

# Trastorns d'aprenentatge de l'escriptura i de les matemàtiques



# **Trastorns d'aprenentatge de l'escriptura i de les matemàtiques**

---

Llorenç Andreu i Barrachina  
Josep M. Serra Grabulosa  
Olga Soler Vilageliu  
Liliana Tolchinsky

L'encàrrec i la creació d'aquest material docent han estat coordinats pel professor: Llorenç Andreu Barrachina (2013)

Primera edició: febrer 2013

© Llorenç Andreu i Barrachina, Josep M. Serra Grabulosa, Olga Soler Vilageliu, Liliana Tolchinsky, del text.

Tots els drets reservats

© d'aquesta edició, FUOC, 2013

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Realització editorial: Editorial UOC

Dipòsit legal: B-61-2013



*Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de ReconeixementNoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (Editorial UOC), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>*

**Llorenç Andreu Barrachina**

Diplomat en magisteri i llicenciat en Psicopedagogia per la Universitat Jaume I i Doctor en Psicologia per la Universitat de Barcelona. Funcionari del cos de mestres d'audició i llenguatge en excedència, actualment és professor de la Universitat Oberta de Catalunya on dirigeix el Màster de Dificultats de l'aprenentatge i trastorns del llenguatge. La seva recerca es centra en l'estudi del processament del llenguatge, concretament en la comprensió i producció del llenguatge en adults i en nens amb o sense patologia associada al llenguatge. Estudia els aspectes gramaticals, referencials i conceptuals relacionats amb el processament lingüístic en temps real i el desenvolupament d'aquests processos en nens. Fruit d'aquesta investigació ha publicat diversos articles en revistes internacionals.

**Josep Maria Serra Grabulosa**

Doctor en Psicologia, professor titular de la facultat de Psicologia de la Universitat de Barcelona i investigador de l'IDIBAPS (Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer). Està especialitzat en Neuropsicologia, i actualment està treballant en diferents projectes de recerca centrats en el neurodesenvolupament i els seus trastorns: altes capacitats, discalculia, trastorn de l'aprenentatge no verbal (TANV) i trastorn per dèficit d'atenció (TDAH).

**Olga Soler Vilageliu**

Doctora en Psicologia per la Universitat Autònoma de Barcelona, on imparteix com a professora titular classes de Psicologia del Llenguatge als graus de Psicologia i Logopèdia. En els darrers anys s'ha especialitzat en l'estudi dels aspectes motors de l'aprenentatge de l'escriptura manual en els infants de Preescolar i primers cursos de Primària.

**Liliana Tolchinsky Brenman**

Doctora en Pedagogia. Professora Titular de Lingüística General a la Universitat de Barcelona a la Facultat de Filologia. Actualment és la coordinadora del Programa de Doctorat en Lingüística Teòrica, Computacional i Aplicada de la Universitat de Barcelona. Les seves línies de recerca s'han centrat en el desenvolupament típic i atípic del llenguatge, especialment desenvolupament del discurs oral i escrit i l'aprenentatge de la lectura i en l'escriptura des d'una perspectiva psicolingüística. És autora de nombroses publicacions en llibres i revistes especialitzades.



# Índex

Objectius generals.....	11
<b>Capítol I. Les dificultats de l'aprenentatge de l'escriptura i de les matemàtiques.....</b>	<b>13</b>
Objectius .....	13
1. Les dificultats de l'aprenentatge.....	14
2. Les dificultats de l'aprenentatge del llenguatge escrit.....	17
3. Les dificultats de l'aprenentatge de les matemàtiques .....	20
4. Comorbiditats .....	21
Bibliografia .....	24
Glossari.....	27
Exercicis d'autoavaluació .....	28
Solucionari .....	30
<b>Capítol II. L'aprenentatge de l'escriptura i les seves dificultats .....</b>	<b>33</b>
Objectius .....	33
1. Introducció.....	35
1.1. Els múltiples sentits del terme <i>escriptura</i> .....	35
1.2. Les múltiples dificultats de l'escriptura .....	37
2. La història social i individual de l'escriptura com a sistema notacional	39
2.1. L'origen dels sistemes d'escriptura .....	39
2.2. Tipus de sistemes d'escriptura .....	40
2.3. El desenvolupament de l'escriptura com a sistema notacional..	41
2.3.1. El descobriment del principi alfabètic.....	42
2.3.2. Els noms propis com a textos privilegiats.....	44
2.3.3. Les claus d'interpretació .....	45
2.4. El domini de l'ortografia.....	48
2.4.1. Tipus d'errors ortogràfics i la seva evolució amb el nivell educatiu .....	48
2.5. La separació entre paraules.....	52
2.5.1. El desenvolupament de les paraules gràfiques.....	54
2.6. Factors que incideixen en el procés d'aprenentatge de l'escriptura	57

3. El procés de producció d'un text.....	57
3.1. El procés de composició.....	58
3.2. Models basats en escriptors experts.....	59
3.3. Models basats en escriptors novells.....	63
3.3.1. <i>Dir el coneixement i transformar el coneixement</i> .....	63
3.3.2. La visió simple.....	66
3.3.3. Model de les restriccions del desenvolupament.....	67
3.4. Factors que incideixen en el procés de producció.....	69
4. Models d'anàlisi del producte.....	70
4.1. El domini de les característiques de diferents gèneres del discurs.....	70
4.2. Models macroestructurals i microestructurals.....	71
4.3. Dos gèneres «extremes» del discurs.....	73
4.4. Un exemple d'anàlisi.....	78
5. Bases neurobiològiques de l'escriptura.....	80
5.1. L'escriptura de paraules.....	80
5.2. Més enllà de l'escriptura de paraules.....	83
6. Dificultats de l'escriptura.....	85
6.1. Definició, prevalença i hipòtesis explicatives.....	85
6.1.1. Disgrafies.....	87
6.1.2. Dificultats generals de la producció de textos.....	91
6.2. Avaluació de les dificultats de l'escriptura.....	95
6.2.1. Situacions informals d'avaluació de les dificultats l'escriptura.....	96
6.2.2. Instruments formals d'avaluació de dificultats.....	99
6.3. Propostes d'intervenció.....	100
Bibliografia.....	108
Glossari.....	113
Exercicis d'autoavaluació.....	117
Solucionari.....	119
<b>Capítol III. Dificultats en l'aprenentatge grafomotor de l'escriptura...</b>	<b>121</b>
Objectius.....	121
1. Introducció.....	123
2. Models cognitius de l'escriptura manual.....	124
• Model d'Ellis (1988).....	124
• Model de Van Galen (1991).....	126
• El problema de la unitat de programació. Model psicolingüístic per a la producció de l'escriptura manual (Kandel et al. 2011).....	128
• A tall de resum.....	130
3. Bases neurològiques i fisiològiques de l'escriptura manual.....	130



3.1. Bases neurològiques de l'escriptura .....	130
3.2. El sistema executor: fisiologia muscular.....	132
• Desenvolupament del sistema motor.....	132
• Sistemes musculars implicats en l'escriptura .....	133
• Velocitat de l'escriptura .....	134
• Pressió.....	135
4. Aprenentatge de l'escriptura manual .....	136
4.1. Bases grafomotores per a l'aprenentatge de l'escriptura.....	136
4.2. Preparació de l'aprenentatge de l'escriptura.....	138
• Subjecció de l'instrument.....	139
• Lateralitat i mà de l'escriptura .....	140
• Tria del tipus de lletra .....	141
• Exercicis pregràfics .....	141
4.3. Etapes en l'aprenentatge de l'escriptura manual.....	142
• Etapa precal-ligràfica .....	142
• Etapa cal-ligràfica.....	144
• Etapa postcal-ligràfica.....	145
5. Definició de disgrafia.....	146
5.1. Definició i característiques de la disgrafia .....	146
• Disgrafia primària, disgrafia secundària .....	147
• Disgrafia dislèxica, disgrafia motora o cal-ligràfica .....	147
• Disgrafia dislèxica fonològica i disgrafia dislèxica ortogràfica .....	148
• Un apunt sobre la prevalença de la disgrafia .....	149
5.2. Etiologia de la disgrafia.....	149
• Disgrafia per problemes de tonicitat .....	149
• Disgrafia per malaptesa en la motricitat fina .....	150
• Disgrafia per problemes de coordinació oculomanejable.....	150
• Disgrafia per problemes espacials.....	150
• Factors temperamentals i de personalitat.....	150
• Factors educatius i mals hàbits .....	151
6. Avaluació i diagnòstic de la disgrafia.....	151
6.1. Avaluació específica del grafisme.....	151
6.2. Avaluació dels aspectes secundaris al grafisme.....	153
• Aspectes emocionals.....	153
• Avaluació dels factors associats a la disgrafia .....	154
– Aspectes intel·lectuals.....	154
– Aspectes psicomotors.....	155
– Aspectes perceptivomotrius.....	155

7. Intervenció i reeducació de la disgrafia .....	156
7.1. Principis i àrees d'intervenció .....	156
7.2. Reeducació psicomotora de base .....	158
7.3. Reeducació psicomotora diferenciada.....	161
7.4. Reeducació visomotora.....	162
7.5. Reeducació del grafisme .....	163
7.6. Consideracions finals .....	164
Bibliografia .....	164
Glossari.....	171
Exercicis d'autoavaluació .....	172
Solucionari .....	173
<b>Capítol IV. La discalculia</b> .....	177
Objectius .....	177
1. Quantificar l'entorn és una habilitat innata .....	178
1.1. Habilitats numèriques dels animals .....	178
1.2. El cervell humà està preparat pel processament numèric i el càlcul	180
2. Les persones que tenen especials dificultats amb el processament	
numèric i el càlcul són discalculiques.....	184
2.1. Quins són els criteris diagnòstics de la discalculia?.....	185
2.2. La discalculia i els altres trastorns de l'aprenentatge.....	188
3. Quin és l'origen de la discalculia? .....	189
3.1. Predisposició genètica vs. factors ambientals.....	189
3.2. Bases cerebrals de la discalculia .....	189
3.2.1. Alteracions estructurals .....	190
3.2.2. Funcionament cerebral anòmal .....	191
4. Com es diagnostica la discalculia? .....	191
4.1. Avaluació neuropsicològica general.....	192
4.2. Avaluació del processament numèric i el càlcul.....	193
4.3. Exemples de discalculia .....	194
5. La reeducació de la discalculia.....	202
5.1. Objectius de la reeducació .....	201
5.2. Eines per a la reeducació.....	207
Bibliografia .....	210
Glossari.....	217
Exercicis d'autoavaluació .....	218
Solucionari .....	221

## Objectius generals

La finalitat d'aquest volum és l'assoliment dels següents objectius generals:

1. Conèixer les dificultats de l'aprenentatge de l'escriptura i de les matemàtiques.
2. Conèixer les principals fites en el desenvolupament de l'escriptura.
3. Diferenciar entre característiques evolutives i dificultats d'aprenentatge de l'escriptura.
4. Identificar els problemes que els escriptors novells tenen per aprendre a produir textos, per al domini de l'ortografia i per a l'aprenentatge grafomotor.
5. Dissenyar activitats d'avaluació de les dificultats de l'escriptura.
6. Dissenyar activitats d'intervenció en problemes de l'escriptura.
7. Conèixer les principals característiques i els criteris diagnòstics de la discalculia.
8. Dissenyar activitats d'avaluació de les dificultats de les matemàtiques.
9. Dissenyar activitats d'intervenció en dificultats de les matemàtiques.



## Capítol I

# Les dificultats de l'aprenentatge de l'escriptura i de les matemàtiques

Llorenç Andreu i Barrachina  
Universitat Oberta de Catalunya

## Objectius

Després d'estudiar els continguts d'aquest capítol els alumnes seran capaços de:

1. Conèixer les principals dificultats de l'aprenentatge del llenguatge escrit i de les de les matemàtiques.
2. Conèixer els principals criteris diagnòstics de les dificultats de l'aprenentatge del llenguatge escrit i de les de les matemàtiques.
3. Conèixer les comorbiditats que es donen entre els diferents trastorns del llenguatge escrit i de les de les matemàtiques.

## 1. Les dificultats de l'aprenentatge

El terme *dificultats de l'aprenentatge* (DA) és d'origen americà (*learning disabilities*) i té una gran tradició en la cultura anglòfona. No obstant això, no hi ha una definició precisa ni un sistema de classificació àmpliament consensuat. La definició més acceptada és la proposada pel *National Joint Committee on Learning Disabilities* (NJCLD, 1994) que defineix les dificultats específiques d'aprenentatge (DEA) com:

Un terme general que fa referència a un grup heterogeni d'alteracions que es manifesten en dificultats en l'adquisició i l'ús de les habilitats d'escolta, parla, lectura, escriptura, raonament o matemàtiques. Aquestes alteracions són intrínseques als individus i degudes a una disfunció funcional cerebral i poden tenir lloc al llarg de tot el cicle vital. Diferents problemes en conductes d'autoregulació, percepció social i interacció social poden coexistir amb les DEA, però no constitueixen en si mateixes una DEA. Encara que les DEA poden coexistir amb altres tipus d'handicaps (v.gr., impediments

sensorials, retard mental, trastorns emocionals) o amb influències extrínseques (com ara diferències culturals, instrucció inapropiada o insuficient), no són resultat d'aquelles condicions o influències (p.65).

Respecte a la classificació de les dificultats de l'aprenentatge, existeixen una gran varietat de propostes. Entre les més acceptades, destaquem les de Kirk i Chalfant (1984), la de Wrong (1996) i la de Padget (1998). La classificació de Kirk i Chalfant (1984) distingeix dos tipus de DA. D'una banda, s'inclouen les dificultats d'aprenentatge evolutives i, de l'altra, les dificultats acadèmiques. Les dificultats evolutives inclouen els dèficits en processos psicològics i que impliquen habilitats bàsiques per als aprenentatges escolars. Aquestes dificultats es divideixen entre primàries (dificultats perceptives, d'atenció i de memòria) i secundàries (dificultats en el pensament i el llenguatge). Les dificultats acadèmiques inclouen els problemes que els nens presenten en l'adquisició dels aprenentatges dels continguts escolars i que es concreten en dificultats en la lectura, en l'escriptura, en el lletreig/expressió escrita i en l'aritmètica.

Bernice Wrong (1996), per la seva banda, va proposar una classificació similar que incloïa tant les dificultats acadèmiques com les no acadèmiques (veure taula 1). Les dificultats no acadèmiques inclouen els problemes visomotors, els problemes en el processament fonològic, els problemes del llenguatge, els problemes de memòria i els problemes perceptius. Per la seva banda, les dificultats acadèmiques fan referència als problemes en la lectura, el lletreig, l'escriptura i les matemàtiques.

Finalment, Padget (1998) va proposar una classificació de les dificultats de l'aprenentatge a partir dels resultats d'investigacions neuropsicològiques i educatives. Aquest autor redueix les dificultats a tres tipologies: els problemes de comprensió oral, els problemes en lectura i els problemes de raonament i càlcul matemàtic. Des d'aquest punt de vista, les dificultats de l'aprenentatge es relacionen amb tres habilitats bàsiques que es treballen en el marc escolar: llenguatge oral, llenguatge escrit i matemàtiques. A més a més, Padget considera que la comprensió oral i les habilitats bàsiques de la lectura són els símptomes nuclears de les dificultats de l'aprenentatge, mentre que l'expressió oral, la comprensió de la lectura i l'expressió escrita constitueixen els símptomes secundaris.

Malgrat l'àmplia tradició del terme «dificultats d'aprenentatge» en la cultura anglòfona, aquest no ha gaudit d'un gran ús al nostre país fins fa ben poc i, en

**Taula 1.** Classificació de les dificultats d'aprenentatge de Wong (1996)

Dificultats d'aprenentatge	No acadèmiques	Problemes visomotors	Fi
			Gros
		Problemes de processament fonològic	
		Problemes de llenguatge	
		Problemes de memòria	Memòria visual
			Memòria auditiva
		Problemes perceptius	
	Acadèmiques	Lectura	
		Aritmètica/matemàtiques	
		Lletreig	
Espectura		Mecànica	
		Composició	

molts casos, la seva concepció ha estat diferent de l'acceptada i compartida internacionalment (Jiménez i Hernández-Valle, 1999). A l'estat espanyol, amb la promulgació de la Llei Orgànica 1/1990, de 3 d'octubre, d'ordenació general del sistema educatiu (LOGSE), el terme dificultats d'aprenentatge (DA) va quedar enfosquit a favor del de Necessitats Educatives Especials (NEE). En aquest context es parlava d'un continu en què en un dels extrems se situarien les NEE permanents i més greus (sensorials, físiques, motores i intel·lectuals) i, en l'altre, les transitòries o més lleus (García, 1995; Suárez, 1995). Des d'aquesta perspectiva, les NEE eren identificades quan els alumnes no aprenien en el context de l'aula amb els recursos ordinaris i s'observava un desfasament entre ells i els seus companys en els aprenentatges bàsics que els corresponien per edat, amb independència que aquestes dificultats fossin causades per deficiències sensorials, mentals, motrius, socioambientals o ètniques. No obstant això, amb la publicació de la Llei Orgànica 2/2006, de 3 maig, d'educació (LOE), apareix per primera vegada en la legislació educativa espanyola el terme «dificultats específiques d'aprenentatge». Concretament es recull en el títol II (capítol I) dedicat a l'alumnat amb necessitats específiques de suport educatiu.

Segons el cinquè informe Faros (Observatori de la Salut de la Infància i l'Adolescència, García-Tornel et al., 2011), al voltant d'uns 60.000 alumnes a Catalunya i prop de 400.000 a Espanya presenten alguna DA. Respecte a la prevalença de les diferents dificultats a l'estat espanyol, un estudi recent (Jiménez, Guzmán, Rodríguez i Artiles, 2009) situa la prevalença de diferents DA a la Comunitat Autònoma de Canàries i pot ser extrapolable a altres territoris de l'Estat (vegeu taula 2):

**Taula 2.** Població identificada amb NEE segons categoria diagnòstica a Canàries (extret de Jiménez et al., 2009)

	Freqüència total	%	Freqüència primària	%
Alta capacitat intel·lectual	189	1.1	129	1.6
Desajustament d'aprenentatge	9797	59.3	4679	56.5
Dèficit auditiu	280	1.7	106	1.3
Dèficit motor	374	2.3	171	2.1
Dèficit psíquic	1831	11.1	766	9.3
Dèficit visual	71	0.4	32	0.4
Trastorns del llenguatge	3145	19.0	1978	23.9
Plurideficiències	329	2.0	131	1.6
Trastorns generalitzats del desenvolupament	516	3.1	284	3.4
Total	16532	100	8276	100

Aquesta elevada incidència ha portat els governs a centrar la seva atenció en l'articulació de mesures per a l'atenció i la intervenció en les dificultats de l'aprenentatge. Aquesta es reflecteix en el repte europeu per al 2020, que és de reduir el 10% de fracàs escolar per poder ser a la franja alta d'èxit escolar dels països de l'Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE).

A Catalunya, el govern de Convergència i Unió sorgit de les eleccions del 2010 va aprovar, tot just prendre possessió, *l'acord marc per combatre el fracàs escolar*,



entès com un dels problemes més importants en l'educació i considerat un objectiu prioritari de les polítiques educatives del Govern. En aquest sentit, l'acció de govern es va centrar, entre altres coses, en la creació de mesures i eines per a identificar els problemes d'aprenentatge mitjançant la detecció precoç i l'assessorament al professorat.

Aquesta gran preocupació per millorar la qualitat del sistema educatiu ha afavorit que el coneixement sobre les dificultats de l'aprenentatge hagi rebut una gran notorietat epistemològica i que s'hagi consolidat com una àrea de coneixement específica. És per això que en els últims anys han aparegut múltiples llibres i publicacions (vg. Delfior, 2000; Acosta i Navas, 2011; Miranda, Vida-Abarca i Soriano, 2011) que es dediquen en exclusiva a aquesta temàtica. A més, s'han creat múltiples associacions que d'una manera global (associacions de nens amb dificultats de l'aprenentatge) o concreta (associacions de nens amb dislèxia, TEL, TDAH, etc.) agrupen persones amb dificultats de l'aprenentatge.

## **2. Les dificultats de l'aprenentatge de l'escriptura**

Les dificultats de l'aprenentatge de l'escriptura inclouen tot un rang de problemes que poden afectar els diferents processos implicats. Des d'una perspectiva cognitiva, podem establir que, a grans trets, l'escriptura inclou un procés de planificació i estructuració del missatge que es vol transmetre, la codificació d'aquest missatge en estructures lingüístiques (estructura oracional, selecció lèxica, codificació morfològica i codificació grafèmica) i l'execució dels processos motors.

Des d'aquesta perspectiva, les dificultats en l'escriptura poden afectar, en primer lloc, als mecanismes de planificació. Aquestes dificultats es mostren en un text desorganitzat, amb poca coherència i cohesió i que no segueix un fil argumental ni una progressió temàtica adequada. En segon lloc, les dificultats del llenguatge escrit poden situar-se en el mal aprenentatge de les regles lingüístiques d'una llengua. Aquestes dificultats es mostren fonamentalment en les errades ortogràfiques. Finalment, les dificultats del llenguatge escrit també es poden concentrar en els processos implicats en la recuperació de la representació de cada grafema i en els patrons motors implicats en la seva producció.

Com podem veure, els trastorns de l'escriptura inclou una gran diversitat de dificultats de naturalesa diversa i que, per tant, requereixen un treball diferent. Malgrat això, no ha hagut una delimitació terminològica clara entre elles. Els trastorns de la l'escriptura s'inclouen actualment al manual diagnòstic de l'Asso-

ciació de Psiquiatria Americana (anomenat DSM) dins de la categoria dels trastorns de l'aprenentatge i catalogats com a trastorns de l'expressió escrita. Els criteris per al diagnòstic del trastorn de la l'expressió escrita segons el DSM-IV-TR (APA, 2002) són els següents:

1. Les habilitats per a escriure, avaluades mitjançant proves normalitzades i administrades individualment, són substancialment inferiors al que s'espera per edat cronològica, escolarització i nivell d'intel·ligència.
2. L'alteració en el rendiment de l'expressió escrita interfereix significativament en el rendiment acadèmic o en les activitats de la vida quotidiana que requereixen la realització de textos escrits (per exemple, escriure frases gramaticalment correctes i paràgrafs organitzats).
3. Si existeix un dèficit sensorial, les dificultats en la capacitat d'escriure excedeixen les que habitualment s'hi consideren associades.

Com podem veure, aquests criteris diagnòstics són molt poc clarificadors i semblen focalitzar les alteracions del llenguatge escrit en els processos de planificació i codificació lingüística. A més a més, en la nova versió del DSM que es publicarà el 2013, es traslladen les dificultats del llenguatge escrit de la categoria dels trastorns de l'aprenentatge a la dels trastorns del llenguatge.

L'altre manual de referència en la pràctica clínica, la Classificació Internacional de Malalties (CIM) de la Organització Mundial de la Salut, en la seva dècima versió, estableix el trastorn específic de l'ortografia (OMS, 1992) del qual fa la següent descripció i inclou les següents pautes per al diagnòstic:

Trastorn que es manifesta com un dèficit específic i significatiu del domini de l'ortografia en absència d'antecedents d'un trastorn específic de la lectura i que no és explicable per un nivell intel·lectual baix, per problemes d'agudesesa visual o per una escolarització inadequada.

En aquest trastorn es troba afectada la capacitat de lletrejar en veu alta i d'escriure paraules correctament.

Els nens que presenten només problemes per a l'escriptura no s'inclouen en aquesta categoria, si bé en alguns casos les dificultats ortogràfiques s'acompanyen de problemes en l'escriptura.

A diferència del que normalment es troba en els trastorns específics de lectura, les faltes ortogràfiques tendeixen a ser correctes des d'un punt de vista fonètic.

### ***Pautes de diagnòstic***

El domini que el nen té de l'ortografia ha de ser significativament inferior al nivell esperat per la seva edat, per la seva intel·ligència general i pel seu nivell escolar. La millor manera d'avaluar aquest trastorn és mitjançant l'aplicació d'un test estandaritzat d'ortografia.

La capacitat de lectura del nen (tant pel que fa a l'exactitud com pel que fa a la comprensió) ha de trobar-se dins dels límits normals i no han d'existir antecedents de dificultats significatives de lectura.

Les dificultats ortogràfiques no han de ser conseqüència d'un ensenyament notòriament inadequat o dels efectes directes de dèficits funcionals visuals, auditius o neurològics i tampoc ho han de ser d'algun trastorn neurològic, psiquiàtric o d'un altre tipus adquirit.

Tot i que se sap que un trastorn «pur» de l'ortografia pot diferenciar-se dels trastorns de lectura que acompanyen a les dificultats ortogràfiques, se sap poc sobre els seus antecedents, evolució, trastorns relacionats i conseqüències.

#### **Inclou:**

- Retard específic de l'ortografia (sense trastorn de la lectura).

#### **Exclou:**

- Dificultats de l'ortografia atribuïbles principalment a un ensenyament inadequat.
- Trastorn adquirit de l'ortografia.
- Dificultats de l'ortografia associades a trastorns de la lectura.

Com podem observar, la CIM-10 només inclou les dificultats en l'ortografia com a categoria diagnòstica dedicada al llenguatge escrit i exclou les dificultats en el processos de planificació i en els processos motors.

D'altra banda, tant la bibliografia educativa com la neuropsicològica utilitza el concepte de **disgrafia** per fer referència a totes les afectacions de l'escriptura. Sobretot en la literatura anglòfona, aquest concepte s'utilitza en llibres, revistes i articles per fer referència a les dificultats de l'escriptura que afecten la coherència semàntica del text, els processos de codificació lingüística i els processos grafo-motors. No obstant això, en la literatura en llengua castellana, malgrat ser molt minsa, apareix un altre concepte. Es tracta del terme **disortografia**, que es defineix com el conjunt d'errades de l'escriptura que afecten la paraula i no el seu traçat o grafia (García Vidal, 1989). Per tant, el concepte de disortografia inclouria fonamentalment els problemes d'ortografia i s'oposaria al terme disgrafia que en aquest context inclouria només els problemes per traçar les grafies a mà.

### 3. Les dificultats de l'aprenentatge de les matemàtiques

La discalculia o dificultats en l'aprenentatge de les matemàtiques és una dificultat d'aprenentatge que afecta a la capacitat d'aprenentatge de l'aritmètica no explicable per un retard mental o una escolaritat clarament inadequada. El trastorn es caracteritza per una dificultat per assimilar i recordar dades numèriques i aritmètiques (Geary i Hoard, 2001; Rosselli i Matute, 2005; Shalev i Gross-Tsur, 2001), per realitzar procediments de càlcul i crear estratègies per a la solució de problemes (Landerl, Bevan, i Butterworth, 2004).

La discalculia, per tant, inclou una gran diversitat de dificultats que afecten diferents habilitats matemàtiques. En el DSM-IV-TR (APA, 2002) la discalculia s'inclou dins de la categoria dels trastorns de l'aprenentatge i està catalogada com a trastorn del càlcul. Els criteris que recull per al diagnòstic del trastorn del càlcul són els següents:

1. La capacitat per al càlcul, avaluada mitjançant proves normalitzades i administrades individualment, és substancialment inferior al que s'espera per edat cronològica, escolarització i nivell d'intel·ligència.
2. L'alteració en el rendiment del càlcul interfereix significativament en el rendiment acadèmic o en les activitats de la vida quotidiana que requereixen capacitat per al càlcul.
3. Si existeix un dèficit sensorial, les dificultats per al rendiment en càlcul excedeixen de les que es consideren habitualment associades a ell.

