; FBA=flexión brazos articulación; FPC=flexión piernas curvatura; R=rueda; FPA=flexión piernas articulación; S=salto; OA=orejas al aire; PA=pelo al aire; AR=alteración ropa; SA=sombra alas; +4R=más de cuatro ruedas; HTE=humo tubo de escape; VB=varios balones

Tabla E2.2

Total indicadores externos según edad

Edad	Garabatos	Palabras
5	41	0
6	164	2
7	302	58
8	424	88