Com podem veure, aquests criteris diagnòstics són molt generals i poc operatius. A més a més, en la nova versió del DSM que es publicarà el 2013, es traslladen els trastorns del càlcul de la categoria dels trastorns de l'aprenentatge a una subcategoria dels trastorns del neurodesenvolupament anomenada «Trastorns específics de l'aprenentatge». D'altra banda, a la CIM-10 (OMS, 1992), la discalculia del desenvolupament es diagnostica com un trastorn específic del càlcul i s'hi inclou la següent descripció i les següents pautes per al diagnòstic:

Trastorn caracteritzat per una alteració específica de la capacitat d'aprendre l'aritmètica, no explicable per un retard mental generalitzat o per una escolaritat clarament inadequada.

El trastorn afecta l'aprenentatge dels coneixements aritmètics bàsics d'addició, sostracció, multiplicació i divisió (més que no pas als coneixements matemàtics més abstractes de l'àlgebra, la trigonometria o la geometria).

***Pautes de diagnòstic***

El domini del càlcul aritmètic està significativament per sota del nivell esperat per la seva edat, per la seva intel·ligència general i pel seu nivell escolar.

El rendiment es valora preferentment mitjançant l'aplicació individual de tests de càlcul aritmètic estandarditzats.

La capacitat de lectoescriptura i el QI s'han de trobar dins la mitjana normal, avaluats tots dos preferentment mitjançant l'aplicació individual de tests adequadament estandarditzats.

Les dificultats per al càlcul aritmètic no són conseqüència d'un ensenyament clarament inadequat ni de dèficits funcionals visuals, auditius o neurològics. Tampoc han de ser el resultat d'un trastorn neurològic, psiquiàtric o d'un altre tipus adquirit.

Els problemes per al càlcul aritmètic són de diferents tipus i comprenen: fracàs en la comprensió dels conceptes bàsics de les operacions aritmètiques específiques, manca de comprensió de termes o signes matemàtics, no reconeixement de símbols numèrics, dificultat en el maneig de les regles aritmètiques, dificultat per a comprendre quins nombres són els adients per a un problema aritmètic concret, dificultat per alinear adequadament nombres o per inserir decimals o símbols durant els càlculs, mala organització espacial dels càlculs aritmètics i manca de capacitat per aprendre de forma satisfactòria les taules de multiplicar.

**Inclou:**

- Trastorn de l'aprenentatge de l'aritmètica.
- Síndrome del desenvolupament de Gerstmann.
- Acalcúlia i discalcúlia del desenvolupament.

**Exclou:**

- Dificultats aritmètiques associades a trastorns de lectura o de l'ortografia.

## **4. Comorbiditats**

Quan parlem de comorbiditats, ens referim a la coexistència de dues o més alteracions no relacionades primàriament entre si. En aquest sentit, els trastorns de l'escriptura i de les matemàtiques es presenten molts cops de manera conjunta amb altres dificultats de l'aprenentatge. Seguidament recollim les comorbiditats més freqüents d'aquests trastorns.

## **Trastorns de l'escriptura i trastorns de la lectura**

No cal que ens remetem a estudis científics per entendre que la relació entre lectura i escriptura és molt estreta. Ara bé, malgrat la gran relació que observem entre aquestes dues habilitats, hi ha dues teories científiques al respecte. D'una banda, hi ha una hipòtesi que defensa que la lectura i l'escriptura es basen en un únic sistema de processament cognitiu (Ehri, 1997; Perfetti, 1997; Treiman, 1998). D'altra banda, n'hi ha una altra que defensa que són processos o mecanismes diferents (Bradley, 1985; Read, 1971; 1986).

La hipòtesi dels processos compartits defensa que lectura i escriptura comparteixen el coneixement del sistema alfabètic (correspondència grafema-fonema) i el coneixement sobre la representació ortogràfica de les paraules. D'aquesta manera, com millor llegeixen les persones, millor escriuen (Treiman, 1998). En aquest sentit, diversos estudis elaborats des d'aquesta perspectiva han mostrat l'existència de correlacions significatives entre la lectura i l'escriptura pel que fa al vocabulari (v.gr. Maloney, 1968; Shanahan, 1984), la sintaxi (Evans, 1979; Shanahan, 1984), el lletreig i el reconeixement de paraules (Juel, Griffith i Gough, 1986), la consciència fonèmica (Juel et al., 1986), etc.

La hipòtesi dels processos separats, en canvi, considera que lectura i escriptura són dues activitats diferents que empren processos diferents. Aquesta constatació està basada en l'existència de nens que escriuen millor que llegeixen i viceversa (Bradley, 1985; Read, 1971; 1986). No obstant, actualment hi ha un major consens respecte al fet que lectura i escriptura comparteixen processos i que el fet que hi hagi nens amb diferents nivells en lectura i escriptura es restringeix a certs tipus de nens que presenten problemes específics que ocorrerien en els primers estadis de l'adquisició de la lectura, perquè el més habitual és que els nens que tenen problemes en lectura també presentin dificultats en l'escriptura (Perfetti, 1997).

## **La discalculia i els trastorns de la lectura**

La comorbiditat entre les dificultats de dues de les gran habilitats escolars com són la lectura i les matemàtiques ha generat molts estudis (v.gr., Caron i Rutter, 1991; Gillis-Light i DeFries, 1995; Kovas, Haworth, Harlaar, Petrill, Dale i Plomin, 2007). De fet, la gran majoria d'ells mostren uns alts valors de prevalença entre dislèxia i discalculia (v.gr., Anderson, 2010; Badian, 1983; Fuchs i Fuchs, 2002). Badian (1983), per exemple, situa la comorbiditat entre ambdós trastorns en un 43%.

Aquests alts valors de comorbiditat han fet que molts investigadors hagin cercat un origen comú entre dislèxia i discalcúlia. En aquest sentit, alguns estudis situen el dèficit fonològic com la causa de les dificultats en la lectura i en el càlcul, més concretament, en les dificultats a l'hora d'adquirir i recuperar fets numèrics (v.gr., De Smedt i Boets, 2010; Jordan et al., 2002). De fet, diferents estudis situen ambdós trastorns en un funcionament anòmal del gir angular esquerre (v.gr., Dehane et al., 2003; Schlaggar i McCandliss, 2007) i el gir supramarginal (Rivera et al., 2005).

## **Trastorns de l'escriptura i discalcúlia**

Existeixen pocs estudis que analitzin la comorbiditat entre els trastorns de l'escriptura i la discalcúlia. A més a més, la majoria ho fan indirectament quan relacionen la discalcúlia amb la dislèxia i esmenten les alteracions ortogràfiques associades al trastorn de la lectura. La discalcúlia del desenvolupament és un trastorn d'aprenentatge observat amb la mateixa freqüència en nens que en nenes (Gross-Tsur, Manor, i Shalev, 1996; Lewis, Hitch, i Walker, 1994). Els infants amb aquest trastorn poden presentar dificultats en l'enteniment de conceptes numèrics simples, manca d'una comprensió intuïtiva dels números i tenen problemes en l'aprenentatge de nombres i procediments numèrics (United Kingdom Department for Education and Skills, 2001).

Un nombre considerable d'investigadors en l'àrea dels problemes d'aprenentatge està d'acord en afirmar que hi ha almenys dos subtipus de nens amb dificultats en les matemàtiques. El més freqüent d'aquests subtipus correspondria a la deficiència en matemàtiques combinada amb problemes en l'aprenentatge de la lectura i de vegades amb dificultats d'ortografia. Els nens inclosos en aquest subtipus demostren sovint un defecte primari en processos fonològics i en ells predominarien les dificultats verbals sobre les no verbals.

El segon subtipus l'integrarien nens amb dificultats matemàtiques sense problemes en altres àrees d'aprenentatge, i el perfil neuropsicològic prototípic inclouria dificultats no verbals (Collins i Rourke, 2003; Geary Hoard i Hamson, 2000; Jordan i Hanich, 2000; Ramaa i Gowramma, 2002; Rourke et al., 2002; Rourke i Conway, 1997).

## Bibliografia

- Acosta, J. i Navas, L. (2011). *Dificultades y trastornos del aprendizaje y del desarrollo en infantil y primaria*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Andersson, U. (2010). Skill development in different components of arithmetic and basic cognitive functions: findings from a 3-year longitudinal study of children with different types of learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 102, 115-134.
- Badian, N. A. (1983). Dyscalculia and nonverbal disorders of learning. A. H. R. Myklebust (Ed.), *Progress in learning disabilities* (Vol. 5, pp. 235-264). New York: Stratton.
- Bradley, L. L. (1985). Dissociation of reading and spelling behaviour. A. D. D. Duane i C. K. Leong (Eds), *Understanding Learning Difficulties*. New York: Plenum Press.
- Caron, C., i Rutter, M. (1991). Comorbidity in child psychopathology: Concepts, issues and research strategies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32(2), 1063-1080.
- Collins, D. W, i Rourke, B. P. (2003). Learning-disabled brains: A review of the literature. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25, 1011-1034.
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., i Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, 20, 487-506.
- De Smedt B. i Boets B. (2010) Phonological processing and arithmetic fact retrieval: Evidence from developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 48(14), 3973-3981.
- Ehri, L. (1997). Sight word learning in normal readers and dyslexics. A. B. Blachman (Ed.), *Foundations of reading acquisition* (pp. 163-189). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Evans, R.V. (1979). The relationship between reading and writing of syntactic structures. *Research in the Teaching English*, 13, 129-135.
- Fuchs, L. S., i Fuchs, D. (2002). Mathematical problem solving profiles of students with mathematics disabilities with and without co-morbid reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 35(6), 563-573.
- García, J. (1995). *Manual de dificultades de aprendizaje. Lenguaje, lecto-escritura y matemáticas*. Madrid: Narcea.
- García-Tornel, S.; Miret, P.; Cabré, A.; Flaquer, L.; Berg-Kelly, K.; Roca, G.; Elzo, J. i Lailla, J.M. (2011). *El adolescente y su entorno en el S. XXI. Instantánea de una década*. Esplugues de Llobregat: Hospital Sant Joan de Déu.
- Geary, D. C., i Hoard, M. K. (2001). Numerical and arithmetical deficits in learning-disabled children: Relation to dyscalculia and dyslexia. *Aphasiology*, 15, 635-647.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., i Hamson, C. O. (2000). Numerical and arithmetical cognition: Patterns of functions and deficits in children at risk for a mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 213-239.
- Gillis-Light, J. I DeFries J.C. (1995). Comorbidity of reading and mathematics disabilities: Genetic and environmental etiologies. *Journal of learning Disabilities*, 28, 96-106.



- Gross-Tsur, V., Manor, O., i Shalev, R. (1996). Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Clinical Neurology*, 38, 25-33.
- Jiménez, J.E., Guzmán, R., Rodríguez, C. i Artiles, C. (2009). Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje: La dislexia en español. *Anales de Psicología*, 25(1), 78-85.
- Jiménez, J.E., i Hernández-Valle, I. (1999). A Spanish perspective on learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 267-275.
- Jordan, N.C., Kaplan, D. i Hanich, L.B. (2002). Achievement growth in children with learning difficulties in mathematics: Findings of a two-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 94, 586-597.
- Jordan, C. N., i Hanich, B. (2000). Mathematical thinking in second grade children with different forms of LD. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 567-578.
- Juel C., Griffith P. L. i Gough P. B. (1986) Acquisition of literacy: A longitudinal study of children in first and second grade. *Journal of Educational Psychology*, 78, 243-255.
- Kirk, S., i Chalfant, J. (1984). *Academic and Developmental Learning Disabilities*. Denver: Love.
- Kovas, Y., Haworth, C.M.A., Harlaar, N., Petrill, S.A., Dale, P.S. i Plomin, R. (2007). Overlap and specificity of genetic and environmental influences on mathematics and reading disability in 10-year-old twins. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(9), 914-922.
- Landerl, K., Bevan, A., i Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students. *Cognition*, 93, 99-125.
- Lewis, C., Hitch, G. J., i Walker, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9- to 10-year-old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35, 283-292.
- LOE (2006). Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de maig de 2006).
- LOGSE (1990). Ley Orgánica 1/1990 de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. (BOE de 4 d'octubre de 1990).
- Maloney, H.B. (1968). An Identification of Excellence in Expository Composition Performance in a Selected 9A Population with an Analysis of Reasons for Superior Performance. *Dissertation Abstracts International*, 28, 3564-A.
- Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. Texto Revisado. DSM IV-TR. Edit. Masson. Barcelona. 2002.
- Miranda, A., Vida-Abarca E., i Soriano, M. (2011). *Evaluación e intervención psicoeducativa en dificultades del aprendizaje*. Madrid: Pirámide.
- National Joint Committee on Learning Disabilities (1994). *Collective perspectives on issues affecting learning disabilities*. Austin, TX: PRO-ED.
- Organización Mundial de la Salud. (1992). *CIE-10*. Ginebra: OMS.
- Padget, S.Y. (1998). Lessons from Research on Dyslexia: Implications for a Classification System for Learning Disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 21, 167-178.

- Perfetti, C. A. (1997). The psycholinguistics of spelling and reading. A C. A. Perfetti, L. Rieben, i M. Fayol(Eds.), *Learning to spell: Research, theory, and practice across languages* (pp. 21-38). Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum Associates.
- Ramaa, S., i Gowramma, I. P. (2002). A systematic procedure for identifying and classifying children with dyscalculia among primary school children in India. *Dyslexia*, 8, 67-85.
- Read, C. (1971). Pre-school children's knowledge of English phonology. *Harvard Educational Review*, 41, 1-34.
- Read, C. (1986). *Children's creative spelling*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Rivera, S.M., Reiss, A.L., Eckert, M.A., i Menon, V. (2005). Developmental Changes in Mental Arithmetic: Evidence for Increased Functional Specialization in the Left Inferior Parietal Cortex. *Cerebral Cortex*, 15, 1779-1790.
- Rosselli, M., i Matute, E. (2005). Neuropsychologie de la dyscalculie développementale: Derniers résultats de recherche en Amérique du Nord. A A. Van Hout, i C. Meljac (Eds.), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant* (pp.175-185). Paris, Francia: Masson.
- Rourke, B. P., Ahmad, S. A., Collins, D. W., Hayman-Abello, B. A., Hayman-Abello, S. E., i Warriner, E. M. (2002). Child clinical/pediatric neuropsychology: some recent advances. *Annual Review of Psychology*, 53, 309-339.
- Rourke, B. P., i Conway, J. A. (1997). Disabilities of arithmetic and mathematical reasoning: Perspectives from neurology and neuropsychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 34-46.
- Schlaggar, B. L., i McCandliss, B. D. (2007). Development of neural systems for reading. *Annual Review of Neuroscience*, 30, 475-503.
- Shalev, R. S., Manor, O., i Gross-Tsur, V. (1997). Neuropsychological assessment of developmental dyscalculia. *Mathematical Cognition*, 3, 105-120.
- Shanahan, T. (1984). Nature of reading-writing relation: An exploratory multivariate analysis. *Journal of Educational Psychology*, 76, 466-477.
- Suárez, A. (1995). *Dificultades en el aprendizaje. Un modelo de diagnóstico e intervención*. Madrid: Santillana.
- Treiman, R. (1998). Why spelling? The benefits of incorporating spelling into beginning reading instruction. A J. L. Metsala i L. C. Ehri (Eds.), *Word recognition in beginning literacy* (pp. 289-313). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- United Kingdom Department for Education and Skills (2001). Retrieved September 3, 2006, from <http://www.dfes.gov.uk/readwriteplus/understandingdyslexia/introduction/whatdoweknowaboutdyscalculia/>
- Wrong, B.L.Y. (1996). *The ABCs of Learning Disabilities*. San Diego: Academic Press.

## Glossari

**CIM:** La Classificació Internacional de Malalties o CIM, internacionalment coneguda com ICD, és la codificació de les malalties, dels traumatismes i d'una àmplia varietat de signes, símptomes, troballes anormals, circumstàncies socials i causes externes de dany i/o malaltia. És publicada per l'Organització Mundial de la Salut (OMS) i és emprada a tot el món per classificar les causes de morbiditat i de mortalitat amb finalitats diverses entre les quals hi ha les de política sanitària (finançament i l'organització dels serveis de salut), epidemiologia o aplicació clínica.

**Comorbiditats:** Coexistència de dues o més alteracions no relacionats primàriament entre si.

**Discalculia:** És una dificultat d'aprenentatge que afecta la capacitat d'aprenentatge de l'aritmètica, no explicable per un retard mental o una escolaritat clarament inadequada i que afecta l'aprenentatge dels coneixements aritmètics bàsics com l'addició (suma), la sostracció (resta), la multiplicació i la divisió, més que no pas els coneixements matemàtics més abstractes d'àlgebra o de geometria.

**Disgrafia:** La disgrafia és un terme que ha tingut diferents accepcions. S'ha utilitzat tant per designar les alteracions en l'escriptura de manera global (en els mecanismes de planificació ortografia i grafomotricitat) com per a fer referència únicament a les alteracions en l'escriptura manual o grafomotricitat.

**Disortografia:** Conjunt d'errades de l'escriptura que afecten la paraula i no el seu traçat o grafia.

**Dificultats de l'aprenentatge:** Grup heterogeni d'alteracions que es manifesten en dificultats en l'adquisició i ús d'habilitats d'escolta, parla, lectura, escriptura, raonament o habilitats matemàtiques.

**DSM:** El Manual Diagnòstic dels Trastorns Mentals, més conegut com a DSM per les seves sigles en anglès, és un llistat de malalties mentals i els símptomes que en permeten un diagnòstic. Publicat inicialment el 1952, ha patit diverses revisions fins l'actual DSM-IV-TR. Aquesta versió usa prototips o conjunts de característiques que, si es donen alhora, permeten diagnosticar un trastorn mental, si bé un pacient pot patir graus d'aquell trastorn segons la seva proximitat o llunyania respecte del prototip.

**Fracàs escolar:** No consecució del títol oficial en acabar l'ensenyament obligatori en un país determinat o tenir molts suspensos que aboquin a aquest resultat de manera previsible.

## Exercicis d'autoavaluació

1. Segons el *National Joint Committee on Learning Disabilities* (NJCLD, 1994) les dificultats específiques d'aprenentatge:
  - a) Són extrínseques als individus i causades per una mala instrucció escolar.
  - b) Són intrínseques als individus i causades per una disfunció funcional cerebral.
  - c) Són extrínseques als individus i causades per una insuficient estimulació de l'entorn.
  - d) Són intrínseques i als individus i causades per un retard en el desenvolupament cognitiu.
  
2. Segons de Kirk i Chalfant (1984) les dificultats d'aprenentatge són de dos tipus. Quins?
  - a) Dificultats d'aprenentatge evolutives i dificultats d'aprenentatge acadèmiques.
  - b) Dificultats d'aprenentatge exògenes i endògenes.
  - c) Dificultats acadèmiques i dificultats no acadèmiques.
  - d) Dificultats d'aprenentatge simples i múltiples.
  
3. Bernice Wrong (1996) va proposar una classificació de les dificultats d'aprenentatge que distingeix entre:
  - a) Dificultats d'aprenentatge evolutives i dificultats d'aprenentatge acadèmiques.
  - b) Dificultats d'aprenentatge exògenes i endògenes
  - c) Dificultats acadèmiques i dificultats no acadèmiques.
  - d) Dificultats d'aprenentatge simples i múltiples.
  
4. Padget (1998) va proposar una classificació de les dificultats d'aprenentatge que les restringeix a tres categories:
  - a) Dificultats en ciències, dificultats en lletres i dificultats en expressió oral.
  - b) Problemes de comprensió oral, problemes de lectura i problemes de raonament i càlcul matemàtic.
  - c) Comprensió, expressió i matemàtiques.
  - d) Dificultats d'aprenentatge a nivell oral, a nivell escrit i en matemàtiques.
  
5. Quina és la primera llei d'educació espanyola que inclou el terme *dificultats específiques d'aprenentatge*?
  - a) La Llei Orgànica 1/1990 d'Ordenació General del Sistema Educatiu (LOGSE).
  - b) La Llei Orgànica 10/2002 de Qualitat de l'Educació.
  - c) La Llei Orgànica 2/2006 d'Educació (LOE)
  - d) No l'ha recollit cap llei.

6. Segons el cinquè Informe Faros (Observatori de la Salut de la Infància i l'Adolescència), quants nens presenten una dificultat d'aprenentatge a Catalunya?
  - a) Al voltant d'uns 20.000 alumnes.
  - b) Al voltant d'uns 100.000 alumnes.
  - c) Al voltant d'uns 60.000 alumnes.
  - d) Al voltant d'uns 50.000 alumnes.
  
7. Quina és la categoria diagnòstica que inclou actualment el DSM-IV-TR (APA, 2002) per designar els trastorns de l'escriptura?
  - a) Trastorns de la lectura i l'escriptura.
  - b) Trastorns de l'expressió escrita.
  - c) Trastorns disgràfics.
  - d) Trastorns disortogràfics.
  
8. Quina és la categoria diagnòstica que inclou actualment la Classificació Internacional de Malalties (OMS, 1992) per designar els trastorns de l'escriptura?
  - a) Trastorns de la lectura i l'escriptura.
  - b) Trastorns disortogràfics.
  - c) Trastorns disgràfics.
  - d) Trastorn específic de l'ortografia.
  
9. Quina és la categoria diagnòstica que inclou actualment la Classificació Internacional de Malalties (OMS, 1992) per designar els trastorns de les matemàtiques:
  - a) Trastorn del càlcul
  - b) Trastorn de la matemàtica
  - c) Trastorns discalculícs
  - d) Trastorn específic de l'habilitat matemàtica
  
10. Quin és el percentatge de comorbiditat entre la discalculia i la dislèxia segons Badian (1983):
  - a) 82%
  - b) 24%
  - c) 43%
  - d) 37%

## Solucionari

1.
  - a) Són extrínseques als individus i causades per una mala instrucció escolar.
  - b) Són intrínseques als individus i causades per una disfunció funcional cerebral.**
  - c) Són extrínseques als individus i causades per una insuficient estimulació de l'entorn.
  - d) Són intrínseques i als individus i causades per un retard en el desenvolupament cognitiu.
  
2.
  - a) Dificultats d'aprenentatge evolutives i dificultats d'aprenentatge acadèmiques.**
  - b) Dificultats d'aprenentatge exògenes i endògenes.
  - c) Dificultats acadèmiques i dificultats no acadèmiques.
  - d) Dificultats d'aprenentatge simples i múltiples.
  
3.
  - a) Dificultats d'aprenentatge evolutives i dificultats d'aprenentatge acadèmiques.
  - b) Dificultats d'aprenentatge exògenes i endògenes
  - c) Dificultats acadèmiques i dificultats no acadèmiques.**
  - c) Dificultats d'aprenentatge simples i múltiples.
  
4.
  - a) Dificultats en ciències, dificultats en lletres i dificultats en expressió oral.
  - b) Problemes de comprensió oral, problemes de lectura i problemes de raonament i càlcul matemàtic.**
  - c) Comprensió, expressió i matemàtiques.
  - d) Dificultats d'aprenentatge a nivell oral, a nivell escrit i en matemàtiques.
  
5.
  - a) La Llei Orgànica 1/1990 d'Ordenació General del Sistema Educatiu (LOGSE).
  - b) La Llei Orgànica 10/2002 de Qualitat de l'Educació.
  - c) La Llei Orgànica 2/2006 d'Educació (LOE)**
  - d) No l'ha recollit cap llei.
  
6.
  - a) Al voltant d'uns 20.000 alumnes.
  - b) Al voltant d'uns 100.000 alumnes.

- c) **Al voltant d'uns 60.000 alumnes.**
- d) Al voltant d'uns 50.000 alumnes.

7.

- a) Trastorns de la lectura i l'escriptura.
- b) **Trastorns de l'expressió escrita.**
- c) Trastorns disgràfics.
- d) Trastorns disortogràfics.

8.

- a) Trastorns de la lectura i l'escriptura.
- b) Trastorns disortogràfics.
- c) Trastorns disgràfics.
- d) **Trastorn específic de l'ortografia.**

9.

- a) **Trastorn del càlcul**
- b) Trastorn de la matemàtica
- c) Trastorns discalcúlics
- d) Trastorn específic de l'habilitat matemàtica

10.

- a) 82%
- b) 24%
- c) **43%**
- c) 37%





## Capítol II

# L'aprenentatge de l'escriptura i les seves dificultats

*Liliana Tolchinsky*

*Universitat de Barcelona*

## Objectius

Després d'estudiar els continguts d'aquest capítol els alumnes seran capaços de:

1. Comprendre que el domini de l'escriptura és part del desenvolupament lingüístic i social dels individus que creixen en una comunitat lletrada.
2. Identificar les diferents acepcions del constructe escriptura i les implicacions que tenen a l'hora de caracteritzar els processos d'aprenentatge i la identificació de les dificultats d'aprenentatge.
3. Diferenciar entre característiques evolutives i dificultats d'aprenentatge de l'escriptura.
4. Apreciar els diferents problemes que els nens han de resoldre per aprendre el sistema ortogràfic de la seva llengua.
5. Aprofitar les descripcions dels processos evolutius per interpretar les dificultats de l'escriptura.
6. Caracteritzar els diferents tipus d'errors d'ortografia i proposar estratègies per al seu tractament.
7. Apreciar les dificultats implicades en les convencions de separació entre paraules.
8. Proposar estratègies per al seu tractament.
9. Entendre els models proposats per explicar com els escriptors experts/madurs obtenen textos cohesius, coherents i adequats als propòsits comunicatius.
10. Comprendre les adaptacions realitzades per entendre processos de composició escrita en escriptors inexperts.

11. Identificar les activitats mentals que es mobilitzen per compondre un text.
12. Identificar els aspectes que fan que un text compleixi amb el seu propòsit comunicatiu.
13. Apreciar la composició escrita com activitat complexa que involucra processos lingüístics i no lingüístics.
14. Identificar els problemes que els escriptors novells han de resoldre per aprendre a produir textos.
15. Dissenyar activitats per facilitar l'aprenentatge dels processos de composició.
16. Entendre els diferents aspectes que s'avaluen en l'anàlisi d'un text.
17. Utilitzar les propostes d'anàlisi de text per avaluar les produccions dels escriptors novells i per dissenyar estratègies d'intervenció.
18. Entendre les característiques diferencials dels trastorns de l'escriptura i la composició escrita.
19. Ubicar diferents instruments i estratègies d'intervenció que s'han proposat.
20. Dissenyar situacions d'avaluació informal de les dificultats.
21. Dissenyar activitats d'intervenció individuals i grupals.

## 1. Introducció

### 1.1. Els múltiples sentits del terme *escriptura*

L'escriptura és un dels mitjans més poderosos per a la transmissió i creació de coneixements. La qualitat de l'expressió escrita és un dels predictors més importants de l'èxit acadèmic i és necessària en les professions més diverses. En contra d'alguns pronòstics que anunciaven el seu reemplaçament per un altre tipus de tecnologia, l'escriptura ha diversificat les seves funcions i ha multiplicat els seus entorns d'ús complementant o substituint formes de comunicació oral. Per això mateix els nens que per algun motiu tenen dificultats en l'aprenentatge de l'escriptura corren el risc de veure afectat no només el seu rendiment escolar sinó també moltes altres esferes de la seva vida quotidiana. Aquest capítol versa sobre l'aprenentatge d'aquesta tecnologia i dels seus trastorns. Ens detindrem en primer lloc en les diferents accepcions del terme *escriptura* per passar després als processos de la seva adquisició.

Aprendre a escriure forma part del procés d'adquisició del llenguatge de tot subjecte que creix en una comunitat lletrada. Però aprendre a escriure no consisteix només en aprendre les lletres i els sons que representen per formar paraules i frases; aquest és només un aspecte de l'aprenentatge de l'escriptura. Aprendre a escriure consisteix a ser capaç de produir missatges que compleixen diferents propòsits comunicatius –missatges que serveixen, per exemple, per descriure un procés químic, per fer la llista de la compra, per expressar un sentiment, per agrair un regal– i que poden anar dirigits a diferents audiències: des d'un amic íntim al director d'un important establiment que no coneixem personalment. Afortunadament, l'escriptura ens possibilita modificar unes parts o tot el missatge si sentim que no estem dient el que realment volem dir, que hi ha una manera millor d'expressar el mateix o que ens hem estès massa, que hem de dir el mateix però més curt. A més, quan hem de presentar un escrit important que requereix precisió i formalitat podem fer tants esborranys com sigui necessari fins a aconseguir la forma que ens sembla més adequada.

En explicar el contingut que desenvoluparem en aquest capítol hem utilitzat diferents accepcions del terme *escriptura*:

Una d'elles fa referència a l'escriptura com a sistema de notació. El terme prové del llatí *notatio* i designa el sistema de signes convencionals que s'adopta per representar elements d'un determinat domini de referència. Notació també es refereix a l'acció i efecte de notar (assenyalar, advertir, apuntar). Així, la notació

musical és el conjunt de símbols que s'usa per anotar música. L'alfabet és un sistema notacional que s'utilitza, entre altres coses, per anotar una llengua, i també es pot utilitzar per representar ordre en una sèrie (a, b, c,...es poden utilitzar com signes equivalents a 1, 2, 3,...).

Quan al·ludim a les lletres, els seus sons i combinacions, utilitzem aquesta accepció del terme. Efectivament, els nens han d'aprendre a traçar les lletres i a utilitzar diversos instruments: llapis i paper, bolígrafs o ordinadors que serveixen per traçar i han d'aprendre a utilitzar aquestes lletres per generar paraules i frases segons les regles de l'ortografia. Per a molta gent aquesta és l'accepció privilegiada, la relativa al traçat de les lletres i les convencions ortogràfiques. Certament, aquest aspecte és part intrínseca i fonamental de l'aprenentatge de l'escriptura, però hem de distingir els processos notacionals d'aquells que porten a la creació d'un producte discursiu.

Quan esmentem els diversos missatges que els nens han d'aprendre a escriure ens referim a l'escriptura com a mode discursiu. En efecte, si diem d'algú que escriu molt bé segurament ens referim a la seva capacitat de crear bons textos, d'utilitzar de manera adequada el llenguatge que s'escriu i no a la seva habilitat de traçar lletres. La utilització de l'escriptura en diferents circumstàncies, per diferents interlocutors i amb diferents funcions pot produir i produeix textos de molt diverses menes i aquests són els que els nens han d'aprendre a dominar.

Finalment, quan al·ludim a les possibilitats de corregir, esborrar, afegir o escurçar, ens referim a l'escriptura com a modalitat de producció. En efecte, la modalitat escrita és una de les tres modalitats en les quals es manifesta la facultat humana del llenguatge, i les altres dues són la modalitat oral i la modalitat signada, la llengua de signes pròpia dels subjectes sords. La modalitat escrita té un conjunt de qualitats que la distingeixen de l'oral i la signada: deixa rastres o marques permanents. A diferència de l'expressió oral o signada, que són efímeres, la modalitat escrita roman. No podem tornar sobre l'enunciat oral que acabem de pronunciar o signar, llevat que es gravin o es filmin, és a dir, recorrent a instruments addicionals, però la modalitat escrita en ella mateixa consisteix a deixar un registre permanent. Aquesta qualitat possibilita que es pugui tornar sobre el text produït, revisar-lo i modificar-lo si és el cas. També permet que el mateix missatge pugui ser captat des de la perspectiva d'emissor, la persona que ha produït el text (l'escriptor), i la del receptor, la persona que rep (el lector). El canvi de perspectiva, el fet de llegir els missatges que hem produït, possibilita treballar sobre el text d'una manera impossible de realitzar en un missatge oral. Podem planificar el contingut i la forma del missatge en totes les modalitats. Quan ens

preparem mentalment per dir alguna cosa a algú estem planificant el missatge. Però un cop començada l'emissió del missatge és difícil aturar i anar corregint a mesura que es va pronunciant. La modalitat està restringida per les condicions de producció en temps real. Per això, en general, hesitem, utilitzem falques tractant d'adaptar l'emissió a les restriccions del temps real (en línia). En canvi, la modalitat escrita permet retrocessos i avenços, correccions locals immediates (d'una a moltes lletres o paraules) i correccions globals: podem canviar l'ordre dels paràgrafs i fins el tema del que tractem mentre escrivim i que el text resultant difereixi notablement del començat. Els nens (i molts adults) han d'aprendre a aprofitar els avantatges d'aquestes qualitats de l'escriptura com a modalitat de producció durant la composició dels seus missatges.

Aprendre a escriure implica, doncs, dominar aquests tres aspectes (o accions) de l'escriptura: les característiques notacionals, les discursives i les que té com a modalitat de producció.

## **1.2. Les múltiples dificultats de l'escriptura**

Vistos els diferents aspectes involucrats en l'aprenentatge de l'escriptura, és raonable suposar que poden haver dificultats en qualsevol d'ells. Poden haver problemes per aprendre a traçar i interpretar les lletres i/o per formar paraules, és a dir dificultats per aprendre els aspectes notacionals de l'escriptura. Es poden donar problemes en la producció de missatges: que no responguin als propòsits comunicatius, que continguin un lèxic molt pobre, unes frases desconnectades de les altres, i que al cap d'una estona ens preguntem: però, ¿què escriu? També poden haver enormes dificultats per aprofitar els avantatges de la modalitat escrita. Per exemple, que en lloc de pensar sobre què escriurà, hom s'aboqui directament a posar paraules sobre el paper i, després d'algunes frases, es doni el text per acabat sense ni tan sols tornar-lo a mirar. En general hi ha una relació bastant estreta entre el procés de producció d'un text i la qualitat del producte resultant. Per tant, els nens que no aprofiten les peculiaritats de la modalitat escrita i van posant paraules sobre el paper a mesura que se'ls van acudint, sense anticipar ni forma ni contingut i sense tornar sobre l'escrit en cap moment, no aconsegueixen productes discursius ni cohesius ni coherents. Les dificultats, per tant, són tan diverses com diversos són els usos i funcions de l'escriptura i els aspectes que el seu aprenentatge involucra. A més, poden donar-se simultàniament. És a dir, un mateix nen pot presentar dificultats relacionades tant amb els aspectes nota-

cionals com amb els aspectes discursius i requerir, per tant, una intervenció multifacètica.

Veurem més endavant (apartat 6) que les dificultats afecten diferents unitats lingüístiques i tenen substrats neurològics diferents. Algunes són molt específiques i altres són molt generalitzades. Com més general és una dificultat, més gran és la seva freqüència i la seva durada. Hi ha pocs casos en els quals la dificultat radiqui exclusivament en el traçat de les lletres sense que hi hagi cap altra dificultat afegida, en canvi, hi ha moltíssima gent de totes les edats que té enormes dificultats per connectar entre si les frases d'un text o per planificar-ne el contingut.

Abans d'abordar el tema de les dificultats en l'escriptura ens hem d'armar de certs instruments per a l'anàlisi:

- Una informació mínima sobre l'origen dels sistemes d'escriptura ens ajudarà a entendre millor la relació entre la modalitat oral i l'escripta. Logopedes i docents insisteixen en la necessitat que els nens desenvolupin la modalitat oral per poder accedir a l'escripta; molts errors ortogràfics i gramaticals s'adjudiquen a una discriminació oral pobra. No obstant això, la història social de l'escriptura ens ensenya que l'escriptura no neix per representar la llengua oral i que els sistemes d'escriptura s'expandeixen a partir de la interpretació de missatges escrits (en una altra llengua) i no a partir d'una anàlisi de la modalitat oral de la pròpia llengua sense el suport d'una notació.
- Una descripció succinta del procés d'adquisició de l'escriptura, l'ontogènesi de l'escriptura, ens alertarà sobre la necessitat d'observar les produccions dels escriptors novells per intentar entendre els seus principis organitzatius, que de vegades poden ser diferents dels de l'escriptor expert.
- Endinsar-nos en els diferents models de producció de textos ens facilitarà la identificació de les múltiples habilitats i activitats mentals involucrades en la composició escrita per detectar així les que poden estar implicades en un trastorn determinat. Posteriorment revisarem alguns criteris d'anàlisi de diferents tipus de text que serviran per individualitzar les característiques diferencials dels textos i poder orientar la intervenció psicopedagògica.
- Una revisió de les bases neurolingüístiques de l'escriptura ens facilitarà la classificació de les dificultats.

Armats d'aquests instruments proposarem algunes idees sobre com es poden detectar i tractar les dificultats de l'escriptura.

## **2. La història social i individual de l'escriptura com a sistema notacional**

### **2.1. L'origen dels sistemes d'escriptura**

Els sistemes d'escriptura no es van crear originalment per representar el llenguatge. El sistema cuneïforme sumeri va néixer com un sistema de registre del trànsit de mercaderies. Quan un mercader havia d'enviar mercaderies –ovelles, grans de cereal, etc.– indicava la quantitat i el tipus de mercaderies mitjançant unes fitxes d'argila que introduïa dins d'una esfera buida d'argila. Aquesta esfera es trencava al lloc de destinació i les fitxes s'utilitzaven per comprovar si havia arribat la quantitat promesa. A algun ramader de fa més de 7000 anys se li va ocórrer que, enlloc de trencar l'esfera d'argila cada vegada que enviava mercaderia, seria més útil marcar la superfície de l'esfera (argila tova) amb una marca que representés la qualitat (si eren ovelles, grans o el que fos) i una altra marca per la quantitat (Schmandt Besserat, 1992). D'aquestes marques en va sorgir, milers d'anys després, el nostre sistema d'escriptura. La transició d'aquest sistema de comptabilitat a un sistema de representació de la llengua (oral) va ser lenta i provocada fonamentalment per la interpretació de les marques gràfiques. El que el «lector» pronunciava per interpretar les marques va ser el que va crear el vincle entre l'enunciat oral i la marca, i no pas la reflexió sobre la llengua oral en sí (sense suport en una representació externa). Trobem la mateixa importància de la interpretació en l'expansió dels sistemes d'escriptura.

Invençions genuïnes de sistemes d'escriptura van ocórrer almenys tres vegades en regions geogràfiques molt distants: a Mesopotàmia i Egipte, a la Xina, a l'Amèrica precolombina i, potser, una quarta entre la civilització arropa a la vall de l'Indus (el que avui és el Pakistan). Els sistemes d'escriptura d'aquestes regions es van desenvolupar independentment els uns dels altres. Tots els altres sistemes que existeixen al món es van crear per adaptació de sistemes anteriors, és a dir que la majoria de les comunitats en les quals es van desenvolupar sistemes d'escriptura ho van fer a partir d'altres de ja existents. Prenguem per exemple l'escriptura cuneïforme que utilitzaven els sumeris quan van ser envaïts pels accadis (fa uns 4000 anys, aproximadament el 1.900 aC.). Després de la invasió, la llengua sumèria va continuar sent la llengua dels grups il·lustrats fins que, al voltant del tercer mil·lenni, els accadis van adaptar el sistema cuneïforme sumeri a la seva llengua. Atès que la llengua accàdia era tipològicament diferent de la sumèria, més flexiva i amb una estructura sil·làbica diferent, l'adaptació va requerir l'addi-

ció de signes i el canvi de la clau d'interpretació. El sistema logogràfic dels sumeris es torna molt més sil·làbic en el procés d'adaptació a la llengua accàdia.

Un procés similar d'adaptació d'un sistema a un altre va passar en el cas dels grecs, cap al segon mil·lenni aC. Van adoptar les lletres fenícies que tenien un valor consonàntic –ja que el fenici és una llengua semítica– i s'hi afegiren les vocals, que van aparèixer necessàriament quan els grecs llegien les lletres fenícies. Els dos processos exemplifiquen una constant en la història de l'escriptura. Quan un poble que no té escriptura intenta utilitzar el sistema d'escriptura d'un altre poble al qual conquereix o amb el qual entra en contacte, la interacció amb els signes gràfics produeix un canvi en el sistema –per adaptar-lo a la pròpia llengua– i també en l'usuari. Canvien els principis del sistema i, òbviament, la consciència que els usuaris comencen a tenir de la pròpia llengua. El poble adaptador cobra consciència de la pròpia llengua en l'intent d'adaptar el sistema d'escriptura en ús. No és la reflexió sobre la llengua sense suport d'un sistema de representació externa la que promou un augment de la consciència metalingüística, sinó la reflexió en interacció amb la notació.

En el moment actual es poden distingir diferents sistemes d'escriptura segons les unitats que representen.

## 2.2. Tipus de sistemes d'escriptura

Existeixen nombroses propostes de classificació dels sistemes d'escriptura. Aquí usem la proposta de Moreno Cabrera (2012).

- Logosil·làbics: escriptures egípcia, xinesa
- Sil·labogràfics: escriptures japonesa, txeroqui
- Fonemogràfics:
  - Holosil·làbics: escriptures devangari, coreana
  - Intrasil·làbics:
    - Consonàntics: escriptures fenícia, hebrea, àrab
    - Alfabètics: escriptures grega, romana, armènia, georgiana

En els sistemes logosil·làbics o morfossil·làbics cada caràcter s'associa a una síl·laba. Hi ha paraules (i moltíssimes en llengües com el cantonès o el mandarí) que tenen una sola síl·laba en què el caràcter és també logogràfic (representa una paraula). En els sistemes sil·labogràfics cada signe elemental escrit representa una síl·laba. A diferència dels anteriors, aquests es realitzen mitjançant sil·labaris en



què no hi ha interpretació logogràfica sinó només fonètica. En els sistemes fonemogràfics, cada signe gràfic representa un fonema. Hi ha alguns sistemes d'escriptura fonemogràfica que tenen en compte la síl·laba en la seva totalitat com a forma d'organització, per això s'anomenen holosil·làbics. Per exemple, en l'escriptura devanagari, que s'usa per al sànscrit i l'hindi, cada grafema s'associa amb una consonant seguida d'una vocal, però quan la vocal és diferent s'afegeix un signe diacrític. En els sistemes fonemogràfics intrasil·làbics els signes gràfics representen fonemes. En els consonàntics o *abjad* només hi ha grafemes per a les consonants. En els alfabetos hi ha grafemes per a les consonants i per a les vocals.

### **2.3. El desenvolupament de l'escriptura com a sistema notacional**

Quan l'escriptura forma part de la vida social d'una comunitat, els nens i nenes que hi creixen es van apropiant de les seves característiques i funcions de manera natural i molt abans que comenci l'ensenyament formal. Encara que els objectes portadors de text –llibres, calendaris, envasos comercials, periòdics, anuncis, etc.– no estan democràticament distribuïts, no hi ha comunitat amb escriptura en la qual aquests no circulin com a part de nombroses activitats socials: les compres al supermercat, les oracions a la parròquia, la lectura del diari. Els nens senten les exclamacions que els adults fan davant d'aquests objectes, perceben els moviments del cap i del cos juntament amb l'exploració visual, detecten les formes de vocalitzar, les diverses entonacions en parlar i en llegir. En aquests contextos, nens i nenes van construint les seves idees sobre l'escriptura i fan un aprenentatge implícit que comença molt aviat i que de vegades té trajectòries diferents. Els nens s'apropien de l'escriptura en dos sentits: d'una banda, s'apoderen d'aquest artefacte cultural i, de l'altra, ho fan a la seva manera, una manera que no sempre coincideix amb la manera adulta.

Els investigadors interessats en descobrir les característiques d'aquest procés d'apropiació de l'escriptura utilitzen tant aproximacions basades en l'observació naturalista com experimentals, més controlades. Observen, per exemple, com reaccionen els nadons durant la lectura de contes amb les seves mares, tant a casa com en laboratoris d'investigació, per veure si reaccionen de manera diferent davant d'imatges o de paraules escrites. Entrevisten nens en edat preescolar mentre es dediquen a activitats de lectura i escriptura espontànies o proposades pels seus pares o altres adults. També s'utilitzen situacions dissenyades per l'inves-

tigador en les quals se'ls demana, per exemple, que classifiquin targetes en les quals apareixen figures o dibuixos i altres en les quals apareixen escrites paraules o frases, o se'ls demana que escriguin paraules o frases seleccionades per l'experimentador amb uns criteris definits.

Per exemple, amb la finalitat de descobrir si els nens utilitzen les mateixes lletres per escriure la mateixa síl·laba o les mateixes paraules, els investigadors els demanen que escriguin paraules que contenen la mateixa síl·laba però són diferents (com *bola* i *boca*) o frases diferents que contenen les mateixes paraules (*la noia canta* i *la noia canta i balla*). Sobre la base d'aquestes diferents aproximacions és possible detectar els problemes que els nens han de resoldre i resolen a mesura que creixen. L'apropiació de l'escriptura, com a sistema notacional, requereix:

- Identificar els elements
- Descobrir què representen aquests elements
- Descobrir com s'han de combinar per formar missatges
- Descobrir com es relacionen amb la llengua oral

Es tracta, en definitiva, d'entendre com funciona un sistema d'escriptura i com representa una llengua, en aquest cas, el català.

### 2.3.1. El descobriment del principi alfabètic

Un dels primers problemes que el nen ha de resoldre és el de la identificació de les marques gràfiques de l'escriptura i diferenciar-les d'altres marques gràfiques que hi ha al seu entorn, en particular el dibuix. Des del naixement, excepte en llocs molt aïllats, els nadons humans estan envoltats d'aquestes marques gràfiques de molt diversos aspectes i funcions. Així com en l'adquisició del llenguatge la diferenciació entre sons-que-són-llengua i sons-que-no-són-llengua és fonamental per començar el procés d'atribució de significat que portarà a l'adquisició del lèxic, el que és crucial en l'adquisició de la escriptura és la diferenciació entre formes-gràfiques-no-escriptura i formes-gràfiques-escriptura. En diferenciar-les, els nens delimiten els territoris gràfics sobre els quals comencen a treballar.

Alguns dels indicadors de diferenciació són:

- Formulen un tipus diferent de pregunta per obtenir informació en un o altre territori. Davant d'un dibuix pregunten: *què és això?* En canvi, davant d'un anunci o d'una nota preguntaran: *què hi diu aquí?*

- Denominen l'escrit de manera particular. Per exemple, abans dels dos anys d'edat, de l'escrit en diuen "lalabras" (per *palabras*, en castellà), «lletres» o simplement «és i és» (pel nom de la lletra *essa*).
- Mostren gràficament la diferència.



Figura 1

La linealitat de la seqüència gràfica, la presència d'unitats, la periodicitat i la mida més restringida, regular, i més o menys homogènia d'una frase escrita sembla ser que afavoreixen aquesta diferenciació.

Observeu (figura 1) que els nens utilitzen signes arbitraris –sense relació amb la forma d'allò que representen– lineament organitzats. Arbitrarietat i linealitat són les dues primeres característiques de l'escriptura de les quals s'apropien els nens de totes les llengües que fins ara s'han estudiat. Aquestes primeres escriptures no signifiquen per si mateixes –pels seus elements i les seves regles de composició– sinó que signifiquen pel context en el qual es troben i per les intencions de qui les escriu.

### 2.3.2. Els noms propis com a textos privilegiats

Tant en la història social com en la individual, l'escriptura del nom propi té un paper molt important. El nom propi és el més significatiu i el més estable de tots els textos. Sigui quin sigui el context d'ús, es manté idèntic a si mateix i percebem immediatament qualsevol canvi. És segurament el text que primer recordem i l'últim que oblidarem. Però, a més, el nom propi facilita la concentració en els aspectes fonètics de les paraules (en com sona) i no en el que significa. Quan diem (o escrivim) 'Oriol' ens fixem en la seva característica de nom propi i en el seu efecte fònic, ens «oblidem» que és també el nom d'un ocell. La necessitat d'una representació adequada per als noms propis va portar al desenvolupament de la fonetització, el principi pel qual s'utilitzen les similituds o diferències fonètiques entre paraules (i no les semàntiques) per representar noves paraules. Segons el principi de fonetització, el que s'escriu no remet al significat de la paraula sinó a la seqüència de sons.

Aquestes peculiaritats del nom propi fan que funcioni com a prototip d'escriptura, com a model d'escriptura. Òbviament, aquest model és una informació que els nens reben del seu entorn –pares o educadors– i, per tant, està subjecta a contingències socioculturals. En alguns grups socials pot ser corrent ensenyar als nens a escriure el seu nom, en altres pot no ser-ho. En el nostre medi s'ensenyava molt precoçment a escriure el propi nom. L'interessant és que a partir d'haver rebut aquesta informació s'obren dos camins evolutius: alguns nens es convençen que no és possible escriure si no és a partir de models (i llavors només accepten copiar), mentre que altres, en canvi, veuen en aquest model un text fiable que els serveix per preveure els elements per a noves escriptures. Així, començaran a escriure qualsevol paraula amb lletres del seu propi nom en múltiples combinacions tenint en compte els requisits formals de llegibilitat que s'han autoimposat. El nom propi funciona com una mena de codi o alfabet que serveix al nen per escriure tot allò que necessita o se li demana escriure.

Quan els nens escriuen altres paraules, a més del propi nom, encara que no escriguin de manera convencional ni les paraules ni el nom propi, la manera com escriuen el nom propi sempre és més avançada que la manera com escriuen les altres paraules.

Un altre dels problemes que ha de resoldre és el de la clau d'interpretació. Haurà de descobrir què representen aquestes marques gràfiques que ha distingit com a escriptura.

En Cristofer té 5 anys, escriu el que li demanem amb les lletres del seu nom en diferents combinacions. En cap cas repeteix lletres adjacents i fa servir entre 4 i 5 lletres, és a dir, respecta els principis formals de quantitat i varietat. En Cristofer encara no relaciona la quantitat de lletres amb la longitud de les paraules. Quan li demanem que llegeixi el que acaba d'escriure mostra amb el dit el que ha escrit repetint la paraula que li vam demanar escriure sense fer cap pausa i en un moviment continu. No busca relacionar parts de la paraula oral amb parts de l'escrit. A mesura que augmenti la seva experiència amb l'escrit començarà a intentar una interpretació més articulada que li possibilitarà atribuir significat als elements escrits i no només fer una correspondència global entre l'oral i l'escrit.

CRISTOFER

TORIS

Coca Cola

ORIS

pizza

ORIT

menta

Figura 2

### 2.3.3. Les claus d'interpretació

Quan els nens han identificat les formes de l'escriptura diferenciant-les de les altres formes gràfiques que circulen en qualsevol comunitat lletrada i han establert les condicions de llegibilitat, això és, la quantitat i varietat de formes que han de posar sobre el paper perquè es puguin llegir (encara que ells mateixos no sàpiguen llegir), comença el procés d'atribució de significat als elements gràfics, comença l'exploració de la clau d'interpretació de les lletres. Els nens exposats a sistemes alfabètics hauran de descobrir que les lletres es relacionen amb l'aspecte sonor de les paraules i que representen consonants i vocals. És interessant assenyalar que per als nens catalans (així com els nens castellans, italians o francesos) la primera unitat de correspondència és la síl·laba. Tracten les lletres com si aquestes servissin per representar síl·labes. En conseqüència, la paraula taula, per exemple, l'escriuran amb dues lletres i la paraula xocolata amb quatre.

Les síl·labes són unitats naturals de segmentació, tenen substrat fònic, mentre que els fonemes són constructes lingüístics. Per tant, és comprensible que quan

els nens comencen a segmentar paraules per tal d'assignar parts de paraules a elements gràfics (les lletres), segmentin en síl·labes. Inicialment, la principal preocupació és la correspondència entre el nombre de parts de la paraula que intenten escriure (síl·labes) i el nombre d'elements gràfics que han posat sobre el paper (lletres). Quan els nens posen la seva atenció en aquest tipus de correspondència, qualsevol lletra serveix. En aquest punt, el coneixement específic que tinguin de les lletres, dels noms de les lletres i del seu valor sonor té un paper important.

La nena que va escriure aquestes paraules utilitza lletres qualsevol-sense valor sonor convencional-però una per síl·laba. Escriu les paraules bisil·làbiques amb dues lletres, les trisil·làbiques amb tres i les paraules de quatre síl·labes amb quatre.

VAR

salami

SDRA

mandarina

AR

menta

Figura 3

Si quan el nen intenta escriure /petons/, coneix el nom de la lletra *pe* i la lletra *te*, podrà representar les primeres síl·labes amb lletres amb valor sonor convencional, mentre que si no les coneix posarà aquelles lletres que sàpiga. Per això, en aquesta fase de l'apropiació de l'escriptura pot donar-se el cas que per a algunes síl·labes –en general la inicial– utilitzi lletres amb valor convencional, mentre que per a altres n'utilitzi qualsevol. També pot passar que alguns nens identifiquin una o més lletres pel seu so i les facin servir de manera no sistemàtica, quan reconeixen la presència d'aquest so en la paraula que estan intentant escriure. Podem, per tant, trobar unes paraules que encara no han estat analitzades, que estan escrites amb una selecció bastant arbitrària de lletres, algunes que han estat parcialment analitzades, ja que el nen sabia algunes lletres, i altres per a les quals, per casualitat, el nen sabia totes les lletres. Aquestes diferents possibilitats són típiques de qualsevol procés de coneixement en transició.

No hi ha dubte que el coneixement dels noms i sons de les lletres té un paper important en l'adquisició de l'escriptura. Estudis realitzats en diferents llengües coincideixen en assenyalar que el coneixement de les lletres és un potent predictor de l'aprenentatge de l'escriptura. Els nens que tenen aquest coneixement avancen millor en l'aprenentatge.

Els nens exposats als sistemes alfabètics descobriran el principi alfabètic: que els fonemes poden ser representats per lletres de manera que cada vegada que es produeix un fonema en una paraula, i en qualsevol posició, pot ser representada per la mateixa lletra. Però com en la majoria dels processos d'aprenentatge, la transició a l'escriptura alfabètica és gradual i està relacionada amb múltiples factors del nen, del context i, sobretot, amb les ocasions que ha hagut d'experimentar amb l'escriptura. No hi ha un canvi sobtat d'una fase del desenvolupament de l'escriptura on les paraules estan regulades per les correspondències sil·làbiques a una fase en la qual les paraules estan regulades per les correspondències alfabètiques. Es poden identificar fases intermèdies en què els nens escriuen paraules on la correspondència lletres/sons és sil·làbica-alfabètica. És a dir, algunes sil·labes estan exhaustivament representades, mentre que altres no ho estan. Per exemple, /palo/, escrita <PAO>, on es representa la primera síl·laba (PA), mentre que la segona està representada només per la vocal (O).

En aquesta transició els nens poden aprendre a escriure alfabèticament algunes paraules abans que altres, depenent de l'estructura de la paraula o de les lletres que el nen conegui o recordi en el moment d'escriure. Si la paraula forma part del seu repertori de paraules ortogràfiques conegudes probablement l'escriurà alfabèticament abans i amb més freqüència que una que és totalment desconeguda. És en aquesta transició al principi alfabètic on tenen importància les característiques específiques de l'estructura fonològica i morfològica d'una llengua i la manera com aquestes característiques es reflecteixen en l'ortografia de la llengua.

De tota manera, observar com els nens tracten de bastir una paraula i intenten fer front a les diferents fonts d'informació és una experiència summament útil per a mestres i logopedes. De vegades, es tracta d'un procés laboriós on intenten conciliar la informació provinent de diferents fonts amb la representació que puguin tenir emmagatzemada de la paraula escrita. Els nens no només estan preocupats per la correspondència lletra-so, també poden estar preocupats per la forma externa de les lletres, que no sempre surten segons les seves expectatives, i pel que ja han escrit, que de vegades actua com una ajuda, però en altres ocasions dona lloc a conflictes que no són fàcils de superar. Amb el temps, aquestes

diferents fonts d'informació s'integren i els nens aprenen a escriure convencionalment. En efecte, la fase alfabètica no indica el final del desenvolupament de l'escriptura, només el principi. Els nens tenen encara un llarg camí per davant per dominar els múltiples aspectes de l'alfabetització.

Observar el procés d'escriptura de paraules té una altra utilitat. Quan intenten escriure, els nens solen vocalitzar parts de la paraula, en el procés d'escriure la paraula /palo/ diuen, per exemple, /pa/ pa: / /pal/ pa: /l/. Aquesta vocalització guia la seva escriptura i serveix a l'observador per adonar-se de quina és la unitat de segmentació a la qual accedeix el nen per escriure.

## **2.4. El domini de l'ortografia**

Els nens que aprenen a escriure en català, necessiten conèixer les formes gràfiques del sistema ortogràfic i les correspondències entre lletres i les categories de sons que representen (coneixement alfabètic). Però només amb això n'hi ha prou. Aprendre a anotar correctament les paraules, a escriure-les sense faltes d'ortografia, requereix que el nen mobilitzi diversos nivells de coneixement lingüístic: fonològic i ortogràfic, és clar, però també morfològic i sintàctic. Si una paraula conté un error ortogràfic <\*baca> de 'vaca' <vaca>, es pot arreglar per llegir-la correctament, però per escriure una paraula correctament cal fer-ne una representació ortogràfica completa.

### **2.4.1. Tipus i evolució d'errors ortogràfics segons el nivell educatiu**

El primer pas per a poder tractar adequadament els errors d'ortografia és reconèixer quin coneixement hauria de mobilitzar el nen. El seu coneixement lèxic? el morfològic? Per obtenir una tipologia d'errors vam utilitzar el corpus CesCa que conté un recull de vocabularis escrits per nens al llarg de l'escolaritat obligatòria a Catalunya (Llauradó i Tolchinsky, 2013; Llauradó, 2013). Se'ls va demanar, entre altres tasques, que escrivissin totes les paraules que poguessin recordar de cinc camps semàntics diferents: menjars, peces de roba, activitats de lleure, trets de personalitat i fenòmens de la naturalesa. Es van codificar cadascuna de les errades i es van agrupar en quatre grups diferents segons el tipus de coneixement que el nen ha de posar en joc per resoldre l'errada:



El primer grup inclou les errades que es podrien evitar aplicant correctament les correspondències fonogràfiques (entre lletres i sons).

Són errades fonogràfiques haver escrit una vocal en comptes d'una altra que sona diferent (1):

- (1) abrec per abric  
o una consonant en comptes d'una altra amb diferent so (2):
- (2) Soma per poma  
però també l'omissió d'una lletra en casos com (3):
- (3) lli per llit

El segon grup inclou les errades que es poden evitar fàcilment si un detecta que està escrivint un sufix o un prefix. Són errades morfològiques: Escriure malament el plural dels mots acabats en -a (4):

- (4) [\*faldillas] per faldilles  
No escriure la -r sorda del morfema flexiu infinitiu (5):
- (5) [\*juga] per jugar  
No escriure la -r sorda del morfema derivatiu -dor (10):
- (10) [\*guanyado] per guanyador  
Escriure malament el morfema derivatiu des- (11):
- (11) [\*dasocupat] per desocupat  
No escriure una lletra que no té realització sonora en la modalitat oral de la paraula però que és recuperable en els seus derivats (12):
- (12) [\*al] per alt ja que tenim alta o altura

Identificar els components morfològics de les paraules que escrivim pot ser de gran ajuda a l'hora d'evitar les faltes d'ortografia. Clarament, recordar com s'escriu un morfema, posem el cas de -es indicant plural en determinants, noms i adjectius acabats en -a, o el del sufix derivatiu -dor, que s'escriu amb -r final malgrat que aquesta no té substància sonora en la seva forma oral, és molt més econòmic que no pas recordar una per una les moltíssimes paraules flexionades o derivades mitjançant aquests sufixos.

Per obtenir més informació sobre la relació entre el coneixement morfològic de les paraules i el rendiment ortogràfic, vam analitzar també quin volum d'errades es produeixen a l'arrel de les paraules i quin volum es produeix en els morfemes flexius i derivatius. Si el nen aplica el seu coneixement morfològic de les paraules, hauria de cometre menys errades ortogràfiques quan escriu un morfe-

ma sufix o prefix que no pas quan escriu una arrel, ja que cada arrel és diferent de les altres. A més, aquesta diferència entre el volum d'errades ortogràfiques a les arrels i als sufixos hauria de créixer amb l'edat com a conseqüència d'un més bon coneixement lingüístic adquirit a través de les activitats escolars.

Un grup d'errades ortogràfiques que denoten manca de coneixement de les regles ortogràfiques són les errades ortogràfiques:

No utilitzar les regles de context com a (13):

(13) [\*mànija] per màniga

Ometre els accents gràfics (14):

(14) [\*maniga] per màniga

Escriure seqüències il·legítimes en l'ortografia del català (15):

(15) [\*vlau] per blau

Utilitzar lletres que no pertanyen a l'alfabet del català (16):

(16) [\*buñol] per bunyol

Finalment, un grup d'errades lèxiques que no són evitables si un no ha memoritzat la forma ortogràfica d'aquella paraula en concret. Són errades lèxiques:

Ometre la lletra [h] (17):

(17) [\*ivern] per hivern

Utilitzar una consonant fonogràficament plausible en un context d'ús legítim (18):

(18) [\*bent] per vent

O el mateix en el cas de les vocals (19):

(19) [\*anciam] per enciam

Aquestes errades són les més difícils d'esmenar ja que cal haver emmagatzemat dins la memòria la forma ortogràfica exacta d'aquella paraula; altrament, no hi ha cap element contextual ni fonològic ni morfològic ni ortogràfic que ens pugui assistir en la nostra decisió.

L'anàlisi dels errors ortogràfics dels nens catalanoparlants nadius va mostrar un progrés notable com més elevat era el nivell educatiu. La proporció d'errors sobre el nombre total de paraules disminueix grau per grau per a tots els tipus d'error. En el 1r grau es va incórrer en errors ortogràfics en el 55% de les paraules mentre que el percentatge es va reduir al 23% en el 5è grau. Errors ortogràfics fonogràfics primer i morfològics a partir del 2n grau són de lluny superats en

nombre pels errors ortogràfics i lèxics. En altres paraules, l'anàlisi fonològica i morfològica de les paraules que s'escriuen sembla que tenen un paper més important que l'anàlisi del context de la paraula des de molt aviat. Mentre que l'èmfasi en l'anàlisi fonològica pot ser induïda per l'ensenyament de les correspondències grafema-fonema, el paper exercit per l'anàlisi morfològica ha de ser atribuït a la consciència morfològica promogut per la morfologia rica del català. De fet, els errors morfològics són l'únic tipus d'error que mostra un descens sostingut d'entre el 1r i 5è grau. Pràcticament cap afix, flexió o derivació en català es pot escriure correctament utilitzant la correspondència fonema-grafema i, fins i tot, l'aplicació de les normes de la dependència del context també és insuficient o inútil. Així, la morfologia del català, juntament amb un augment del coneixement lingüístic promogut per l'escolarització i la consciència morfològica, que al seu torn facilita el reconeixement de la condició morfològica dels afixos, facilitarien el progrés cap a l'ortografia correcta.

### *Característiques distintives de diferents sistemes ortogràfics*

En alguns sistemes ortogràfics, els signes gràfics (lletres o grafemes) tenen només una lectura i una manera d'escriure's correctament, independentment de la paraula de què es tracti. En altres sistemes, una mateixa lletra pot tenir moltes lectures diferents o una determinada categoria de sons (un fonema) i diferents maneres d'escriure's. Ortografies amb un alt grau de consistència entre lletres i sons es consideren més superficials o més transparents mentre que ortografies amb un baix grau de consistència es consideren més profundes o opaques (Frost, 1992). Com que es tracta d'una qüestió de grau de consistència, els sistemes ortogràfics es caracteritzen en un continu de transparència. En un extrem del continu trobem ortografies amb un alt nivell de consistència com ara el finès (gairebé el 100% de les lletres tenen una única lectura i gairebé el 90% de fonemes només una manera d'escriure's), i a l'altre extrem, les ortografies més opaques, com el francès (el 75% de les lletres tenen una única lectura però només el 50% de fonemes té una sola representació ortogràfica). L'ortografia del català està en un punt intermedi (el 70% –el 40% en el cas de les vocals– de les lletres tenen una sola lectura i el 76% dels fonemes només una ortografia). És menys transparent que ortografies com el finès o l'espanyol, però no és tan opac com ortografies com el francès. El grau de transparència d'una ortografia planteja problemes diferents per a l'aprenentatge de l'ortografia (Seymour, Aro i Erskine, 2003). Hi pot haver diverses formes ortogràficament errònies de la paraula /menjar/. Per tal d'evitar una escriptura fonogràficament plausible però ortogràficament incorrecta com <\*manja>, el nen haurà d'utilitzar els coneixements morfològics del sufix d'infinitiu <-ar>, així com el

coneixement lèxic de l'arrel <menj->. En altres paraules, l'ortografia no codifica només l'estructura fonològica de les paraules, sinó també la seva estructura morfològica i la seva relació morfològica amb altres paraules. Com més profunda és l'ortografia, més informació morfològica codifica. A més de la fonologia i la morfologia, l'ortografia correcta d'una paraula obeeix a una sèrie de regles dependents del context que determinen la legalitat o il·legalitat d'una cadena particular de lletres i l'ús d'una lletra en particular. Hi ha casos en què el nen necessita el coneixement lèxic de la forma de la paraula per escriure correctament. Per tant, per aprendre ortografies, els nens necessiten orquestrar la informació dels diferents nivells del llenguatge.

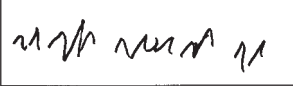

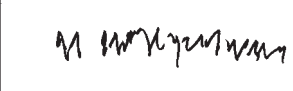
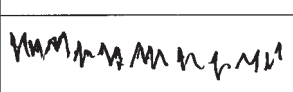
## 2.5. La separació entre paraules

L'escriptura de paraules aïllades i la redacció de missatges de més d'una paraula constitueixen dos «espais de problema» diferents. En escriure missatges, els nens han d'aprendre a separar entre les paraules que els componen. En parlar no fem pauses entre paraules ni utilitzem cap senyal que indiqui que ha acabat una paraula i en comença una altra, però, quan s'escriu, aquesta separació és fonamental per poder entendre un text. Els espais en blanc (entre cadenes d'una o més lletres) donen pistes importants al lector per descodificar el text.

Encara que aquests espais en blanc no són un *punctum*, formen part del sistema de puntuació d'un sistema ortogràfic. La seva funció és la d'indicar els límits de paraules gràfiques. Atès que tant la informació fonogràfica com la morfosintàctica són necessàries per recuperar el sentit dels missatges, l'existència de paraules gràfiques ens allibera de la càrrega de buscar l'organització jeràrquica de dos nivells del missatge. Per exemple, la presència d'un blanc ajuda a trobar més fàcilment l'extrem de la cadena on es troba el marcador morfològic.

La presència d'espais en blanc augmenta la llegibilitat. Imagino que no tindreu ja cap dubte que els espais entre paraules possibiliten que la lectura no sigui una lectura reservada a especialistes.

Quins problemes planteja a l'escriptor novell aquest aspecte de l'ortografia? Les paraules gràfiques són fàcils de definir: una lletra o una cadena de lletres amb espais en blanc a banda i banda. El problema comença quan tractem de buscar correlats a aquesta definició més enllà de l'escriptura. Les paraules, en comú amb molts altres constructes lingüístics, eludeixen clars criteris de definició. En primer lloc, perquè la noció de paraula gràfica depèn de la llengua. En les llengües inuit, les llengües que parlen els esquimals, cap element, excepte els

	yalda 'a girl'
	yalda rokedet 'a girl is dancing'
	yalda rokedet ve'shara 'a girl is dancing and singing'
	yalda rokedet ve'shara ife mecod 'a girl is dancing and singing very well'

La Núria té 5 anys. Encara que se li va demanar escriure paraules i frases diferents, no es nota cap diferència gràfica relacionada amb la longitud o el significat de les paraules o frases. En les seves produccions només apareixen les característiques formals de l'escriptura.

Figura 4

noms propis apareixen aïllats; en anglès, les preposicions i els articles estan escrits amb espais en blanc a banda i banda, mentre que, en hebreu, la majoria de les preposicions i l'article s'escriuen com prefixos lligats a la paraula contingut. Fins i tot en les llengües d'una mateixa família, com el català i l'italià, els mateixos elements, la preposició «a» i l'article «la» s'escriuen per separat en català <a la platja>, però junts <alla spiaggia> en italià.

Una segona font de dificultats per establir correlats entre paraules escrites i orals és que la noció de paraula gràfica abasta unitats molt diferents: morfemes simples /fi/, frases /dóna-m'ho/, complexos constituents lèxics que abasten més d'un morfema /agricultura/ i una espècie d' «inframorfema» que significa, com a part d'una fórmula però no de forma aïllada (en espanyol /a fuer de/, en català /Déu n'hi do/) s'escriuen amb espais en blanc en ambdós costats. Per a les frases formades amb verb i clítics, l'ortografia del català utilitza un guionet (deixar-me).

En resum, no hi ha un únic correlat morfològic de les paraules gràfiques més enllà del sistema ortogràfic de cada llengua. Per tant, és difícil saber què vol dir que els espais en blanc separen entre paraules.

### *La separació entre paraules en la història de l'escriptura*

La separació de les lletres en paraules gràfiques s'ha anat desenvolupat molt lentament en els sistemes alfabètics. Els sistemes d'escriptura més primerencs –els jeroglífics egipcis, l'escriptura cuneïforme sumèria, el sànscrit– no tenia separacions. En la tradició grega, la mateixa llengua es va conèixer a través de tres sistemes d'escriptura diferents, la minoica i el sil·labari xipriota i el sistema alfabètic derivat del fenici, i la

separació en paraules gràfiques es va realitzar més seriosament en els sil·labaris que en el sistema alfabètic. De fet, en el passat estaven ocupats en establir correspondències fonogràfiques i qualsevol altre tipus de correspondència era secundària. El lector havia de llegir en veu alta (vocalitzar) i només escoltant podia produir la necessària separació.

En la tradició romana, la puntuació de les paraules es troba ja entre els etruscs, i augmenta durant el període clàssic, però gairebé desapareix al segle segon, probablement per la influència dels textos grecs que van ser escrits *scriptio continua*. Els primers monjos cristians sovint se sabien de memòria els textos que transcrivien, de manera que podien solucionar qualsevol problema de lectura sense afegir cap ajuda visual. No obstant això, per tal d'ajudar els pobres lectors, solien dividir el text en línies de sentit per situar-los en els textos (Manguel, 1995; Parker, 1992). Els avatars de la puntuació continuen en una interacció constant entre la necessitat del lector per trobar senyals que orientin la lectura i la introducció d'aquests senyals en els textos que, al seu torn, faciliten cada vegada més la lectura-per-l'ull (en silenci), que fa que augmenti altre cop la necessitat d'ajudes visuals. Al segle IX, la lectura silenciosa és probablement tan comú que demana als escribes d'estar en silenci al *scriptorium* monàstic i de separar cada paraula de les seves veïnes per simplificar la lectura d'un text. «Escribes irlandesos van començar a aïllar no només parts de l'oració, sinó també els constituents gramaticals dins d'una oració, i a introduir moltes de les marques de puntuació que fem servir avui en dia.» (Manguel, 1995). Tot i aquesta evolució general, escriure tot junt *scriptio continua*, era una pràctica generalitzada al final del segle X i encara és evident durant el Renaixement (Blanche Benveniste, 1997 pàg. 38). Només amb l'adveniment de la impremta, la presència generalitzada de paraules gràfiques es va tornar relativament estable.

### 2.5.1. El desenvolupament de les paraules gràfiques

Als tres o quatre anys d'edat, quan els nens intenten redactar un missatge poden començar en qualsevol punt de la pàgina i no acabar fins que arriben a la vora, no importa com de gran o petita sigui, no hi ha límits autoimposats a la seva escriptura. Els primers escrits de nens d'aquestes edats semblen patrons lineals i discontinus. A més, produeixen patrons molt similars per a gairebé tot el que proven d'escriure.

#### 2.5.1.1. El paper del gènere discursiu en l'establiment de fronteres

Amb l'edat i l'experiència amb l'escriptura, els nens inicien un procés de diferenciació interna de les pròpies produccions escrites, produeixen patrons una

mica diferents per a missatges diferents i comencen a produir cadenes més curtes, en general de més de dos i menys de sis lletres o símil-lletres no repetides. Aquestes restriccions formals solen aparèixer quan se'ls demana escriure paraules aïllades, però quan els nens intenten escriure un altre tipus de textos, com ara un conte, un poema o la llista de la compra, el gènere discursiu dels textos afecta l'aparença gràfica del que escriuen. Els nens semblen estar imitant el format que tenen aquests diferents tipus de text. Si els nens han demostrat ser sensibles a les característiques generals de l'escriptura (linealitat, discrecionalitat, direccionalitat), és raonable suposar que també ho siguin a la distribució diferent que apareix en els contes, les poesies o les llistes de la compra. Amb aquesta interpretació atribuïm els diferents formats que els nens creen en les seves produccions a l'efecte de la informació visual.

Es pot proposar una explicació alternativa, és possible que els formats que creen siguin el resultat de la classe d'elements lingüístics que estan inclosos en cada tipus de text. D'acord amb aquesta interpretació, la distribució gràfica observada resultaria de l'intent dels nens d'escriure les construccions lingüístiques que són típiques de cada tipus de text. De fet, quan es va demanar als nens que llegissin el que havien escrit, pronunciaven frases, fragments del relat que estaven intentant escriure. En canvi, davant d'una llista de compres, diuen noms de productes. És a dir, per a les expressions més completes són reticents a crear espais interns entre cadenes de lletres però per als tipus de text en què apareixen les paraules aïllades, principalment substantius, posen en general cadenes de lletres, cadascuna en una línia diferent.

#### 2.5.1.2. El paper de les categories de paraula

El gènere apareix com un dels factors inicials que restringeixen les fronteres exteriors dels textos, però també la categoria sintàctica dels mots influeix en la creació d'espais en blanc dins dels límits dels textos. En concret, les paraules de contingut solen ser escrites amb espais en blanc a banda i banda abans i amb major freqüència que les paraules de funció. Les primeres inclouen els substantius, els verbs i els adjectius; les segones, els determinants, les conjuncions, les preposicions i tots els tipus de pronoms.

Diversos treballs psicolingüístics en llengües romàniques suggereixen que la producció dels nens dels espais en blanc entre les cadenes de lletres està d'alguna manera relacionat amb aquesta distinció. Clemente (1984) va demanar a nens de

5 a 11 anys que escrivessin contes curts i dividissin després en «les parts més petites possibles». Va trobar dos nivells de desenvolupament. Els nens de 5 a 7 anys d'edat intenten dividir els contes en paraules, però no produeixen blancs en expressions com <aviaunavez> o <superrito>. Com a regla general, mostren dificultats per separar els determinants dels noms, els verbs dels pronoms reflexius. Només després de 2n grau, després dels 7 anys, aconseguen la separació convencional entre paraules.

Estudis sobre el desenvolupament de la separació de paraules en italià, espanyol i portuguès recolzen aquestes troballes. Van demanar a alumnes de segon i tercer grau que ja coneixien les convencions fonogràfiques de les seves llengües que reescrivessin el conte de «La caputxeta vermella» (Ferreiro, Pontecorvo, Moreira Ribeiro i Hidalgo García, 1996). Els problemes de separació estaven relacionats amb el mateix tipus d'elements. Els elements funcionals que en general són monosil·làbics no accentuats com *a* (preposició), *el*, *la* (articles), *de* (preposició), *la seva* (possessiu), *es*, *li* (pronoms clítics) es van trobar, per regla general, escrits com a afixos de les paraules de contingut (substantius, verbs) que modificaven, és a dir, es van trobar hiposegmentats.

Anàlisis comparatives entre llengües mostren que el tipus de lletra en la qual els nens són instruïts –cursiva lligada o d'impresma– té també un efecte sobre la separació gràfica. Quan els nens estan treballant en les correspondències fonogràfiques, les lletres d'impresma, que s'escriuen separades unes de les altres, els ajuden a trobar correspondències més precises. No obstant això, per a la identificació de cadenes de lletres com a paraules gràfiques, l'escriptura cursiva sembla més útil. En comparar italià, espanyol i portuguès, tres llengües en què els dos tipus de lletra s'utilitzen, es va trobar menys hiposegmentació en els grups de nens que van ser instruïts mitjançant lletra cursiva lligada en comparació amb aquells que van ser instruïts amb lletres d'impresma (Ferreiro, et al., 1996).

És important assenyalar que el coneixement de vocabulari afavoreix l'aprenentatge de les convencions de separació entre paraules. Els nens que tenien millor nivell de vocabulari a primer grau cometien menys errors de separació. Aparentment, aquest coneixement els facilita la identificació de les paraules com a entitats separables.



## **2.6. Factors que incideixen en el procés d'aprenentatge de l'escriptura**

La descripció anterior és útil per adonar-se dels nombrosos factors que influeixen en l'aprenentatge de l'escriptura. Hem vist com característiques visuals, discursives i morfològiques poden influir en la decisió de crear espais entre lletres. Aquest és un problema que continua fins molt avançada l'escolaritat i no resulta fàcil de resoldre. Explicar als nens els criteris per separar entre algunes paraules és fàcil quan es tracta de paraules de contingut que, d'altra banda, són les primeres que s'aïllen, però és més complicat quan es tracta de preposicions o articles i sobretot de pronoms clítics que, com en català, s'indiquen mitjançant guions.

Com amb tantes altres dificultats, el primer pas és cobrar consciència de la seva existència i de la lògica subjacent a la dificultat, el segon pas consisteix a observar les produccions. Observant les circumstàncies en què els nens creen espais en blanc o cadenes de lletres aglutinades, podrem accedir als diferents aspectes que es poden treballar per contribuir a la definició les paraules gràfiques segons les convencions del català: els patrons d'accentuació, la categoria de paraula, el context sintàctic, la funció discursiva del que estan tractant de comunicar, el fet de tractar-se de paraules més o menys conegudes, de més o menys freqüència. Cadascun d'aquests aspectes poden orientar propostes d'intervenció.

## **3. El procés de producció d'un text**

Des d'edats molt primerenques, al voltant dels 5 anys, abans de saber escriure convencionalment, els nens distingeixen entre diferents gèneres del discurs. En explicar un conte utilitzen diferents formes de passat i solen començar i acabar-lo amb les fórmules lingüístiques característiques de les obertures i codes dels contes. En canvi, en descriure un objecte utilitzen el present atemporal i una major quantitat de construccions nominals. També són capaços de reproduir les formes lingüístiques pròpies de textos periodístics, de cartes i de poesies (Pontecorvo i Zucchermaglio, 1988; Spinillo, 2001; Teberosky, 1990). No obstant això, la traducció d'aquesta competència discursiva a les restriccions notacionals de l'escriptura –és a dir, posar per escrit el que saben del llenguatge que s'escriu– no sembla tasca fàcil.

Des d'una perspectiva psicopedagògica, és fonamental distingir els aspectes lingüístics i discursius del llenguatge que s'escriu dels aspectes notacionals o de transcripció. Cal entendre les diferents habilitats i coneixements que es posen en joc en produir un text, ja que poden requerir un treball psicopedagògic diferent. Alhora, és important detectar quines són les característiques dels textos que millor reflecteixen el nivell de perícia dels escriptors. L'estudi de la composició escrita i la seva evolució amb l'edat s'ha repartit entre aquestes dues vessants: la centrada en el procés de producció per tal de descobrir les habilitades cognitives i contextuals que contribueixen a compondre un text, i la centrada en l'anàlisi del producte escrit.

### 3.1. El procés de composició

La finalitat última d'escriure és crear un missatge per a una audiència determinada. Als missatges que es creen per mitjà de l'escriptura els anomenarem textos. Els textos són molt variats: des del nom d'un carrer fins a una tesi doctoral o una enciclopèdia de diversos volums, tots són exemples de textos. Alguns es produeixen en un tres i no res, només cal saber usar les lletres seguint les convencions ortogràfiques. Altres, en canvi, poden portar anys. Per crear-los, no només cal conèixer el sistema ortogràfic, sinó que s'hi han d'implicar tots els nivells de coneixement lingüístic: lèxic, morfologia i sintaxi. A més, i simultàniament, s'hi ha d'incloure algun coneixement sobre el tema, sobre el contingut del qual tracta el text. I no només això, s'ha de fer ús dels recursos lingüístics per organitzar-ne el contingut, de manera que aquest s'adeqüi als propòsits comunicatius i al públic al qual va dirigit el missatge. Al coneixement necessari per realitzar aquesta adequació dels recursos lingüístics a la situació comunicativa, l'anomenarem *coneixement retòric*.

Es consideren habilitats de nivell alt aquelles relacionades amb les representacions retòriques, la planificació i la gestió del contingut d'un text. Aquestes habilitats comprometen l'organització total del text. Es consideren habilitats bàsiques les relacionades amb l'ortografia, la precisió i fluïdesa del traç (o la velocitat i precisió del tecleig, si s'usa un ordinador). Les representacions i procediments de tots els nivells han de ser coordinats perquè resulti un text coherent en contingut i cohesiu en la forma. Per la quantitat d'habilitats de diferents tipus i nivell que es mobilitzen en la consecució d'un text, diem que el procés de producció de textos o procés de composició és complex. Aquest procés pot requerir diferents

nivells d'esforç –tots coneixem a algú a qui li resulta molt fàcil redactar i molts per a qui és un suplici– també els textos resultants poden ser de qualitat molt diferent, no n'hi ha cap dubte!

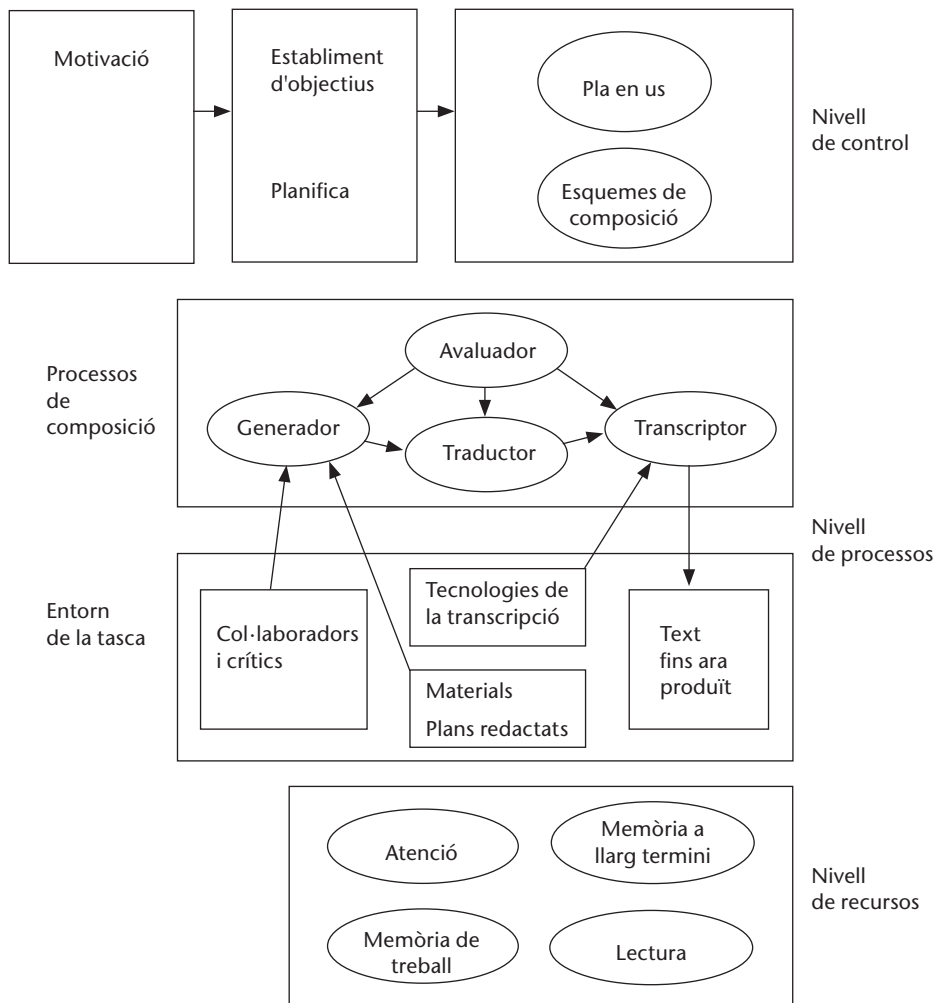
### 3.2. Models basats en escriptors experts

Gairebé tots els intents de modelitzar la comunicació escrita eficient han començat pels processos que suposadament fan escriptors adults o experts. El model de Hayes (Hayes i Flower, 1980) és el més rellevant i influent dels proposats fins ara i constitueix un punt d'inflexió en els estudis de la redacció, ja que centra la seva atenció en la relació entre els processos mentals d'un individu durant la construcció d'un text escrit i les característiques del text resultant. Malgrat haver estat concebut per explicar els processos de redacció que posen en joc els «escriptors competents», aquest model ha tingut un impacte notable en la investigació del desenvolupament de la composició escrita. La redacció d'un text es concep com un espai de resolució de problemes que transcendeix l'àmbit pedagògic, convertint-se així en un interès fonamental de la ciència cognitiva (Alamargot i Chanquoy, 2001). D'acord amb la importància assignada als mecanismes cognitius implicats en la redacció, la principal font d'informació per al model provenia dels protocols de pensar en veu alta, els comentaris en veu alta que produïen escriptors competents mentre escrivien. L'anàlisi dels protocols va mostrar que el procés de producció no és lineal, no es realitza en etapes successives (primer l'escriptor planifica mentalment el que escriurà, després tradueix en paraules allò planificat i, finalment, revisa l'escrit), sinó que és interactiu i recursiu. Cadascuna d'aquestes activitats –planificació, traducció a paraules i revisió– interactuen, es desenvolupen en ordres diferents i amb nombroses reiteracions cícliques. Inicialment formulat als anys vuitanta per Hayes i Flower (1980), ha patit diverses reformulacions. Ens centrarem en l'última versió (Hayes, 2012), representada a la figura 5:

Tal com es veu, el model presenta una estructura en tres nivells jeràrquics que interactuen entre si i es mobilitzen recursivament durant la producció d'un text: el nivell de control, el de processos i el de recursos.

El nivell de control inclou la motivació, l'establiment de metes, el *pla-en-curs* i els *esquemes-de-composició*.

La motivació controla el procés de producció de molt diverses maneres. En principi, determina en gran mesura que la gent es posi o no a escriure, però també



**Figura 5.** Model de Producció. Esquema elaborat a partir de Hayes (2012)

incideix en la quantitat i en la qualitat del text que produeix. Els estudiants que creien que la facilitat per redactar és una qüestió d'aptitud, una mena de do, van mostrar major ansietat cap a la redacció i una imatge de si mateixos més baixa com a escriptors i van produir textos més curts i de menor qualitat que els estudiants que es relacionaven amb l'escriptura com a procés d'aprenentatge. En els esborranys dels escriptors, solen aparèixer moltes més frases i esbossos de frases que les que apareixen en el text final, però els escriptors més motivats són els que més vegades revisen i corregeixen les frases que apareixen en els seus esborranys,

i això podria explicar que els seus textos siguin millors. En una tasca complexa en la qual l'escriptor no només ha de ser capaç de fer front a múltiples processos, sinó també a múltiples objectius, la motivació és vital.

La motivació mobilitza l'establiment de metes, però aquestes s'anticipen, es redacten i es revisen constantment. Encara que els objectius establerts controlen la redacció, en els escriptors hàbils les metes no són fixes, estan subjectes a ajustos durant tot el procés de composició.

A la figura 5, el quadre de l'esquerra conté el *pla-en-curs*, pla generat per a la tasca que s'està realitzant, i els *esquemes-de-composició*. Aquests últims, emmagatzemats en la memòria a llarg termini, poden controlar la redacció d'un gènere en particular (*esquemes-de-composició* d'una descripció), d'una situació de comunicació (*esquemes-de-composició* a una autoritat competent) o d'un particular subprocés de composició (esquema per dur a terme la revisió). Els esquemes-de-composició de molts aspectes del text resultant i, en última instància, del seu èxit o fracàs comunicatiu. Un esquema-de-composició inadequat pot guiar erròniament la redacció d'un text, per exemple, quan un autor selecciona vocabulari col·loquial per redactar un text formal. Quan un escriptor no té un esquema-de-composició (per exemple, si mai ha escrit un editorial per a un diari) i ha d'inventar-ne un durant la composició del text, el més probable és que es produeixi una sobrecàrrega cognitiva que afectarà negativament la qualitat del text.

En el nivell de processos es distingeixen els processos de redacció i l'entorn de la tasca. Els processos de producció d'un text abasten un component (o subprocés) que genera idees, un que les tradueix (d'idees prelingüístiques a formes lingüístiques o de formes lingüístiques poc articulades a formes lingüístiques més articulades) i un tercer que les transcriu a formes lingüístiques escrites. Aquests eren els processos fonamentals en el model inicial (Fower i Hayes, 1980), però en aquesta reformulació es defineixen en termes cognitius més generals. De la generació d'idees se'n fa càrrec el procés de reflexió que involucra diferents estratègies per resoldre problemes durant la redacció, entre elles la planificació. De la traducció se'n fa càrrec la producció del text.

La interacció entre components i subprocessos està supervisada per un avaluador intern als processos de redacció. Aquest dispositiu cognitiu regula la transició d'un procés o subprocés i determina quin és el necessari en cada punt de la tasca de composició; representa l'estil personal d'escriptura (Hayes, 2012).

La planificació i la revisió es consideren com a subtipus de tasques de redacció i no processos que es duen a terme abans o després de la redacció. La creació d'un pla-de-composició durant la planificació (tant si arriba a ser transcrit com si no)

és en si mateixa una tasca de composició, de la mateixa manera que la revisió d'un text és un altre tipus d'activitat de composició.

Encara que durant la revisió (planejada o espontània) es reescriu allò ja escrit (s'edita), la lectura té un paper important: per modificar ha de llegir-se el que ja s'ha escrit. L'escriptor pot optar per revisar qualsevol aspecte o nivell d'escriptura determinant quin dels altres processos o sub processos necessita ser evocat. Per exemple, si durant la revisió decideix corregir un error d'ortografia o la forma d'una lletra (suposant que el text està escrit a mà), haurà de tornar al procés de traducció. De la mateixa manera, si durant un episodi de revisió (planejada o espontània) l'escriptor considera que alguna cosa en el text no s'ajusta a les metes establertes durant el procés de planificació, el més probable és que es tracti de generar noves idees i traduir-les a llengua escrita fins a trobar les paraules que millor compleixin les seves metes.

L'entorn de la tasca abasta els col·laboradors i crítics, els diccionaris o els materials de treball (aquests interactuen amb el component que proposa idees) i les tecnologies de transcripció (l'ús d'ordinadors o paper i llapis, per exemple, que es connecten directament amb el component de transcripció) així com el text escrit fins aleshores.

En incloure l'entorn de la tasca com a part del model del procés, aquesta reformulació empetiteix les diferències que se solien plantejar entre models socio-culturals i cognitius. És clar que tant les variables contextuals immediates com les culturals, més abraçadores, instal·lades en la memòria a llarg termini de l'escrit, tenen un paper tan important en la composició del text com les variables individuals cognitives, totes elles filtrades/controlades per l'estil personal de l'escriptor.

En el nivell de recursos, el bàsic, hi ha l'atenció necessària per dur a terme la redacció, la memòria a llarg termini (que emmagatzema el coneixement de l'escriptor sobre el tema, i els esquemes-de-composició dels diferents gèneres discursius, o dels sub processos de redacció), la memòria de treball de l'escriptor i la lectura. Les diferents maneres de llegir contribueixen a la redacció de diferents maneres. Per exemple, la lectura-per-revisar és fonamental per detectar problemes textuais (locals/superficials o que afectin a l'organització general del text). Per contra, la lectura-per-avaluar ajuda a formar una representació del significat del text atenent al missatge que l'autor pretén transmetre, més que a problemes textuais.

### 3.3. Models basats en escriptors novells

A continuació, ressenyarem els models del procés de redacció que han estat concebuts per descriure i explicar les característiques que té aquest procés contrastar amb escriptors novells: el model dual *dir el coneixement / transformar el coneixement* (Bereiter i Scardamalia, 1987), la visió simple (Juel, Griffith, i Gough, 1986) i els models més explícitament basats en el de Hayes i Flower (1980) però modificats per tal d'adequar-se a principiants i escriptors en desenvolupament. Es tracta de tres propostes ben diferents. La primera se centra en les habilitats de nivell alt i mostra com el seu maneig difereix en escriptors novells i experts. Assenyala així la meta cap a la qual ha de tendir tot desenvolupament de la redacció. Les altres dues propostes, en canvi, se centren en la importància de les habilitats de nivell baix –ortografia, qualitat i fluïdesa del traç– per determinar la qualitat del text resultant.

#### 3.3.1. *Dir el coneixement i transformar el coneixement* (Bereiter i Scardamalia, 1987)

De fet, són dos models, ja que els autors consideren que l'escriptura dels aprenents o escriptors novells difereix considerablement de la dels experts. *Dir el coneixement* reflecteix el procés de producció de l'aprenent. Aquest bolca tot el coneixement que té sobre un tema sobre el paper, en aquest procés amb prou feines hi ha planificació, i la revisió que fa és molt superficial. L'escriptor simplement tracta d'explicar el que sap sobre el tòpic. En canvi, *transformar el coneixement* és propi de l'escriptor expert, que considera la tasca d'escriptura com una anàlisi d'un problema per aconseguir un objectiu. En aquest model hi ha dos tipus de problemes que cal resoldre, un està relacionat amb el contingut (idees) i l'altre amb aspectes retòrics (audiència, organització, forma, etc.)

En redactar els escriptors novells se centren en el contingut, en què posar en el text tal com va apareixent des de la memòria a llarg termini. Gairebé tot el seu temps s'inverteix en la traducció, i molt poc en la planificació i la revisió. En canvi, els escriptors més avesats treballen tant amb les qüestions retòriques com amb les de contingut. S'aturen no només en què posar en el text sinó en com posar-ho. Alteren l'ordre en el qual presenten les idees si no els sembla clar, canvien una expressió si no els sembla ben construïda, treuen o afegeixen detalls segons van revisant. En general, dediquen més temps a la planificació i la revisió. Aques-

ta manera de redactar porta a una transformació del coneixement en la ment de l'escriptor, entén millor i d'una altra manera el que ha anat redactant com a resultat d'haver-ho redactat. En la redacció de l'expert, els dos tipus de problema –de contingut i retòrics– estan interactuant contínuament, l'escriptor adopta una postura crítica que li permet anar reformulant les idees i el text, la qual cosa genera una transformació del coneixement.

Basat en el model de Bereiter i Scardamaglia (1987), Kellogg (2008) afegeix un tercer estadi o estat de domini de l'escriptura als dos ja existents. A més del *knowledge-telling* i el *knowledge-transforming*, afegeix *knowledge crafting*, en referència al treball artesanal que realitza l'escriptor madur en l'espai retòric per arribar al lector. En aquest tipus d'escriptor s'aguditza la sensibilitat a un dels components de l'espai retòric: l'audiència. Així, els escriptors amb molta pràctica són capaços d'anticipar les diferents interpretacions del seu text i anar aclarint o rebutant per tal d'assolir una comprensió més acabada del seu escrit.

Tenint en compte que els dos models no estaven destinats simplement a descriure els processos cognitius subjacents a l'expressió escrita, sinó a proporcionar paràmetres explicatius del comportament observable, la seva utilitat s'ha demostrat mitjançant proves d'algunes de les prediccions basades en els models. Per exemple, es va comprovar que el temps transcorregut abans de començar realment a escriure és més curt per als escriptors que adopten una estratègia de *dir el coneixement* que per als que adopten una estratègia de transformació del coneixement, ja que aquest últim inverteix més temps en reflexionar sobre les qüestions retòriques, relacionades amb l'audiència, i amb els aspectes globals de construcció de text, a més de la recuperació de contingut.

En un estudi posterior sobre producció de textos narratius i expositius a l'escola primària (graus 1 fins a 9), Fuller identifica tres variants de la redacció immadura descrita pel model *dir el coneixement*. La primera variant es caracteritza per una estructura «en cadena», la segona per una estructura «en roda» i, la tercera, és anomenada per Hayes «d'elaboració del tema».



### Estructura «en cadena»

El nen produeix una primera afirmació, en general en resposta al tema o a la instrucció rebuda. Aquesta primera frase proporciona el tema de la frase que al seu torn proporciona el tema per la següent.

Per exemple, en resposta a la instrucció donada per l'experimentador de completar una frase oberta *M'agrada \_\_\_\_\_ perquè...*, s'obté la primera frase centrada en el color, la següent oració manté el «color» com a tema, després «gats» activa un nou tema, donant lloc a la següent frase.

*Completeu la frase: M'agrada \_\_\_\_\_ perquè ...,  
pintar, perquè no és avorrit.  
M'agraden els gats de color  
tinc un gat negre a casa*

### Estructura «en roda»

Implica la producció d'una sèrie de frases, totes sobre el mateix tema, però sense cap tipus de preocupació per la relació entre frases. En el següent exemple apareixen noucinc frases diferents, l'única propietat compartida és una amiga de l'escriptor, anomenada Ashley:

*M'agrada l'Ashley.  
Ella és agradable.  
Ashley és la meva amiga.  
M'agraden les persones i l'Ashley n'és una.  
M'agrada l'Ashley cus shis nis*

Els nens que usen l'estratègia d'elaboració del tema produeixen oracions de diferents temes, però alguns d'ells són una elaboració d'un subtema o idea. Després de l'elaboració d'un subtema, l'escriptor típicament torna al tema original i així successivament.

Hayes (2011, 2012) troba que aquestes tres estratègies que anomena enfocament flexible, enfocament fix i elaboració del tema són responsables d'almenys el 90% dels textos escrits des de 1er fins a 9è grau.

Resumint, el model dual de Bereiter i Scardamalia proporciona un marc útil per comprendre els processos de composició de text i s'ajusta a perfils d'escriptors principiants i avesats. Cal destacar que l'èmfasi, tant en el model *dir el coneixement* com en el de *transformar el coneixement*, és en el nivell més alt dels aspectes de la construcció del text. Encara que les habilitats de transcripció no han estat desateses pels autors (Bereiter i Scardamalia, 1987; Scardamalia, Bereiter, i Gole-

man, 1982), els dos models semblen tenir certa independència de l'evolució dels components de transcripció. Aquesta característica particular de la proposta de Bereiter i Scardamalia la fa destacar respecte la resta dels models de desenvolupament de la composició escrita.

### **3.3.2. La visió simple**

Aquesta proposta es desenvolupa a partir de l'anomenada visió simple de la lectura (Hoover i Gough, 1990; Gough i Tunmer, 1985), en la qual se suggereix que la comprensió de la lectura és un producte de la capacitat de descodificació i de comprensió oral.

Juel, Griffith, i Gough (1986) van aplicar aquesta visió també al procés de composició escrita. Sostenen que la capacitat de compondre un text implica dos components principals: l'ortografia i la ideació (organització i generació d'idees). D'aquesta manera, l'ortografia equivaldria a la redacció el que la descodificació a la comprensió lectora. Els autors assenyalen que, tot i la simplicitat del model i que encara que no hi ha suficient elaboració sobre els processos subjacents a la ideació, no se suposa que els components són simples.

El model prediu que les habilitats bàsiques determinen en gran mesura la capacitat de redactar durant els primers anys, mentre que les habilitats d'alt nivell (generació d'idees, planificació) esdevenen progressivament més importants un cop s'ha automatitzat l'ortografia.

La visió simple simplifica en excés els aspectes vitals de la construcció del text, atès que la «ideació plus ortografia» no té en compte l'estil retòric, l'estructura del text i altres característiques d'alt nivell de la composició de text. S'ignora per complet l'entorn de la tasca i el seu possible efecte sobre els processos de redacció i sobre la qualitat del producte, així com altres processos de més alt nivell, com ara la planificació i la revisió del text. Es podria argumentar que el model només té la intenció de donar compte de la producció primerenca de textos, durant la qual (suposa el model) la majoria dels processos de més alt nivell estan absents. En aquest cas, però, tindria un valor explicatiu molt pobre, ja que seria molt difícil dilucidar el què, quan i com de la transició entre aquest model simple i un model de millor ajust per explicar la redacció més madura.

### 3.3.3. Model de les restriccions del desenvolupament

Una tercera línia de propostes per explicar el desenvolupament dels processos de redacció en escriptors novells es gesta en la dècada de 1980 al voltant de W. Virginia Berninger de la Universitat de Washington, a Seattle, la qual proposa una teoria de restriccions múltiples del desenvolupament de la redacció. Es recolzen en la teoria del desenvolupament neurològic de Luria (Luria, 1973), que postula que les habilitats sensoriomotrius es desenvolupen abans que les d'integració sensoriomotriu, que al seu torn es desenvolupen abans que les habilitats lingüístiques i cognitives de més alt nivell. En la proposta de Berninger i col·laboradors, hi ha restriccions que provenen de diferents fonts, restriccions de desenvolupament neurològic, lingüístiques i cognitives que operen en diferents etapes del desenvolupament de l'escriptura.

Segons aquesta proposta, les restriccions neuropsicològiques (de més baix nivell) tenen el seu major impacte durant les primeres etapes del desenvolupament de l'escriptura (és a dir, entre 1er i 3er grau), donada la seva importància en la determinació de les habilitats notacionals i en la ortografia. Una segona etapa (de 4rt a 7è grau) es caracteritza per la preeminència de les limitacions lingüístiques, les que serien rellevants només després que les habilitats de nivell inferior hagin estat relativament automatitzades. Aquestes limitacions operarien en diferents «nivells de llengua»: paraula, frase i paràgraf. Finalment, les limitacions cognitives de planificació, traducció i revisió tendeixen a limitar el procés de redacció en els graus 7è i posteriors, un cop els processos de baix nivell estan automatitzats i els nivells de llengua de paraula, oració, paràgraf s'han dominat.

Aquesta perspectiva recupera una concepció additiva de la redacció –de l'escriptura de paraules a la composició de frases, i d'aquí a la creació de textos llargs– i defensa que el desenvolupament de les habilitats de nivell alt –reflexió, interpretació i producció de text (segons la proposta de Hayes, 2012) –només poden mobilitzar-se una vegada que les habilitats de baix nivell –escriptura a mà, ortografia– s'hagin automatitzat. Moltes de les troballes d'aquesta línia de recerca són discutibles per al cas de llengües que tenen ortografies transparents, en les quals es dona un aprenentatge més veloç de les habilitats de baix nivell que en llengües amb ortografies opaques com l'anglès o el francès, en les quals es retarda molt més el maneig precís de l'ortografia. No obstant això, l'anàlisi que aquests investigadors realitzen dels diferents components dels processos de redacció és molt útil per a la detecció i el tractament de dificultats en la redacció:

- Diferencien entre la generació d'idees, la generació del text i la transcripció. En la generació d'idees, l'escriptor proposa un contingut prelingüístic, cosa que no succeeix en el procés de traducció, sinó durant la planificació. La generació del text es refereix a la transformació d'idees prelingüístiques en llengua, utilitzant el lèxic i la gramàtica. La transcripció és el procés pel qual aquestes idees es codifiquen en llengua escrita (per mitjà de l'escriptura a mà o per ordinador i l'ortografia). La traducció se subdivideix així en generació de text i transcripció. Considerant aquestes distincions, podrem qüestionar amb més precisió sobre la ubicació de la dificultat.
- De manera similar, és útil considerar diferents tipus de planificació i revisió en punts diferents en el desenvolupament de l'escriptura. La planificació en temps real (mentre s'escriu) tendeix a ocupar-se de la generació de continguts, mentre que la revisió en temps real (anar corregint mentre s'escriu) s'ocupa dels aspectes superficials, com la correcció de l'ortografia, la llegibilitat de l'escriptura a mà i algunes opcions de paraules. Per contra, la planificació global, l'avançada i la revisió posttraducció s'ocupen més de la coherència i l'eficàcia comunicativa del text, l'atenció al públic, l'adequació als objectius retòrics, i així successivament. El fet que la planificació i la revisió ocorrin abans, durant o després de la traducció depèn de la maduresa de l'escriptor. La planificació simultània a la traducció precedeix la planificació avançada, mentre que la revisió en temps real sorgeix més tard que la revisió guiada, posterior a la traducció (Berninger, Whitaker, Feng, Swanson, i Abbott, 1996). De la mateixa manera, la revisió d'algunes parts del text sembla desenvolupar-se abans que la revisió de tot el text. Aquestes distincions són útils per orientar l'observació dels processos de redacció i plantejar situacions que permetin el seu abordatge específic.
- Un altre aspecte a tenir en compte d'aquesta proposta es refereix a l'ordre en el sorgiment i desenvolupament dels processos de producció d'un text. Encara que els escriptors joves es poden ocupar de planificar, traduir i revisar, aquests processos no estan presents des del primer moment del seu desenvolupament. La traducció sembla funcionar principalment en les primeres etapes de desenvolupament de la redacció, amb la generació del text precedint la transcripció. D'altra banda, els autors afirmen que tant la transcripció com la generació de text sorgeixen a un ritme diferent segons les unitats lingüístiques en qüestió: el nivell de la paraula sembla desenvolupar-se abans que el de les oracions, que al seu torn precedeixen el nivell de text. Planificar i revisar, per contra, sorgiria més tard, els aspectes locals

en temps real són atesos abans que els aspectes globals postproducció (off-line).

- Finalment, hem de destacar l'enorme importància que se li dona a la memòria a curt termini des d'aquesta perspectiva. Berninger i Swanson (1994) no troben que la memòria de treball sigui un factor especialment rellevant en les etapes més primerenques de desenvolupament de l'escriptura (de 1er a 3er grau). En aquestes etapes, sembla que el domini de la transcripció és potser la principal prioritat per als nens, de manera que es puguin alliberar prou recursos cognitius per dedicar-se a altres aspectes de la generació de text. No obstant això, amb l'augment de complexitat de la redacció, la memòria de treball i la manera particular en què els processos i subprocessos s'orquestren durant la composició de text es tornen més importants. Per aquestes raons, es va arribar a la conclusió que la memòria de treball ha de ser inclosa en qualsevol model de desenvolupament de l'escriptura, sobretot quan es tracta d'escriptors en graus intermedis i a secundària.

### **3.4. Factors que incideixen en el procés de producció**

En reflexionar sobre les explicacions que proporcionen les modelitzacions del procés de producció en escriptors experts i novells podrem detectar els múltiples factors que intervenen en la producció d'un text.

La proposta de Hayes subratlla la gran importància de la motivació, que controla l'establiment de metes i el seu ajust al llarg de tot el procés d'escriptura. És a dir, la motivació donaria compte sobretot de perquè escrivim. A la motivació, s'hi afegeix la importància central del coneixement del tema, el recurs a la memòria a llarg termini és un sosteniment constant del procés de producció i donaria compte de què s'escriu. Sumat a aquests dos factors, hem de considerar la crucial importància dels esquemes-de-composició, és a dir, de l'experiència amb els formats propis dels diferents gèneres discursius que guien l'escriptor per organitzar el seu text d'acord amb les expectatives que s'espera d'un determinat tipus de text –redactar una narració com s'espera que sigui. Hem de recordar que també incideixen els esquemes-de-composició per als processos involucrats, és a dir, saber com procedir (tenir un esquema) per planificar o per revisar un text. Els plans-de-redacció i esquemes-de-redacció (internalitzats) guien el com.

Tot això els anterior està constret per les característiques de l'entorn de les tasques (els seus aspectes físics, tecnològics i humans). Els col·laboradors i crítics

ajuden a proposar idees, les tecnologies es connecten directament amb el transcriptor per facilitar l'expressió escrita. En vista d'aquests components podem entendre el valor de la col·laboració en els processos de producció. Redactar amb un altre(s) company(s) possibilita discutir el pla d'un text, inspirar-se mútuament, elaborar formulacions lingüístiques alternatives, revisar i corregir conjuntament. Alhora, ressalta la influència potencial dels instruments d'escriptura. Més enllà del llapis i paper, aprofitar, per exemple, les possibilitats dels múltiples tipus de processadors de text.

Finalment, hem d'assenyalar el paper decisiu de la lectura –les diferents maneres de llegir– en el procés de redacció. Aprendre a llegir el propi text mentre s'escriu, en acabar una part, en finalitzar la primera versió, etc. requereix un treball psicopedagògic específic.

## **4. Models d'anàlisi del producte**

### **4.1. El domini de les característiques de diferents gèneres del discurs**

Cada comunitat ha sancionat determinades formes d'explicar històries, argumentar o descriure; ha establert certs horitzons d'expectatives i, a mesura que els nens creixen i augmenta el seu contacte amb la llengua escrita, van fent propis aquests horitzons que anomenem gèneres discursius. Els parlants/escriptors aprendran a redactar històries segons els esquemes narratius socialment consensuats, a exposar o descriure segons els esquemes requerits. Per això és difícil separar el desenvolupament discursiu general dels canvis que pateix el discurs escrit.

Aquests canvis tenen dues característiques generals: en primer lloc, els gèneres del discurs no es van adquirint un darrere l'altre. Els nens no aprenen primer a descriure, després a explicar contes i més endavant a exposar opinions. Des de molt aviat despleguen un repertori d'actes de parla que serveixen diferents finalitats: per informar sobre algun aspecte de la realitat, per aconseguir que el seu interlocutor actuï d'una determinada manera o es comprometi a alguna cosa. La varietat de gèneres del discurs sorgeix dels actes de parla.

En segon lloc, amb l'edat –i l'experiència social/lletrada– s'amplia aquest repertori i millora la qualitat de les produccions en cadascun dels gèneres. Aprenen a construir històries incloent més funcions narratives, a descriure amb més precisió i menys ambigüitat, a variar els arguments i els contraarguments i, en gene-

ral, a refinar els mecanismes de coherència i cohesió en el context de cada un dels models discursius.

Recordem que un text és una unitat semàntica (tancada, amb un començament i un final) que es realitza per mitjà d'expressions lingüístiques vinculades entre si. La unitat semàntica del text es recull en el terme coherència i la vinculació de les expressions lingüístiques entre si en la noció de cohesió (Diccionari de Lingüística, VOX pàg. 345). Quan ens enfrontem a una frase podem jutjar la seva *bona formació*. També amb textos és possible jutjar la seva bona formació i adequació a la seva funció comunicativa. La diferència percebuda no està només relacionada amb la comprensió del text, sinó que es comprèn el contingut del text i es perceben problemes sintàctics i semàntics o una manca d'adequació. Podem sentir-nos desorientats per l'ús de certes partícules, sentir que dues parts del text són contradictòries, que manca la referència de certs pronoms.

Per donar compte de les característiques de bona formació, s'han proposat diferents models d'anàlisi que ens seran útils per avaluar les produccions, identificar característiques diferencials i orientar la intervenció. Un dels principals problemes quan s'intenta explicar les característiques del missatge que l'escriptor comunica és que les produccions discursives es realitzen simultàniament en múltiples nivells. Respostes a preguntes aparentment simples, com ara «què fa que un text sigui un text expositiu?» o «què fa que sigui una bona exposició?» ens obliguen a referir-nos necessàriament a les seves característiques macroestructurals, és a dir, a la seva organització global (això que Hayes va anomenar *pla-de-composició* (Hayes, 2012)) i, simultàniament a les seves característiques microestructurals, com ara el lèxic, els marcadors discursius o els connectors. Les aproximacions a l'anàlisi del discurs han privilegiat algun d'aquests nivells.

## 4.2. Models macroestructurals i microestructurals

En les aproximacions anomenades de dalt a baix (top-down), l'anàlisi està centrat en els aspectes macroestructurals a la llum dels quals s'analitzen les característiques microestructurals. Es denominen de dalt a baix perquè, encara que consideren les propietats (lingüístiques) del discurs, per donar-ne compte recorren a nocions cognitives o mentals. Donen per fet que la coherència d'un escrit no està en el text sinó en la ment de qui el produeix i de qui el llegeix, el tema d'un text respon al model mental de l'escriptor que l'ha produït. Per això de vegades és tan difícil corregir un text o descobrir què és el que està fallant; tant els

que el produeixen com els que l'interpreten ho fan segons els seus propis models mentals, i aquests poden diferir profundament. Un dels secrets del bon escriptor és adequar-se als models mentals dels seus possibles lectors. L'escriptor en formació, en un principi, haurà de reconèixer la presència d'un interlocutor. És a dir, haurà de tenir consciència que està escrivint per a algú que llegirà i voldrà entendre el que escriu.

Van Dijk (1978, 1983), que constitueix un precedent significatiu d'aquesta perspectiva, basa el seu model d'anàlisi en tres conceptes clau: macroestructura, superestructura i tòpic. Denomina macroestructura al contingut global d'un text, que ocupa el nivell més alt en la jerarquia de la informació i a la qual s'arriba per una sèrie de macroregles semàntiques. D'aquesta manera, aquest concepte es converteix en sinònim de tòpic textual, definit com la informació que l'emissor del text vol transmetre al receptor. En canvi, entén per superestructura l'estructura esquemàtica global dels textos, és a dir, una sèrie de categories jeràrquicament ordenades que marquen l'estructura formal d'un determinat tipus de text. Les superestructures definides són les de la narració, argumentació i article científic.

Les aproximacions de baix a dalt (bottom-up) se centren en les característiques microestructurals: el vocabulari utilitzat, els tipus de clàusula, els connectors, l'ús de determinades construccions. Si ens prenem seriosament la complexitat dels productes discursius (el fet que es realitzin simultàniament i obligatòria en diversos nivells), les dues aproximacions són necessàries per entendre com «funciona» una peça de discurs. Una observació de Levelt, psicolingüista especialitzat en l'estudi dels processos de producció lingüística, ens ajudarà a entendre aquesta necessària interacció entre nivells:

Les paraules pronunciades pels parlants en general serveixen a la realització d'algun acte de parla. I un acte de parla és una manera de revelar alguna intenció comunicativa (i per tant interactiva) mitjançant el llenguatge parlat. És important no ignorar aquesta perspectiva més àmplia quan es parla de qüestions de selecció lèxica (Levelt, 1992 pàg. 4).

Aplicant-ho a la producció escrita, podem parafrasejar l'observació de Levelt d'aquesta manera:

L'escriptura de paraules d'un escriptor en general serveix a la realització d'algun esdeveniment de l'escriptura, els esdeveniments de l'escriptura són una manera de revelar alguna intenció comunicativa (i per tant genèrica) mitjançant el llenguatge escrit. És important no ignorar aquesta perspectiva més àmplia quan es parla d'emba-



latge sintàctic, ordre de paraules, estructura nominal o verbal. Per tant, l'objectiu d'integrar les anàlisis de baix a dalt, locals, i les anàlisis de dalt a baix, globals.

### 4.3. Dos gèneres «extremes» del discurs

Per il·lustrar les possibilitats de l'anàlisi macro i microestructural com a eina per determinar la «bona formació d'un text», ens referirem en particular a dues maneres discursives, la narració i l'exposició. Aquest detall ens permetrà apreciar les diferents dimensions implicades en la qualitat d'un text.

El gènere narratiu i expositiu representen, cadascun, els extrems d'un continu en un conjunt de dimensions distintives. Quant a la dimensió dels protagonistes, les narratives versen sobre agents humans (o humanitzats) que tenen estats mentals i resolen conflictes en circumstàncies particulars. En els textos expositius, idees i temes són els protagonistes. En la dimensió de temporalitat, les narratives són sempre anteriors al moment de relat, mentre que els textos expositius són atemporals, centrats com estan en l'anàlisi d'un assumpte. En la dimensió de compromís personal, les narratives en primera persona representen el punt màxim de compromís personal, en canvi, els textos expositius són despersonalitzats. Quant a la precisió de la referència, les narratives refereixen a successos, persones, temps i llocs específics mentre que els textos expositius a nocions i entitats genèriques i a generalitzacions.

Aquests dos gèneres són realitzacions textuais de dues maneres diferents de conèixer: la narrativa i la paradigmàtica (o sinòptica) (Dilthey, 1900; Bruner, 1986). La narrativa crea una relació temporal i de trama entre successos (Ricoeur, 1983). No només relacionem successos cronològicament sinó que, en fer-ho, creem agents i motius, construïm trames. En canvi, la comprensió paradigmàtica generalitza, estableix regles i lleis. Al coneixement narratiu se li atribueix més o menys versemblança, però s'accepten diferents versions d'un mateix succés. En canvi, el coneixement paradigmàtic busca determinar veritat o falsedat, encara que sigui transitòria o refutable, no accepta versions possibles.

La funció dels textos narratius és la recapitulació de l'experiència passada en la qual «[...] es correspon una seqüència verbal de clàusules a la seqüència verbal d'esdeveniments que (s'infereix) han ocorregut» (Labov, p. 359). Els «mínims requeriments» de narrativitat vàlids per als diversos tipus de narratives són (a) presència de protagonistes, (b) enunciació de successos i (c) seqüencialitat. Els successos s'han de desenvolupar en una línia temporal. «Qui conta o narra va

dient ordenadament, és a dir enumerant, els incidents i les circumstàncies que constitueixen un succés» (Alcover-Moll, 1962 p. 439). Encara que, perquè hi hagi trama, diuen altres autors, hi ha d'haver conflicte, algun succés que trenqui l'evolució natural o convencional dels successos (per exemple, Faucault, 1988).

Els narradors molt joves tenen algunes dificultats per complir amb aquest últim requeriment. Els relats dels menors de 9 anys es presenten com una seqüència d'esdeveniments sense que passi res conflictiu que desencadeni una trama. S'han utilitzat diferents mètodes per obtenir narratives infantils: demanar als nens una cosa que els hagi passat, demanar que expliquin una història a partir d'imatges o que contin alguna falla o relat que els sigui conegut. Malgrat les diferències observades segons la tasca que es proposa, l'anàlisi d'aquestes narratives orals posa en evidència que abans dels 8 o 9 anys d'edat expliquen el que ha passat però no s'aturen en les motivacions o conflictes dels protagonistes (McCabe i Peterson, 1991, Hickmann, 2003; Karmiloff-Smith, 1979; Nelson, 1986; Berman i Slobin, 1994; Strömquist Verhoeven, 2004). A aquesta edat, no hi ha dificultat amb l'expressió dels esdeveniments, es presenten els episodis que descriuen l'acció que es desenvolupa en la narrativa, però tenen dificultats per ressaltar l'episodi que desencadena la trama i reflecteix el conflicte així com per incloure en els seus relats el que en anàlisi narratiu s'anomena orientació i avaluació.

El pla de l'orientació i de l'avaluació està constituït pel conjunt d'expressions que donen l'orientació espaciotemporal dels esdeveniments, que introdueixen l'opinió del narrador, que es refereixen als estats mentals dels personatges i als motius, a tot allò que va més enllà del pla referencial, en el qual s'expressen els successos (estructura eventiva de la narració). És cert que l'interlocutor pot arreglar per definir l'espai en el qual els fets transcorren, imaginar les característiques dels personatges i els seus estats mentals, aduir motius, justificar accions. Però una mostra de consideració a l'interlocutor consisteix a incloure en el text clàusules orientatives i avaluatives perquè l'interlocutor s'ubiqui, interpreti, entengui, imagini, motivi o justifiqui els esdeveniments d'una determinada manera, la que l'escriptor considera rellevant. La introducció d'orientació i avaluació en els textos és un indicador de maduresa narrativa.

La funció dels textos expositius és la de construir una estructura del tema en la ment del lector. Amb aquesta finalitat aporta informació suposadament desconeguda per l'interlocutor, realitza una sèrie de moviments per desplegar l'assumpte al qual s'està referint i l'elabora; aporta definicions, atributs, explicacions, justificacions, exemples, analogies. L'autor proveeix, a més, enllaços retòrics (els marcadors discursius) que funcionen com instruccions que serveixen per ubicar

el lector (i de vegades per ubicar-se ell mateix) sobre com han de tractar, relacionar-se i comparar els diferents temes i subtemes que va obrint. Alguns marcadors instrueixen sobre la relació perifràstica entre enunciats (per exemple, *és a dir*), altres, com dèiem en l'apartat anterior, instrueixen sobre la textualitat (Morrison). Gràcies al conjunt de materials i enllaços el lector podrà reconstruir els diferents aspectes de l'assumpte.

Els estudis realitzats sobre el desenvolupament de l'exposició mostren que el canvi evolutiu es produeix en l'augment de material relacionat amb l'elaboració de la informació. Així com en els textos narratius els nens menors de 8/9 anys no tenen dificultats en esmentar els successos però sí en avaluar-los, en produir un text expositiu no tenen dificultats en introduir informació sobre un tema que els resulta familiar. Malgrat tot, l'elaboració d'aquesta informació és molt escassa –no hi ha gairebé explicacions, exemples, definicions ni justificacions de cap tipus. La inclusió d'elaboració és un signe de maduresa en els textos expositius. Un fenomen interessant que apareix en els textos expositius i que presenta un canvi evolutiu al voltant de la mateixa edat és el de les actituds proposicionals, un recurs lingüístic que indica la posició del productor del missatge sobre el seu propi missatge. Un exemple servirà per il·lustrar com funciona aquest recurs lingüístic. A sota apareixen quatre expressions amb el mateix contingut proposicional (pluja) però cadascun reflecteix diferents actituds del parlant sobre el mateix. A (1) el parlant es limita a enunciar, a (2) manifesta dubte sobre el seu enunciat, a (3) l'obligació que passi el que enuncia i a (4) la possibilitat.

1. Plou
2. Crec que plou
3. Ha de ploure
4. Podria ploure

Un canvi evolutiu important succeeix quan els parlants/escriptors introdueixen en els seus textos dubtes, hipòtesis, possibilitats respecte al contingut de la informació que presenten en els textos i no es limiten a asseverar. L'expressió de la possibilitat, la condicionalitat i la qualitat hipotètica d'alguns enunciats indica que el parlant/escriptor està accedint (cognitivament) a mons possibles.

L'anàlisi narrativa que acabem de proposar –orientació amb presentació i ubicació de personatges, diferents episodis en els quals apareixen els esdeveniments, avaluació dels estats mentals– no pot ser aplicada a un text expositiu, atès que per a aquesta mena de textos es requereix una caracterització diferent basada en

el contingut de la informació proporcionada en el text. A continuació, donarem un exemple d'anàlisi d'aquests dos gèneres del discurs que servirà per il·lustrar les diferents dimensions a considerar en l'avaluació. En els apartats apareixen les dues propostes d'anàlisi genèric: per a textos narratius i per a textos expositius.

### *Esquema d'anàlisi de textos narratius*

La bibliografia sobre narracions és extensa, però el treball seminal de Labov i Waletzky (1967), així com el de Labov (1972), han demostrat ser el model de més alt rendiment empíric. Aquests autors plantegen que una narració d'experiències personals plenament formada exhibeix sis trets estructurals (funcions narratives) ben definides. Una seqüència narrativa plenament constituïda conté:

- 1) Resum: Les narracions s'introdueixen, encara que no sempre, a través de «que». Generalment, consisteix en una proposició general que la narració exemplificarà.
- 2) Orientació: una narració prototípica comença fent referència a un temps, un lloc, unes persones i una conducta esperada en certa situació. Aquests són els components d'una orientació narrativa.
- 3) Acció de complicació de la narració: correspon a l'esquelet de la narració en què apareixen els diferents episodis (esdeveniments narrats). Es distingeixen episodis desencadenants de l'acció i algun punt àlgid o clímax de l'acció.
- 4) Avaluació: aquesta funció és utilitzada pel narrador per validar la seva narració, és a dir, per deixar clar quina és la raó de ser del seu relat i la seva meta en narrar. D'aquesta manera, l'avaluació marca la part central o informativa d'un relat, encara que pot ser transversal a aquest. L'avaluació no constitueix estrictament una part, sinó que està conformada per tots els fragments en què el narrador utilitza mitjans que fan de la història un relat interessant.
- 5) Resultat o resolució: la resolució diu el que passa finalment, és a dir, correspon al final del relat d'una sèrie d'esdeveniments. La majoria de les vegades està marcat, doncs, per clàusules narratives. De fet, el desenllaç apareix en últim lloc.
- 6) Coda: es tracta de la moralitat. Generalment, una clàusula narrativa porta implícita una pregunta: *i llavors, què va passar?* Quan les preguntes que van sorgint queden respostes, pot aparèixer la coda, amb la qual el narrador torna al present, fent-li saber al seu oient que la narració ha conclòs.

(adaptat de Labov i Waletzky, 1967).

### *Esquema d'anàlisi de textos expositius*

Un text comença amb l'aportació d'alguna informació (contingut) i avança amb informació addicional, que podrà tenir diferents relacions amb la informació presentada. Cadascun d'aquests passos rep el nom de moviment.

Els moviments poden estar formats per una o més expressions, coincidint o no amb una oració. Es reconeixen com a components del text i es distingeixen entre si per la relació que té cadascun amb la informació ja presentada o que es presentarà. La definició dels moviments és relativa, depèn del context del text. El text es construeix mitjançant tres moviments bàsics que poden presentar moltes variants:

- **Avançament:** Consisteix en presentar un assumpte, personatge, objecte, fet, per primera vegada en el text excepte en el començament. Encara que qualsevol moviment més enllà de la introducció és d'avançament, utilitzarem aquesta denominació per als moviments d'obertura de nous nodes conceptuals o subtemes.
- **Expansió:** Consisteix en ampliar un assumpte. Qualsevol moviment més enllà de la introducció i el tancament és un moviment d'expansió, però aquí distingim entre expansió i avançament en funció de la novetat de la informació.
- **Unificació:** Com el seu nom indica, subsumeix, resumeix, condensa informació ja presentada. Sovint el mateix moviment serveix d'obertura per a un moviment d'avançament. Hi ha moltes maneres d'unificar.

Hi ha una relació jeràrquica entre els moviments bàsics: els moviments d'expansió i unificació depenen dels moviments d'avançament. Per tant, quan un moviment d'expansió típic es presenta sense moviments d'avançament anteriors o posteriors, el considerem moviment d'avançament. Encara que la caracterització d'un moviment no depèn de la seva posició en el text, aquesta li confereix característiques particulars. Així, un moviment d'avançament pot tenir característiques específiques quan funciona com a introducció, i el mateix succeeix amb el moviment d'unificació quan apareix tancant el text.

La introducció consisteix a presentar l'assumpte en el context del text. Juntament amb el moviment (o els moviments) de tancament serveix per crear l'enquadrament, el territori dins el qual es desenvolupa la unitat discursiva (Scinto 1986). No tot començament de text constitueix una introducció i no qualsevol final constitueix un tancament. Tant la introducció com el tancament els poden fer un o diversos moviments (d'avançament, expansió o unificació).

#### 4.4. Un exemple d'anàlisi

Es tracta de dos textos redactats pel mateix nen. Té 9 anys, és parlant nadiu de català i està cursant tercer de primària. Juntament amb els seus companys va veure un vídeo, molt curt i sense text, en el qual es mostraven diferents escenes il·lustrant els típics conflictes escolars. El vídeo dona el tema del text, és el punt de partida de la tasca. Després de veure el vídeo, es van demanar a cada un dels nens individualment que escrivissin alguna cosa similar que els hagués passat a ells mateixos i, en una altra sessió, es va demanar les seves reflexions sobre els conflictes a l'escola. Els textos estan transcrits dels originals, hem conservat els errors de tot tipus, que apareixen assenyalats amb un asterisc, i els hem segmentat en clàusules que apareixen numerades al text per tal de facilitar-ne l'anàlisi.

Es tracta d'organitzacions textuais ben diferents i s'entenen (recordeu que la coherència està en la ment del lector) malgrat que notem clarament algunes característiques peculiars de diferent nivell.

Encara que porten el mateix títol, presenten característiques genèriques (globals) diferents:

El de l'esquerra il·lustra la característica fonamental d'una narració: el protagonista és un agent humà que genera esdeveniments en un eix temporal, tot i que encara no presenta totes les funcions de l'esquema narratiu canònic. En les clàusules d'orientació (1-4) introdueix un personatge i alguna de les seves qualitats, però entre els esdeveniments que va generant el personatge (els diferents episodis, clàusules 5-12) no s'hi distingeix un episodi desencadenant (el descrit en les clàusules 5-9, podria ser-ho, però també el que apareix en les clàusules 10-11) tot i que sí que n'hi ha un que gairebé funciona com a episodi de resolució (clàusula 12).

El text de la dreta expressa un «pensament», una reflexió sobre un tema recolzada per una apel·lació atemporal o prospectiva. En aquest text no és possible aplicar l'esquema narratiu, requereix un altre tipus d'esquema descriptiu ja que la seva funció és transmetre i justificar una idea (pensament o creença). Els esdeveniments funcionen com a exemples, constitueixen el fons (background), en canvi en el text de l'esquerra els esdeveniments constitueixen el primer pla, el pla referencial (foreground).

Aquesta característica general incideix en diversos aspectes microestructurals. El text de l'esquerra està redactat en diferents formes de passat, en canvi el text de la dreta ho està en present, futur i condicional. En el text de l'esquerra no hi ha modals, en canvi en el text de la dreta apareixen molts verbs amb expressions

modals (1, 4, 6, 9, 18), ja que l'autor no només diu sinó que també expressa la seva posició sobre el que diu, una posició sense possibilitats o alternatives sinó d'obligació.

Observem ara les relacions de cohesió, és a dir, l'ús de connectors entre les clàusules. En el text de l'esquerra, la majoria de les clàusules, excepte una (12), estan connectades per la mateixa conjunció (i), i l'única oració adverbial en el primer pla del text és temporal. En canvi el text de la dreta no conté connectors interclausals. Una sèrie de frases juxtaposades depenen de dues construccions amb verbs cognitius (1 i 2) i les oracions subordinades adverbials són causals.

Escriu alguna cosa similar que t'hagi passat a tu mai	Escriu les teves reflexions sobre els conflictes a l'escola
<p><u>Malifetes a l' escola</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Miquel de la nostra classe diu moltes mentides</li> <li>2. i sempre es posa els objectes a la boca</li> <li>3. i un dia es [*] va posar [*] el tap del meu punta fina blau</li> <li>4. <b>que</b> era nou :</li> <li>5. <b>Quan</b> anàvem [*] a P.5</li> <li>6. el Miquel em va dir una mentida,</li> <li>7. i em va dir</li> <li>8. que si li deixava un joguet [*]</li> <li>9. un altre dia me'l deixaria [*],</li> <li>10. i no ho va fer</li> <li>11. I un dia el Miquel li va llençar una pedra molt punxeguda al meu amic Roger,</li> <li>12. però ell per molta [*] sort se la va poder parar.</li> <li>13. I des de [*] aquell [*] dia ja no vaig ser gaire amic d' ell [*] .</li> </ol>	<p><u>Malifetes a l' escola</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jo penso</li> <li>2. que els nens de l' escola haurien de millorarles seves gamberrades [*], per exemple: a l' hora de dinar, a l' hora de classe, a l' hora de pati etc</li> <li>3. Tots els nens hauriem de millorar i les nenes també.</li> <li>4. Alguns mestres també.</li> <li>5. Fins i tot jo podria millorar una mica.</li> <li>6. Segur que si tothom milloréssim [*],</li> <li>7. totes les escoles serien fantàstiques: L'escola Lavinia, l'escola Barcelona, l'escola Ixaca, l'escola etc.</li> <li>8. La nostra escola necessita una miqueta més d' educació,</li> <li>9. perquè diem massa insults.</li> <li>10. Jo crec</li> <li>11. que les escoles funcionaran de meravella</li> <li>12. si tots ens portem millor.</li> <li>13. Hem de millorar una miqueta més</li> <li>14. perquè les escoles funcionin millor.</li> </ol>

Hem esmentat només alguns aspectes que cal tenir en compte en avaluar les produccions, podríem també dedicar-nos al lèxic utilitzat, observant per exemple amb quin vocabulari es refereixen als conflictes. Descobrirem així que les nenes utilitzen sobretot vocabulari relacionat amb conflictes socials, i, en canvi, els nens amb conflictes corporals. Els textos són una font inesgotable d'indicadors ideològics, cognitius i lingüístics.

## 5. Bases neurobiològiques de l'escriptura

Fins a final del segle passat, la informació sobre les àrees del cervell involucrades en l'escriptura provenien d'estudis *post mortem* en cervells de persones que havien patit algun trastorn o de l'establiment de correlacions entre el tipus de lesió soferta i els trastorns observats. El desenvolupament de diferents tècniques de neuroimatge RM (Imatge per Ressonància Magnètica) i PET (Tomografia per Emissió de Positrons), que possibiliten una exploració del funcionament neuronal, han ampliat la nostra informació sobre les bases neurològiques del llenguatge escrit. Donada la importància que té la comunicació escrita, els trastorns suposen un seriós impacte en la vida de les persones que els pateixen. Entendre el substrat neuronal és fonamental per diagnosticar i pronosticar el seu desenvolupament. A més a més, com que l'escriptura és una creació relativament recent –l'escriptura sumèria és de fa aproximadament 6000 anys, encara que els seus antecedents tenen una antiguitat de 9000 anys (Schmand Besserat, 1992)–, és difícil suposar que l'escriptura hagi afectat el genoma humà. No obstant això, la gent aprèn a llegir i escriure amb relativa facilitat. L'estudi de les bases neuronals del llenguatge escrit ofereix una oportunitat per investigar la capacitat del cervell per desenvolupar perícia en habilitats que no estan genèticament determinades (Purcell, Turkeltbau, Eden i Rapp, 2011).

### 5.1. L'escriptura de paraules

Malgrat els seus avantatges, les tècniques de neuroimatge tenen limitacions que circumscriuen el seu ús a tasques relativament simples i molt controlades. Per això la majoria dels estudis que utilitzen aquest mitjà s'han centrat en l'escriptura de paraules aïllades. A més, la Ressonància Magnètica funcional (RMf) que es pot fer servir amb nens és molt sensible als moviments dels braços ja que aquests produeixen una alteració dels camps magnètics. La postura horitzontal i rígida en què la persona ha de col·locar-se per evitar aquest problema no és la més adequada per escriure. Per tant, seria preferible utilitzar la PET, però aquesta requereix que s'injectin substàncies radioactives, la qual cosa no és gaire aconsellable de fer amb nens (López Escribano, 2012). Per aquest motiu, encara que alguns autors han dut a terme estudis amb nens utilitzant postures poc convencionals (Richards, Berninger, Stock, Altemeier, Trivedi, i Meravella, 2009; 2011) perquè l'activitat del cervell sigui escanejada mentre escriuen, la majoria de els estudis s'han fet amb adults.



En la presentació de les bases neurobiològiques de l'escriptura ens basarem especialment en els resultats d'una metaanàlisi de diversos estudis aplicant una tomografia per emissió de positrons (PET) i ressonància magnètica (RM) a parlants adults alfabetitzats en anglès que escriuen paraules en diverses situacions experimentals.

En la producció de paraules, els processos cognitius que intervenen estan molt integrats, però se sol distingir entre components centrals i perifèrics. Els components centrals són els implicats en la memòria ortogràfica a llarg termini i en la memòria ortogràfica de treball, així com en les regles de conversió fonema/grafema. En canvi, els perifèrics s'ocupen de la conversió de la forma ortogràfica emmagatzemada a diferents tipus de grafies (impremta, manuscrita) i dels plans motors per a l'escriptura a mà o per al teclejat. Tasques com ara l'escriptura a mà de paraules orals dictades integren tant processos centrals com perifèrics. En canvi, escoltar tres paraules i indicar si la tercera té la mateixa rima ortogràfica que alguna de les dues primeres requereix només processos centrals. Doncs bé, diferents tipus de situacions es van usar per avaluar els components centrals de l'escriptura de paraules i els components perifèrics (escriptura manuscrita de paraules orals, premut, paraules).

Les anàlisis van permetre identificar una xarxa de localitzacions a les àrees frontal, parietal i temporal de l'hemisferi esquerre que estan associades de manera fiable i consistent amb la producció de paraules escrites, i proporcionen estimacions de les ubicacions més probables dels pics d'activació dins d'aquestes àrees, és a dir, d'aquelles localitzacions que intervenen més activament en les tasques d'escriptura. Les anàlisis també van possibilitar assignar quines d'aquestes ubicacions corresponien als processos centrals i quines corresponien als perifèrics de l'escriptura de paraules.

Per als processos centrals, el conjunt d'activacions es va localitzar a la zona cortical de l'hemisferi esquerre. Es va veure que la regió de la circumvolució fusiforme / circumvolució temporal inferior contribuïa amb més freqüència a la realització de diverses tasques que requereixen memòria ortogràfica a llarg termini. Els dèficits associats a aquesta regió es troben amb dificultat en l'escriptura de paraules irregulars de molt baixa freqüència.

Per a tasques en les quals intervenen processos centrals i perifèrics, els pics d'activació es localitzen sobretot a l'hemisferi esquerre, i només tres al dret, al cerebel. Les regions relacionades amb els processos a la vegada centrals i perifèrics (excloent-ne les dedicades només als centrals) són la circumvolució precentral esquerra, que s'estén cap a la circumvolució frontal superior. En els estudis

basats en lesions, la conversió de la representació de grafemes a ordres motores per a la seva expressió se situa en la circumvolució frontal mitjana posterior esquerra i en la circumvolució superior frontal (SFG) anomenada àrea d'Exner.

En l'escriptura a mà aquesta regió s'ha associat sobretot a la transcripció de representacions ortogràfiques a forma de lletres (procés al·logràfic). Un estudi recent en Japonès (sil·labari Kana) va identificar un pic d'activació molt proper suggerint que es tracta d'un procés de «transcripció» comú a sistemes alfabètics i sil·làbics. A més, hi ha indicis que, en teclejar en un ordinador, també s'activa aquesta zona. Una altra possibilitat és que l'àrea d'Exner tingui un paper important en la memòria ortogràfica de treball. Aquesta afirmació es basa en un estudi que va mostrar que la longitud de les paraules afectava l'activació d'aquesta zona. Això explicaria que aquesta zona s'activi per l'escriptura a mà i mecanografiada, atès que ambdues depenen de la memòria ortogràfica de treball. La memòria ortogràfica de treball estaria situada en la interacció entre processos perifèrics i centrals.

El lòbul parietal superior (SPL) estaria associat amb la seqüència de comandaments motors. Els danys en aquesta zona es manifesten especialment en la dificultat per la generació de la seqüència correcta de moviments per a l'escriptura manuscrita.

En els processos d'ortografia perifèrics, és a dir, aquells que estan involucrats en el format específic de producció del coneixement ortogràfic, s'han detectat les localitzacions que tenen més probabilitat de mostrar pics d'activació associats amb aquests processos. Les regions identificades són la circumvolució precentral esquerra, la circumvolució frontal superior (SFG) i el solc frontal superior (SFS); la circumvolució postcentral esquerra, el lòbul parietal superior (SPL) i el solc interparietal (IPS). A més, hi ha altres regions motores relacionades, com ara les regions motores addicionals esquerres (SMA) i el cerebel dret, que van ser significatives en tots els exàmens realitzats.

Totes aquestes àrees ja apareixien esmentades en els estudis que es basen en lesions. Alguns s'han vinculat específicament a l'escriptura, com la circumvolució frontal superior esquerra, el solc frontal superior (SFS), el lòbul parietal superior (SPL) i el solc interparietal (IPS), mentre que altres s'han associat amb processos motors generals.

El conjunt dels processos centrals i perifèrics formen part del que s'anomena *transcripció* en els models de composició (apartat 4). Els estudis realitzats amb nens coincideixen, en general, en l'inventari de regions involucrades. Així, Berninger i col·laboradors (Richards et al., 2009, 2011) proposen tres àrees cerebrals principals relacionades amb els processos motors de l'escriptura a més de l'acti-

vació distribuïda addicional en l'àrea d'Exner, el lòbul parietal superior esquerre (SPL) i la regió premotora del lòbul frontal esquerre.

## 5.2. Més enllà de l'escriptura de paraules

Els estudis amb neuroimatge confirmen els resultats obtinguts per tècniques diferents en el sentit que la producció d'un text connectat que implica múltiples processos (anticipació, establiment de metes, accés a esquemes-de-composició emmagatzemats en la memòria a llarg termini, traducció a formes lingüístiques, etc., que, a més, són recursius) depèn de xarxes neuronals que s'estenen per extenses regions del cervell. En realitat, quan componem un text, s'activen pràcticament totes les àrees del cervell. Per tant, encara que detallarem algunes de les especialitzacions que s'han detectat, haurem de considerar-les amb certa prudència. En general, tots els processos de nivell alt comprometen les funcions executives. Els processos implicats en la planificació i la revisió depenen fonamentalment dels lòbuls frontals i més específicament de la zona prefrontal, que és on radiquen aquestes funcions.

En la taula següent presentem un resum de les diferents regions involucrades en l'escriptura de paraules i en la composició de textos.

Localització dels substrats neuronals de l'escriptura de paraules i processos de composició:

Processos Centrals	Circumvolució 1/2 fusiforme <b>FG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Associades a la memòria ortogràfica a llarg termini (efectes de freqüència lèxica).</li> </ul>
	Circumvolució inferior temporal esquerra fusiforme <b>ITG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Segons Des Dejerine (1892), el còrtex occipital temporal esquerre es relaciona amb la lectura.</li> <li>– Estudis amb neuroimatge ho associen amb el processament visual de paraules en subjectes alfabetitzats (Dehane, ... Cohen, 2010).</li> <li>– Solapament d'activació quan el mateix subjecte realitza tasques de lectura i escriptura de paraules (Rapp i Lipka, 2011).</li> </ul>
	Circumvolució inferior frontal <b>IFG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Els pics d'activació es noten sobretot en la part posterior de la circumvolució.</li> <li>– Relacionada amb dificultats en producció oral i escrita (està situada a la part dorsal de l'àrea de Broca). Lesions en aquesta àrea impedirien l'accés a la representació ortogràfica en la memòria a llarg termini. Sensible a la freqüència de paraula.</li> <li>– S'activa també en la lectura i en diferents dominis de coneixement.</li> </ul>

Processos Centrals	Circumvolució angular (en el lòbul parietal posterior) <b>AG</b>	En contrast amb estudis clínics anteriors que li atribuïen un important paper en la lectura, estudis recents que utilitzen neuroimatges no troben cap pic d'activació consistentment relacionat amb aquesta circumvolució. Atès que aquesta regió es troba associada al processament conceptual o semàntic, és probable que no s'activi en tasques d'escriptura de paraules que no ho requereixin.
	Solc interparietal <b>IPS</b> (a l'extrem superior de l' <b>AG</b> )	Activació observada tant en tasques que requereixen processos centrals com perifèrics. Fonamental en els processos d'escriptura de paraules, probablement assentament de la memòria ortogràfica de treball.
	Altres regions perisilvianes: Circumvolució supramarginal (o circumflexa) <b>SMG</b> ;	Associades sobretot amb els processos sublèxics de conversió fonema/grafema. Dificultats en escriptura de pseudoparaules (menys en paraules regulars o irregulars molt conegudes). S'activen també en sistemes no alfabètics però que requereixen processos sublèxics.
	Circumvolució temporal superior <b>STG</b> i solc temporal superior <b>STS</b>	
Processos Perifèrics	Circumvolució precentral esquerra	La circumvolució frontal mitjana posterior esquerra i la circumvolució superior frontal (SFG) anomenada àrea d'Exner. – Associada sobretot a la transcripció de representacions ortogràfiques a forma de lletres (procés al·logràfic). – Semblen associades amb la memòria ortogràfica de treball.
	Circumvolució frontal superior <b>SFG</b>	
	Solc frontal superior <b>SFS</b>	
	Circumvolució post central esquerra	Proceso ortogràfic = SFG.
	Lòbul parietal superior <b>SPL</b>	Associat amb la seqüència de comandaments motors. Danys associats a dèficit en la generació de la seqüència correcta de moviments per l'escriptura a mà. En general associats amb la producció de moviments complexos.
	Solc interparietal esquerre <b>IPS</b>	
	Adicionals: altres regions motores SMA esquerra Cerebel dret	Associades amb processos motors generals.

Processos de composició	Lòbul frontal localització de les funcions executives	La funció executiva no és de cap manera un concepte unitari. Es considera implicada en nombrosos processos i subprocessos cognitius, sobretot els que exigeixen planificació o "memòria de treball" (un altre terme paraigua útil). La bibliografia neuropsicològica coincideix que l'èxit en les proves de funció executiva depenen de l'escorça frontal. No obstant, les teories recents suggereixen que algunes regions subcorticals també hi poden estar críticament involucrades (Elliot, 2003).
-------------------------	---	--

## 6. Dificultats de l'escriptura

### 6.1. Definició, prevalença i hipòtesis explicatives

Molts nens mostren una dificultat persistent per redactar de manera sostinguda, precisa i competent, afirmen a l'uníson investigadors i docents. És a dir, molts nens no són capaços d'aprendre a produir textos extensos, sintàcticament cohesius, semànticament coherents i adequats als propòsits comunicatius.

Gairebé dos de cada tres joves nord-americans no escriuen prou bé com per a satisfer les demandes del seu nivell escolar i l'ensenyament de la composició escrita en moltes aules s'empobreix (Langer i Applebee, 2006; Gilbert i Graham, 2010). El mateix passa en diversos països europeus en què els responsables polítics sovint es queixen que l'èxit en expressió escrita és més baix que en lectura i matemàtiques. A Catalunya, els resultats de rendiment més baixos apareixen en les proves «obertes» d'expressió escrita, en les quals els nens han d'ordenar les frases d'un text i continuar un altre text (Informe d'avaluació, 2010).

Docents de tots els nivells educatius es queixen constantment que els textos estan plens d'errors ortogràfics, de puntuació i que estan escrits amb molt «mala lletra» quan estan escrits a mà. Els problemes en la producció de textos són, sens dubte, els problemes evolutius que amb més freqüència s'esmenten entre els problemes de «comunicació». Però els nens no només mostren aquesta dificultat. No és difícil adonar-se que es tracta d'una dificultat corrent també entre adults per als quals la necessitat de produir un informe o, de vegades, de redactar una carta, els produeix una sensació de neguit i el producte resultant, una gran insatisfacció.

La CIM-10 no recull un apartat sobre dificultats de l'escriptura o d'expressió escrita. Aquest trastorn està inclòs en la categoria general de «Trastorns específics

del desenvolupament de les habilitats escolars». En el DSM-V que es publicarà l'any 2013, en canvi, les referències a l'expressió escrita es troben sota la categoria general de «Trastorns del llenguatge» i també es contempla en la categoria de «Trastorns específics de l'aprenentatge». Aquesta és una diferència important, ja que la caracterització de l'associació psiquiàtrica Americana, responsable de la elaboració del DSM-V, veu l'expressió escrita com una part del desenvolupament lingüístic del trastorn que afecta el rendiment acadèmic i no pas com una habilitat escolar. També difereixen els aspectes que s'inclouen en la CIM i en el DSM-V. Mentre que en la primera només s'hi inclou ortografia, la proposta del DSM-V a la categoria «trastorns del llenguatge» assenyala que es tracta de dificultats persistents en l'adquisició i en l'ús de qualsevol de les modalitats en les quals s'expressa el llenguatge (l'oral, l'escripta o la signada), que poden durar més enllà de l'adolescència i fins a l'edat adulta. Aquestes dificultats poden influir en problemes de vocabulari, gramaticals, d'organització del discurs narratiu o expositiu, de la conversa i altres usos, de manera individual o en combinació. També resulta inclusiva la descripció que es fa a la categoria de «Trastorns específics del llenguatge» sota la qual es descriuen els trastorns de l'expressió escrita com «Expressió escrita pobre»; es refereix, per exemple, a múltiples errors gramaticals i de puntuació, a la manca de claredat en l'expressió escrita de les idees, a l'organització pobre dels paràgrafs i a una cal·ligrafia excessivament pobre.

Això vol dir que, tant la disgrafia com la disortografia, com a trastorns selectius (que es manifesten en nens que no presenten problemes intel·lectuals, neurològics, sensorials, motors, afectius o socials) són fenòmens reconeguts (McCarthy i Warrington, 1990) i no solen donar-se separats de la producció de textos. És més, el trastorn de l'expressió escrita va pràcticament sempre associat a altres trastorns de l'aprenentatge. Les divergències en la definició i el fet que aquestes dificultats siguin tan freqüents i esteses fa que no tinguem dades precises de quina és la incidència d'aquests trastorns en el nostre entorn.

En la bibliografia neuropsicològica s'utilitza de vegades el terme *disgrafia* per incloure tot tipus d'impediments, fins i tot els que afecten la coherència semàntica del text o el procés de planificació (Chivers, 1991; Defior Citoler, 1991). El terme *disgrafia* prové del grec i remet a l'impediment (*dis*) de traçar les grafies (*lletres*) a mà. Per preservar l'especificitat d'aquest trastorn utilitzarem dificultats de l'escriptura com a terme més general, dins del qual incloem les disgrafies i les dificultats de la composició escrita com a subtipus.

### 6.1.1. Disgrafies

Les disgrafies es distingeixen de les dificultats generals de l'escriptura per la unitat lingüística en la qual s'expressen, pel substrat neuronal que les sosté i pel seu nivell de generalitat. Les persones amb disgrafies tenen dificultat per recordar i dominar automàticament la seqüència de moviments motors requerits per escriure lletres (o numerals) i formar-ne paraules. És a dir, és un trastorn que afecta l'escriptura de paraules tant si s'escriuen aïlladament com si formen part d'un text, i sobretot afecta les habilitats bàsiques d'escriptura a mà i l'ortografia. Aquest trastorn pot aparèixer tant com a conseqüència d'alguna lesió neurològica en persones que ja havien après a llegir i a escriure com en persones que estan aprenent a escriure. Es tracta d'un trastorn neurològic que ha de ser diferenciat de situacions com tenir mala lletra o un traç poc polit. Per classificar les disgrafies s'utilitzen com a base els models cognitius de producció de paraules. Encara que els processos que intervenen en el traç de lletres i paraules estan molt integrats, se'ls distingeix per identificarn-ne els diferents tipus: disgrafies perifèriques i centrals.

Les disgrafies perifèriques obeeixen a un trastorn en la translació a patrons motors de la representació ortogràfica de la paraula. En la translació hi ha estadis intermedis, i la disfunció en aquests estadis ocasiona els diferents tipus de disgra-

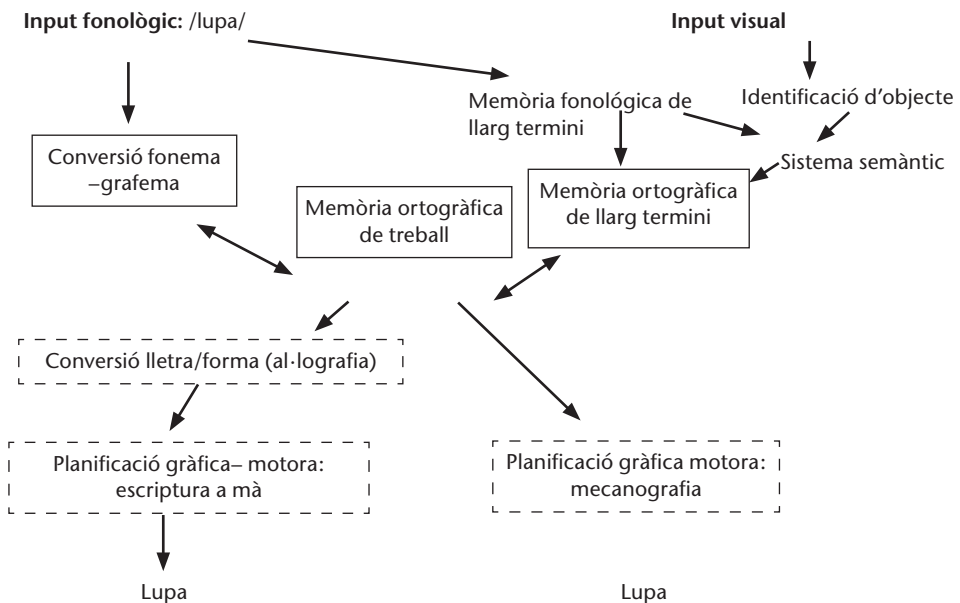


Figura 6. Reproduït de Purcell et al, 2012.

fies perifèriques (Manubens Bertran, 2002): la *disgrafia del buffer grafèmic* presenta una disfunció en la memòria de treball ortogràfica, anomenada també *buffer grafèmic* (Caramazza, Micelli, Vila, i Romani, 1987), que possibilita la retenció dels grafemes concrets que han d'utilitzar-se en la construcció d'una paraula. Les alteracions ocasionen errors d'omissió o substitució de grafies. L'alteració en el magatzem al·logràfic, on radiquen les diferents formes gràfiques de les lletres, genera la *disgrafia al·logràfica*, caracteritzada per una dificultat en la utilització dels diferents al·lògrafs d'una lletra (majúscula/minúscula i tipus de lletra). Un cop triada la forma al·logràfica, s'han d'activar els engrames motors corresponents, de naturalesa pràxia, i la seva alteració ocasiona la disgrafia apràxia. L'escriptura també s'ha d'organitzar espacialment en el paper, conservant una horitzontalitat al llarg dels paràgrafs. De la pèrdua d'aquesta capacitat se'n diu *disgrafia aferent*, relacionada amb lesions a l'hemisferi dret. El capítol següent es dedicarà a aprofundir en les disgrafies perifèriques.

Les disgrafies centrals es relacionen amb els aspectes pròpiament lingüístics involucrats en l'escriptura de paraules. Per descriure els diferents tipus de disgrafies centrals s'utilitzen models cognitius que es van proposar, en principi, per detallar les habilitats implicades en la lectura de paraules. Aquests models serveixen de referència per classificar tipus de dislèxia (Alegría, 1985), tipus de disgrafies i, en molts casos, fases o processos evolutius en l'aprenentatge de la lectura. El més utilitzat, i que va servir de base per a diversos desenvolupaments posteriors, és el *model de doble ruta* (Coltheart, 1978) que es presenta a la figura 7.

En cadascuna de les caselles s'hi han representat les diferents habilitats involucrades. Per exemple, l'habilitat de convertir grafemes en fonemes que requereix, òbviament, conèixer el sistema de conversió de grafemes en fonemes CGF. Les *rutes* o *vies* il·lustren els suposats trajectes interns que fa un lector des del moment en què s'enfronta amb la paraula que vol llegir (input visual) fins que pot llegir-la.

Com s'aprecia a la figura 7 hi ha dues rutes o vies principals que possibiliten la lectura de paraules: la ruta *lèxica* o *visual*  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$  i la ruta *fonològica* o *sublèxica*  $A \rightarrow E \rightarrow C \rightarrow D$ . La ruta  $A \rightarrow B \rightarrow D$  *lèxica* o *visual* (*no semàntica*) porta a descodificar les paraules però sense haver-les comprès i  $A \rightarrow E$  possibilita la descodificació de pseudoparaules o la descodificació sense comprensió que, cognitivament, és equivalent a la descodificació de pseudoparaules. L' $A \rightarrow F$  dona com a resultat poder dir el nom de les lletres que componen una paraula però res més, com si estiguéssim lletrejant una paraula en una llengua desconeguda.



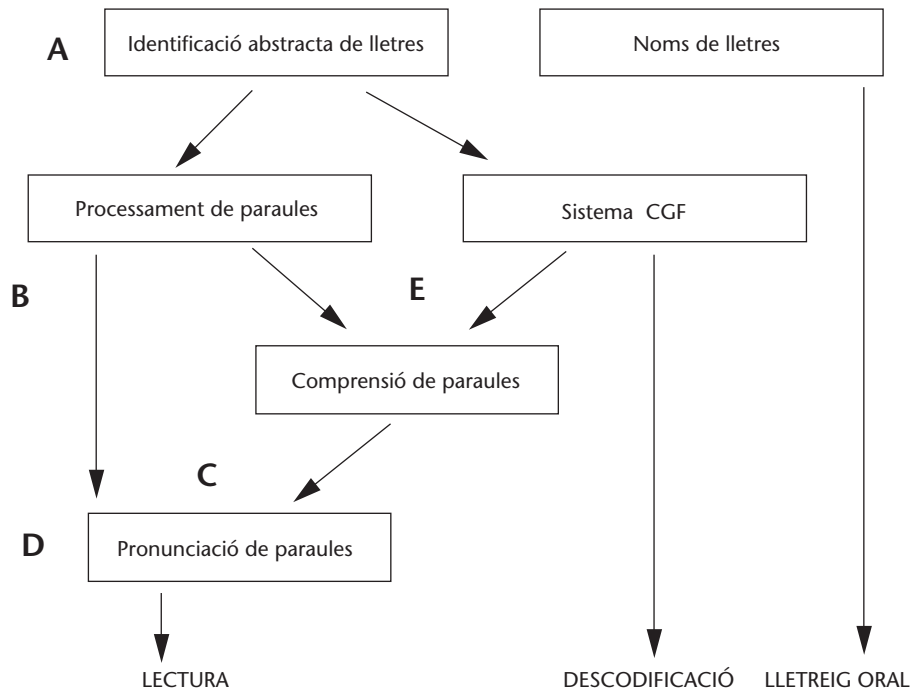


Figura 7. Model de Doble Ruta (Coltheart, 1978)

<b>A → B → C → D</b>	<i>Ruta lèxica o visual</i> S'accedeix al lèxic ortogràfic per via directa (sense passar per la via fonològica). La unitat de reconeixement és la paraula. Per aquesta ruta no es poden llegir paraules desconegudes o pseudoparaules.
<b>A → B → D</b>	<i>Ruta lèxica o visual (no semàntica)</i> Porta a descodificar les paraules però sense comprendre-les.
<b>A → E → C → D</b>	<i>Ruta fonològica o sublèxica</i> S'accedeix al lèxic ortogràfic per via indirecta o mediatitzada. La unitat de reconeixement no és la paraula sinó unitats més petites com síl·labes o lletres
<b>A → E</b>	<i>Ruta fonològica o sublèxica (no semàntica)</i> S'utilitza per a paraules desconegudes o pseudoparaules.
<b>A → F</b>	<i>Lletreig oral</i> Dir el nom de les lletres.

Per escriure una paraula sense errades s'haurien d'activar tant la via fonològica com la via lèxica. Necessitem convertir els segments fonològics en grafemes i també accedir a la representació mental de la paraula per controlar que el resultat de la CGF és, efectivament, una paraula (la tenim al nostre lèxic ortogràfic). Quan alguna de les rutes està danyada, aplicant el model de doble ruta obtenim la següent caracterització:

*Disgrafies superficials:* Són aquelles en les quals la ruta lèxica està danyada, o més precisament, s'utilitza selectivament per paraules conegudes. En aquest tipus de disgrafia, els nens escriuen bé paraules regulars, és a dir, paraules en les quals hi ha una sola possibilitat de correspondència grafema/fonema, per exemple, <pilota>. Però s'equivoquen en paraules ambigües, és a dir, paraules que tenen diferents possibilitats fonogràficament plausibles, però una sola d'ortogràficament correcta (per exemple, <hora> i <\*ora>; <cirera> i <sirera>). Poden escriure aquestes paraules per la via fonològica, però l'accés al seu lèxic ortogràfic emmagatzemat és el que els assegura que han escrit una paraula ortogràficament correcta. Si, per alguna raó, no tenen la paraula ortogràfica emmagatzemada o se'ls ha oblidat acceptaran el resultat obtingut per la via fonogràfica encara que no sigui ortogràficament correcta.

*Disgrafies fonològiques:* Són aquelles en les quals la ruta lèxica està preservada (o la ruta sublèxica danyada). En aquest tipus de disgrafia els nens escriuen bé les paraules conegudes, que formen part del seu lèxic ortogràfic, siguin regulars o ambigües. Però tenen una dificultat per escriure paraules desconegudes, pseudoparaules, paraules derivades i de funció perquè no estan representades en el lèxic ortogràfic. Respecte als tipus d'errors, els nens amb disgrafia fonològica cometen errors derivatius (<escriure> per <escrivint>), omissió (de grafemes i síl·labes), inversió o transposició de l'ordre de les síl·labes, addició (de grafemes i síl·labes), unió i fragmentació inadequada (de grafemes, síl·labes i paraules), substitució d'una paraula per una pseudoparaula, substitució d'una pseudoparaula per una altra pseudoparaula, lexicalitzacions (<sempre> per <sendre>), canvi de paraules funció (confonen articles, preposicions, pronoms, conjuncions). Les errades són sensibles a la freqüència d'ús de les paraules.

*Disgrafies profundes o mixtes:* Són aquelles en les quals les dues vies (lèxica i sublèxica) estan danyades encara que, en general la ruta fonològica es troba més afectada a causa de la dificultat en l'aplicació dels mecanismes de correspondència fonema-grafema. Presenta dificultats en l'escriptura de pseudoparaules però pot escriure algunes paraules conegudes per la ruta directa. Respecte al tipus d'errors, cometen errors semàntics perquè hi ha un debilitament en la connexió entre el sistema semàntic i el lèxic ortogràfic. Per exemple, <rosa> per flor), derivatius, canvi de paraules funció, regularitzacions, lexicalitzacions i substitució i/o omissió (de síl·labes i paraules).

Els errors són sensibles a la categoria gramatical de les paraules (escriuen millor les paraules de contingut conegudes que les paraules de funció, pel dèficit en la ruta fonològica); són també sensibles a la freqüència d'ús de les paraules, a la imaginabilitat (escriuen millor les paraules concretes que les paraules abstractes pel dèficit en la ruta lèxica) (Viñals, Vega y Alvarez-Duque, 2003).

### **6.1.2. Dificultats generals de la producció de textos**

A diferència de les disgrafies i dels trastorns selectius d'ortografia, les dificultats en la composició tenen un substrat neurològic molt més ampli i difús i són molt més freqüents. Afortunadament, els nens amb dificultats generalitzades presenten un pronòstic favorable respecte als nens que pateixen disgrafies i poden superar les seves dificultats amb una adequada intervenció psicopedagògica ja que, en general, no hi ha pèrdua, incapacitat o dèficit (Horta i Matamala, 1989). Per aquest motiu, aquestes dificultats solen considerar-se com un *retard* en l'aprenentatge de la composició escrita, és a dir, una demora temporal en l'adquisició de les habilitats que es requereixen per produir un text cohesiu, coherent i adequat als propòsits comunicatius. La manera com els nens amb dificultats escriuen i les característiques que presenten els seus textos són típiques del procés d'aprenentatge de la composició escrita, el problema és que es prolonguen fins molt avançada l'escolaritat, fins i tot en contextos escolars en els quals es treballa explícitament el procés de producció, els plans de composició i els esquemes de tasques (Apartat 4).

Hem vist que els escriptors de novel·les difícilment planifiquen i revisen els seus escrits espontàniament. Perquè incorporin aquestes tasques a la seva redacció i aprenguin a treure'n profit cal mobilitzar els processos que hi estan involucrats, amb un treball didàctic dirigit a aquesta finalitat. A mesura que els escriptors en procés d'aprenentatge participin en situacions de redacció, en les quals tingui sentit anticipar continguts, definir una audiència, buscar expressions alternatives, tornar sobre el text per comprovar si s'ajusta al que es volia dir; i experimentin directament els beneficis d'aquestes activitats en la qualitat dels seus textos, les aniran incorporant al seu procés de producció. Per tant, abans de diagnosticar una certa manera de redactar com a retard, convé verificar si efectivament el nen ha participat d'aquestes situacions de redacció en algun moment de la seva història escolar.

Amb tot, hi ha molts nens que, tot i haver participat en situacions de treball didàctic explícit en composició escrita, no han aconseguit posar en marxa els mecanismes cognitius involucrats en el procés de redacció; i requereixen un tre-

ball més individualitzat. Veurem a continuació les característiques que presenten els seus textos i posteriorment (apartat 6.3) alguns suggeriments per abordar el treball individualitzat.

Una de les característiques més freqüents és la *manca d'autonomia del text*. El text no conté una expressió lingüística que assenyali el seu començament i el separi de la instrucció que l'ha provocat. Observem el següent text (text 1) produït per un nen de 9 anys

*Que els nens els hi pregunten una cosa  
i cada u contesta duna manera divertida  
que ami em fa gracia.*

(Transcripció sense correcció ortogràfica)

Només un lector que conegui la instrucció que ha rebut el nen (Explica'm un programa de televisió que t'agradi molt) i que, a més a més, conegui el programa podrà fer-se un quadre de situació a partir del text. Un text escrit hauria de possibilitar que el lector es construeixi el quadre de la situació explicada al text, encara que no conegui el context en el qual el text s'ha produït. Els textos produïts per nens amb dificultats de redacció no donen aquesta possibilitat; al contrari, requereixen que el lector conegui el context en el qual han estat produïts per poder entendre'ls.

Una segona característica es refereix a la *definició del destinatari*. A l'explicar els models de producció (Apartat 4) vam veure la importància que té per l'autor saber a qui va dirigit el seu text, l'audiència (o destinatari) mobilitza els plans de composició que orienten la informació que s'ha d'incloure en el text, l'ordre en que aquesta informació s'ha d'introduir en el text i les expressions lingüístiques més apropiades pel destinatari. El text que presentem a continuació (text 2) il·lustra els efectes que produeix en el text la manca de definició del destinatari apropiat als propòsits del text.

Es tracta d'una carta dirigida a l'alcalde de Barcelona, en aquell temps Miquel Roca i Junyent, que va ser escrita per un nen de gairebé 12 anys d'edat, en el context d'una activitat d'aula que va sorgir arran de nombrosos desperfectes que havien notat els alumnes en un passeig pel barri. Encoratjats per la mestra, van decidir escriure una carta adreçada a l'alcalde per posar-lo al corrent dels desperfectes i sol·licitar-li la col·laboració. Van discutir entre totes les parts què havia d'incloure la carta però, com que les demandes de cada alumne diferien, van decidir que cadascú enviés la seva carta.

L'interlocutor obligatori d'aquest text és, sens dubte, l'alcalde a qui s'adreça la carta. Aquest destinatari hauria de mobilitzar el pla de composició «carta adreçada a una autoritat». No obstant això, l'autor no es dirigeix a ell sinó que, a la primera part del seu text (clàusules 1 a 7), respon directament a la instrucció de la mestra; el seu interlocutor és la mestra i a ella li explica el que hauria de fer l'alcalde. Aquest destinatari no requereix que l'autor es presenti, ja que sap qui escriu el text, i tampoc requereix que li expliquin qui és el Miquel. En passar de la clàusula 8 a la 9 canvia d'interlocutor, ara l'interlocutor és el destinatari (encara que en plural) però amb aquest segon interlocutor també manté la forma de diàleg directe (vegeu les clàusules 8 i 9).

JO VOLDRIA QUE LES BOTIGUES FOSIN MÉS  
 BARATES I VOLDRIA QUE EL MIQUEL ANÉS AL  
 PORT AVENTURA I QUE DIGUÉS QUE FOSI MÉS BARAT  
 QUE LA GENT NO HI ANIRIA  
 SI HO FEU AIXÒ TINDREU BON ÈXIT  
 I TAMBÉ ES PODRIA ORGANITZAR UNA FESTA  
 ADATADA A LA MOLTITUD

(Transcripció amb correcció ortogràfica i separació en clàusules)

1. Jo voldria
2. que les botigues fossin més barates
3. i voldria
4. que el Miquel anés al Port Aventura
5. i que digués
6. que fos més barat
7. que la gent no hi aniria
8. Si ho feu això
9. tindreu bon èxit
10. i també es podria organitzar una festa

És evident que al text no hi ha cap pla de composició subjacent com ara «carta adreçada a una autoritat» que li pugui donar coherència i orienti la informació

que cal introduir. En realitat no hi ha pla, les frases van emergint «a salts», com si l'interlocutor estigués davant i li preguntés directament a l'autor: què és el que voldries? El resultat és un text de difícil comprensió, que no satisfà el propòsit comunicatiu.

Els dos exemples il·lustren com la producció de textos en aprenents que presenten un retard d'aprenentatge segueix el model de *dir el Coneixement*: els escriptors responen a la consigna i van dient el que els va passant pel cap a mesura que van escrivint (noteu l'ús reiterat de la conjunció «i» que serveix com a element sostenidor del discurs en el text 2) sense una anticipació del contingut (què posaré?) ni de l'organització (com començo? Què posaré després? Com acabo?).

Altres característiques dels textos tenen a veure amb dificultats en la *traducció de les idees a formes lingüístiques*, procés en el qual entren en joc el coneixement lèxic i el domini sintàctic. Per això trobem errors de concordança, problemes en l'ordre dels constituents a la frase i un lèxic poc precís i reiteratiu tal com s'il·lustra amb el text produït per un nen de 10 anys que intenta relatar l'argument de Harry Potter (text 3).

*Son tres nens que ban a un cole de detectiu i so tonto vui dir no pensa el res sol pensa amb diners.*

A la transcripció corregida s'hi indiquen els errors d'ortografia (O), de concordança (C) i d'utilització de la preposició (P). Els usos que indiquen interacció amb el castellà no han estat corregits.

*Són tres nens que van (O) a un cole de detectius i són tontos (C) vull dir no pensen (C) en (P) res sol pensen (C) en diners(P).*

En general els textos contenen nombrosos *errors ortogràfics de tot tipus* i de *segmentació de paraules*. En el text 1 es poden apreciar els errors de separació de paraules i d'ortografia, la manca de puntuació, i l'ús de majúscula d'impremta que resulta una mica sorprenent. L'observació del procés de transcripció permet apreciar com n'és de lent i de costós. La *generació del contingut* també és dificultosa. Tot i que es tracta d'una activitat motivada i contextualitzada, els textos són molt curts i les idees expressades poques.

Finalment, la revisió resulta una missió impossible ja que se sumen les dificultats de lectura a les dificultats de generació i transcripció, i la lectura (del propi text) té un paper fonamental en el procés de revisió (Apartat 3).

Les característiques assenyalades són més duradores en nens amb dificultats generalitzades d'aprenentatge. Aquests nens produeixen textos curts, poc interessants i mal organitzats, tant a nivell de frase com a nivell de paràgraf. Diferents estudis han confirmat que quan hi ha retards generalitzats del desenvolupament apareixen dificultats en l'adquisició de les competències bàsiques (Katims, 2001). Els problemes de coordinació motora produeixen problemes en l'escriptura a mà, en la productivitat i també errors d'ortografia. Els problemes en llengua oral (TEL) s'associen a problemes d'ortografia, de productivitat (llargada del text) i, òbviament, a errors gramaticals (Dockrell, 2009). La dislèxia s'associa a problemes en ortografia, en la generació d'idees, en la planificació i en la revisió (Connelly, Campbell, MacLean, i Barnes, 2006). Els trastorns apareixen habitualment associats; encara que les dissociacions són més cridaneres, les associacions són més freqüents. A més, les dificultats primerenques tenen un alt valor predictiu. Estudis realitzats en anglès assenyalen que els problemes detectats als 11 anys prediuen com s'escriurà als 16.

Donada l'àmplia gamma de dificultats que concorren en el mateix procés, és important que la intervenció psicopedagògica atengui als diferents aspectes o factors involucrats en la composició escrita –des de les habilitats bàsiques fins als processos cognitius de nivell més alt– ja que tots requeriran un treball especialitzat. No és aconsellable confiar que un treball psicopedagògic centrat, per exemple, en els plans motors de l'escriptura manual redundarà en una millora de la cohesió textual o de la riquesa d'idees.

## **6.2. Avaluació de les dificultats de l'escriptura**

Una recomanació recurrent en els estudis d'investigació i dels manuals de diagnòstic és la d'obtenir una història del cas que s'està avaluant. Aquesta recomanació és especialment important en relació amb les dificultats de composició que abasten múltiples processos cognitius i lingüístics. La història ha de contenir no només informació relativa a aspectes familiars i socials sinó també a informació relacionada amb la història escolar del subjecte. La majoria de les dificultats que apuntàvem, excepte les molt específiques i selectives, tenen una història evolutiva que és important recollir en la seva caracterització.

A més, una avaluació adequada no pot circumscriure l'anàlisi del producte escrit, ha de contemplar el procés de producció –en molts casos la clau d'un possible abordatge es troba en l'observació del procés. L'observació de procés i l'anà-

lisi del producte tampoc pot ser única, ha de recollir moments diferents del procés d'aprenentatge, perquè aquest és, efectivament, un procés i no una col·lecció d'estats desvinculats i diverses situacions d'escriptura. No només escriptura de paraules i producció de textos sinó escriptura de paraules i de textos en diverses situacions.

Es tracta de dissenyar tasques en les quals sigui possible avaluar els aspectes notacionals, els processos de transcripció, els aspectes ortogràfics, la puntuació i l'organització general dels textos, així com les característiques microestructurals (vegeu l'apartat 5 d'aquest capítol) de l'estructura dels textos. Per la seva enorme incidència en la producció, no podem deixar de considerar la motivació i l'auto-percepció de la competència escriptora.

### **6.2.1. Situacions informals per avaluar les dificultats en l'escriptura**

En general, totes les activitats que apareixen en la proposta d'intervenció es poden utilitzar com a avaluació. És més, l'ideal seria utilitzar les observacions realitzades durant les diferents activitats com a avaluació informal. Per això recomanem confeccionar una rúbrica per a cadascuna d'elles, de manera que funcioni com a guia d'observació i com a matriu d'avaluació. Aportem aquí alguns exemples que, òbviament, també serveixen com a activitats d'intervenció.

#### *Copiar, però separant les paraules*

Es proposa la còpia d'un text molt conegut que es presenta escrit tot junt, sense separació entre paraules. És fonamental que es tracti d'un text molt familiar per al nen (una rondalla, el principi d'un conte...) perquè el pugui dir (internament o en veu alta) i l'orienti en la creació d'espais entre paraules.

Per exemple,

*Cargoltreubanyapujaalamuntanyacargoltreuwipujaalmuntanyí*

L'adult ha de dir clarament què diu el text i que hi ha un problema amb els espais que s'ha de solucionar. Per aquest motiu se li demana al nen que ho torni a copiar amb els espais correctes. En la consigna s'explica al nen que ha de separar les paraules i posar els punts que calguin. Se li deixa clar que no cal oblidar les majúscules.



Per exemple,

*Mira, aquí hi hem escrit una cançó que tu coneixes molt bé, segur que vas cantar-la moltes vegades quan eres petit. Ho hem escrit tot junt, sense espais. És molt confús, oi? A veure si pots copiar bé aquesta cançó, amb els espais que separen entre paraules, i si cal posar-hi majúscules o punts, els poses, d'acord?*

*Ara la cantarem junts (l'adult la canta juntament amb el nen mentre assenyala el text amb un gest continu).*

Exemples de possibles còpies

1. *Cargol treubanyapujaalamuntanya cargol treuwi pujaalmuntanyí*
2. *Cargol treubanya puja alamuntanya cargol treuwi puja almuntanyí*

En l'exemple 1 el nen només ha aïllat el nom cargol en canvi en l'exemple 2 ha aïllat també el verb pujar.

### **Reescriptura de contes coneguts i faules**

La reconstrucció d'un conte o faula coneguda permet descobrir com els nens treballen diferents aspectes de l'organització general del text i de l'estructura narrativa, sense la tensió d'haver d'inventar un contingut. Podrem així identificar la presència en la reescriptura de les diferents funcions narratives (apartat 5), en particular la introducció dels personatges i la seva contextualització temporal i espacial o la textualització del conflicte i dels estats mentals dels personatges. Podrem apreciar també els recursos lingüístics que s'utilitzen per vincular les clàusules i també el lèxic i la utilització de metàfores.

Vegem un extracte de conversa entre la logopeda i una nena de 10 anys amb moltes dificultats per comunicar-se.

Adult	Nena
<i>Segurament coneixes molts contes, alguns els saps de memòria, cert? Els que contaven al parvulari i que has vist tantes vegades en els dibuixos animats. En recordes algun?</i>	El de la Blancaneus?
Sí, molt bé. A mi també m'agradava molt quan era petita. A veure, pensa un moment perquè ho recordis bé i escriu-lo aquí, després ho llegirem juntes.	*<Quan mosseguia la poma y queda adormida>
I no recordes alguna cosa més?	*<la bruixa i va portar una poma dolenta>

No hi ha dubte que la nena coneix el conte, encara que només va poder posar per escrit un dels episodis, un dels més conflictius, per cert. En aquest exemple la distància entre els aspectes que vam suposar que podrien avaluar-se amb aquesta tasca i la resposta obtinguda és enorme. Tot i això, comptar amb aquest coneixement compartit ajudarà al treball posterior i a anar recuperant els episodis restants, l'orientació temporal i espacial del relat i la funció d'avaluació.

### ***Dictat a un adult (de diferents tipus de text)***

Aquesta situació és particularment útil per a separar dificultats relacionades amb l'estructura discursiva de les relacionades amb la transcripció. Així, podem apreciar en quina mesura, alliberats de les restriccions notacionals de l'escriptura, són capaços de produir una estructura narrativa a l'hora d'explicar un conte conegut; una estructura expositiva, si se'ls demana desenvolupar un assumpte, o una argumentació, si se'ls demana defensar o atacar una posició determinada. També en aquesta situació és rellevant aturar-se especialment en l'anàlisi del lèxic.

### ***Judicis ortogràfics***

L'objectiu d'aquesta tasca és examinar les representacions ortogràfiques dels nens. Demanarem en primer lloc als nens que escriguin 10 paraules ambigües que els dictem, és a dir, paraules que si les escrivim per correspondència fonogràfica obtenim representacions plausibles (apartat 6.1.2). Una vegada que el nen les ha escrit, recollim els seus escrits i hi afegim les altres dues possibilitats també plausibles.

La taula que apareix a sota conté, a la primera columna, les paraules dictades, a la segona, la manera com el nen les ha escrit i, a les dues següents, les alternatives que hi hem afegit. Com es pot apreciar, totes les alternatives són fonogràficament plausibles. El que es demana al nen és que marqui els errors que troba, segons la instrucció:

*Aquí tens les paraules que t'he dictat, estan a la primera columna, al seu costat les paraules com tu les has escrit i després, en les altres dues columnes, altres maneres d'escriure les mateixes paraules. Encercla els errors que trobis, n'hi ha molts!*

Paraules dictades	Paraules escrites pel nen	Atres alternatives	
pastanaga	<i>pastanagua</i>	Pastanage	pastenaga
huracà	<i>uraca</i>	Huraka	urakà
amable	<i>amapla</i>	Amable	amabble
sabata	<i>savate</i>	Sabate	çabata
nedar	<i>neda</i>	Nadar	nada
calces	<i>calses</i>	Calces	calses
enfadat	emfadat	Enfadet	anfadat
tempesta	tampesta	Tenpesta	tempeste
mongeta	munlleta	Monlleta	monyeta
llegir	llegi	Llaji	llagi

### 6.2.2. Instruments formals d'avaluació de dificultats

Fins fa poc, l'avaluació de l'escriptura estava centrada en l'avaluació dels aspectes motors involucrats en la producció de lletres i paraules, la qualitat de la grafia i els errors d'ortografia. Vegem a continuació alguns instruments disponibles per avaluar aquests processos.

#### Proescrí. Prova per a l'avaluació dels processos cognitius en l'escriptura (Artiles i Jiménez 2005)

Aquesta prova analitza els processos motors, sintàctics, lèxics i de planificació. Està formada per 15 tasques de diferent complexitat i va adreçada a l'alumnat d'ensenyament primari (6-12 anys), així com a altres alumnes d'edats superiors amb dificultats d'escriptura.

Els autors consideren que quan un nen o nena té dificultats per escriure és perquè algun d'aquests processos no funciona adequadament o perquè s'ha establert de manera incompleta o defectuosa (Cuetos, 1993). L'estratègia a seguir és descobrir quin és el procés que està fallant per intentar instaurar-lo o corregir-lo (Cuetos i altres, 1996).

#### PROESC. Avaluació dels processos cognitius d'escriptura (Cuetos, Ramos i Ruano, 2003)

És una altra prova per a l'avaluació dels processos de l'escriptura destinada a l'alumnat de 3er de primària a 4t d'ESO. La seva aplicació pot ser individual o

col·lectiva, i té una durada d'una hora aproximadament. Presenta barems per a cadascuna de les edats.

La bateria consta de sis proves que avaluen vuit aspectes. Les sis proves són: dictat de síl·labes, dictat de paraules, dictat de pseudoparaules, dictat de frases, escriptura d'un conte i escriptura d'una redacció sobre algun animal conegut. Els vuit aspectes que avalua són: domini de les regles de conversió fonema-grafema, coneixement de l'ortografia arbitrària, domini de les regles ortogràfiques, domini de les regles d'accentuació, ús de majúscules, ús dels signes de puntuació, capacitat per a planificar un text narratiu i capacitat per a planificar un text expositiu.

### **IEPCE. Instrument d'avaluació individual dels processos cognitius en l'escriptura (pàg.145-149, García, 2001)**

Avalua els processos de planificació, sintàctics, lèxics i motors de l'alumnat de 2on de primària fins a ESO. Els processos de planificació els avalua mitjançant tasques com: descriure el que es veu en un dibuix, escriure un conte o elaborar oracions integrant un grup de paraules amb certa relació. Els processos sintàctics es mesuren mitjançant tasques com: completar frases, construir frases partint de paraules, ordenar frases, reescriure en una sola proposició el conjunt de diverses frases i puntuar un text.

Els processos lèxics comporten les següents tasques: substituir paraules desconegudes d'una frase per altres de conegudes, escriure paraules que rimin amb altres donades, reconèixer la rima entre paraules donades, aïllar els grafemes inicials en paraules, substituir i afegir grafemes a diferents a paraules donades, comptar i segmentar les lletres de diferents paraules, identificar els grafemes omesos, escriure paraules resultants d'ometre fonemes, inversió de grafemes, dictat de paraules i dictat de pseudoparaules. Els processos motors s'avaluen mitjançant la còpia en minúscula de síl·labes, paraules i frases, i còpia en majúscules de frases.

## **6.3. Propostes d'intervenció**

El llenguatge humà es manifesta per mitjà de la llengua oral, de la llengua signada i de la llengua escrita. Aquesta afirmació, que posa en peu d'igualtat les diverses manifestacions del llenguatge, no és l'acceptada per lingüistes i psicolingüistes. Allò comunament acceptat és que llengua oral i signada constitueixen una dotació natural, en canvi, l'escriptura és un artefacte cultural. L'any 1990, Pinker i Bloom, dos reconeguts psicolingüistes expliquen que l'ús de la llengua

pertany més a l'estudi de la biologia humana que al de la cultura humana, assenyalen que «el llenguatge [referint-se estrictament a la modalitat oral] no és com l'escriptura o la roda» (p.707). L'escriptura, com la roda, són invencions culturals, en canvi, el llenguatge és part de la biologia humana. Molt abans que Pinker, Saussure (1916/1983) declara que l'escriptura no és llenguatge, sinó només una manera de registrar la parla mitjançant marques visibles. La concepció de la llengua oral com a natural i l'escripta com artificial i derivada, no només impregna les teoritzacions lingüístiques, sinó també l'ensenyament de la lectura i l'escriptura o la intervenció psicopedagògica.

Quan una mestra afirma que per escriure bé cal saber parlar bé, està ressaltant la influència unidireccional de la llengua oral sobre la llengua escrita. La mateixa idea d'una influència unidireccional és la que guia l'enorme quantitat de treballs (i intervencions psicopedagògiques) sobre la consciència fonològica. No obstant això, la consciència fonològica és més un resultat d'aprendre a llegir i a escriure en un sistema alfabètic que no pas un requisit per alfabetitzar.

La influència és bidireccional, la modalitat escrita influeix en el desenvolupament de la llengua oral tant com la modalitat oral en l'escripta. La familiaritat amb la llengua escrita té una gran influència en la utilització de recursos de cohesió; la complexitat sintàctica de les frases augmenta notablement tant en parlar com en escriure, després que els nens aprenen a llegir; el vocabulari es sofisticava i creix exponencialment com a resultat de l'exposició a la llengua escrita. Tant en la història social de l'escriptura com en l'aprenentatge individual, la influència de la modalitat escrita sobre la modalitat oral és tant o més destacable que la influència del modalitat oral sobre l'escripta.

Dos són els principis orientadors de les propostes d'intervenció en les dificultats de l'escriptura:

El primer, aprofitar les característiques de l'escriptura i la interacció entre escriptura i oralitat per contribuir a resoldre les dificultats i no suposar que el treball sobre la modalitat oral solucionarà les dificultats de la modalitat escrita.

El segon, tant quan es treballi sobre escriptura de paraules com quan es treballi sobre producció de textos cal fer-ho en el context de situacions significatives, és a dir, situacions en les quals tingui sentit produir la unitat lingüística de què es tracti o reflexionar-hi. És important tenir en compte que, com que es tracta de dificultats que es consideren com a tals en nens de més de set anys (no té sentit considerar dificultat d'escriptura les conductes que són característiques pròpies d'un procés d'aprenentatge), és possible reflexionar sobre l'escrit (i sobre el que s'ha dit) juntament amb el nen, ja que el desenvolupament de les seves capacitats metalingüístiques i metacognitives ho possibiliten.

Donarem a continuació alguns exemples que pensem que serviran d'inspiració a les múltiples situacions que es poden dissenyar en base als principis orientadors.

### **Les llistes**

Es tracta d'un tipus de text per al qual té sentit escriure paraules aïllades o construccions multiparaula. Aquestes llistes es poden proposar en situació de dictat o produïdes pel nen. Nombroses activitats escolars i familiars requereixen la confecció de llistes (excursions, preparació de treballs, organització de celebracions), totes elles poden convertir-se en ocasions per motivar l'escriptura de llistes.

Podem proposar la confecció d'un menú o la llista de plats de menjar preferits. Aquest contingut semàntic és interessant no només perquè desperta la gana sinó perquè es tracta d'un contingut familiar per subjectes de qualsevol edat. A més presenta la possibilitat de repeticions i variacions que ens possibiliten descobrir la consistència dels errors ortogràfics.

Per exemple:

Es suggereix que es prepari un menú que inclogui els plats de menjar que més li agradin. El primer suggeriment és a la columna de l'esquerra i la versió final, la que s'obté després d'haver discutit el contingut amb l'autor, és a la columna de la dreta. Cal discutir la conveniència d'ajuntar peix i pollastre en el mateix menjar, l'adequació de les postres o la manca de beguda; també caldrà discutir els errors d'ortografia i explicar la importància de lliurar a la cuina un escrit sense errors.

Primer suggeriment	Versió Final
<i>Macarons</i>	<i>Macarrons</i>
<i>Peij</i>	<i>Peix</i>
<i>Carn de pullastre</i>	<i>Pinya</i>
<i>Ensaimada</i>	<i>logurt</i>
	<i>Aigua</i>

En aquest exemple es manté el format llista en les dues versions (l'original i la corregida), només s'avança en adequació i ortografia justificant la necessitat de revisar el text per obtenir una versió que pugui ser mostrada a una altra persona. En l'exemple que segueix utilitzem la llista com a primer pas per passar a la redacció d'un text breu. La confecció de la llista va servir per activar idees i expressions lingüístiques que després van ser utilitzades per a la redacció del text. L'activitat forma part d'una campanya publicitària per a la qual es van revisar i comentar diversos anuncis. Es va dur a terme amb nens d'entre 9 i 11 anys amb múltiples

dificultats, en una escola d'educació especial. L'anunci que s'intenta elaborar és de Coca Cola.

A la columna de l'esquerra hi apareix la primera llista de característiques elaborada per un dels nens més grans del grup. Un cop comentades les característiques que apareixen en la llista se li suggereix que n'utilitzi algunes per redactar l'anunci. Com es pot apreciar a la columna central, aprofita poc la llista elaborada abans, afegeix una frase de clar estil publicitari però en castellà –versió modificada d'un anunci que va revisar en la preparació de l'activitat– i descriu però modifica el clíctic de primera persona (m'agrada) per adequar-lo al nou destinatari (t'agrada). Aquesta proposta sí es discuteix i es treballa; en particular es discuteix la importància que un anunci com aquest ha d'estar tot en la mateixa llengua i per tant cal traduir la primera frase al català. Se li suggereix també buscar a la llista inicial per afegir més informació. El resultat apareix a la columna de l'esquerra. També en aquesta activitat hi va haver successives versions però només per a la redacció del text, la primera en la qual apareixien la llista de característiques no es va modificar ja que no era per publicar.

Com és la Coca Cola	Anunci de Coca Cola (primera versió)	Anunci de Coca Cola (segona versió)
<i>te cafeïna es da llauna es un lícit maro te 32 litros da cocacola la cocacola ma grada te forma de got es da culo bar mell i gris</i>	<i>si queres beber bebe cocacola. son 32 litros tagrada</i>	<i>Si vols beure, beu Coca Cola Són 32 litres de líquid marró T'agradarà molt</i>

Seguint el model de les activitats anteriors es pot treballar sobre diferents camps semàntics. Per exemple, la llista dels esports o activitats d'oci que es prefereixin, els trets de caràcter que més puguin molestar d'un germà o d'un cosí. En alguns casos convindrà mantenir el format llista i en altres utilitzar la llista per redactar textos més elaborats.

### **Codis secrets**

La possibilitat de llegir i escriure pseudoparaulas és considerada en la bibliografia especialitzada com a indicadora de domini de les convencions fonogràfiques en un sistema ortogràfic determinat. En efecte, per a llegir pseudoparaulas (haurí-

em de dir descodificar) no és possible recórrer a pistes semàntiques ni morfològiques, només a combinacions gràfiques i ortogràfiques factibles i a regles de conversió grafema-fonema. Aquesta habilitat, en situacions lúdiques, possibilita que la descodificació i l'escriptura de pseudoparaules tingui sentit. La idea és proposar la invenció d'un codi secret per complir ordres. Com a primer pas, han de suggerir un conjunt d'associacions entre paraules de la llengua (orals o representades en imatges) i pseudoparaules. Aquests parells d'associacions funcionen com a vocabulari. Com a segon pas, s'utilitzen aquestes pseudoparaules per complir ordres senzilles. Els rols poden alterar-se de manera que es realitzin activitats de lectura i producció. Per a crear el vocabulari caldrà definir qüestions gramaticals amb representació d'articles, verbs conjugats i formes del singular i del plural. Això implica mobilitzar coneixements gramaticals implícits. Alhora, es podrà apreciar la capacitat de memòria de treball, ja que per utilitzar el vocabulari els nens hauran de memoritzar els ítems corresponents i podrem apreciar diferències individuals.

Vocabulari	Exemple d'Ordres
Gos = zalito	Dibuixa un cercle groc
Cercle groc = pruli	
Creu= troc	Dibuixa un gos
Un /una/ el /la = guil	
Sobre= ancl	Posa una creu sobre del gos
Sota = trancl	
Posar = mesc	Posa una creu sota el cercle groc

### *Cançoners*

La confecció d'un cançoner (de les cançons preferides dels nens, no necessàriament del repertori escolar) ofereix una magnífica oportunitat per treballar sobre correspondències fonogràfiques, ortografia i organització textual. A partir d'una cançó gravada, es proposa transcriure-la. Es tracta d'una situació de treball individual molt engrescadora.

Els suggeriments que apareixen a continuació estan dirigits, sobretot, a superar algunes de les característiques que presenten els processos de producció i els textos dels nens amb retard en l'aprenentatge de la composició escrita. Estan orientats sobretot a treballar l'autonomia del text, l'anticipació de continguts, la definició de l'audiència i la recerca d'expressions lingüístiques alternatives.



### ***Explicar i Escriure acudits***

Un acudit és un gènere de la literatura oral que presenta una ficció gairebé sempre narrativa, que sol incloure diàlegs i jocs fonètics (Abelenda, en premsa). És, per tant, un gènere molt adequat per establir relacions entre oralitat i escriptura en un context significatiu i molt engrescador. La utilització d'aquest gènere té diversos objectius. En escriure un acudit es treballarà la manera de representar el diàleg i de resoldre la representació de la fonètica peculiar d'uns quants acudits. En llegir-lo es podran descobrir les diverses interpretacions a què pot donar lloc segons com s'hagi utilitzat la puntuació i la transcripció fonètica. Col·leccionar acudits per explicar als propis companys o nens d'altres classes obliga a preparar-los, és a dir, a anticipar què (anticipació de contingut) i com s'explicarà (organització i recursos retòrics), a assajar l'explicació i a corregir el redactat (revisió) perquè reflecteixi millor el que es vol dir.

Com que es tracta de textos curts és possible treballar sobre esquemes de tasca, en aquest cas, decidir conjuntament els procediments concrets per planificar i revisar. Per exemple, per treballar una aproximació a la planificació, podem suggerir que pensin (per recordar-los millor) els acudits que saben i que anotin alguna paraula, signe o marca que serveixi com a ajuda de memòria. Posteriorment podran seleccionar per quin començaran i podran també escriure un primer esborrany per veure si efectivament el recorden íntegrament. A partir d'aquells que efectivament recorden, redactaran una versió més acabada. Per treballar l'esquema de revisió, hauran de proposar una lectura global (o una lectura en veu alta per veure com sona) i, a partir de la lectura, veuran què cal canviar (o quins indicadors cal donar) perquè el resultat sigui millor.

En general, convé treballar els esquemes de planificació i revisió en aquelles situacions en les quals el text té una audiència definida.

### ***Fitxes per pensar***

Una de les tècniques més utilitzades per facilitar l'accés explícit als diferents components del procés de composició el trobem en diversos programes que utilitzen autoinstruccions precises i directes per accedir-hi. Davant la tasca de redactar un text, l'escriptor rep un conjunt de fitxes que l'orienten pels diferents processos i funcions de manera explícita i directa. Fitzgerald i Teasley, 1986 i Graham i Harris, 2005, van elaborar uns fitxes que qüestionen directament sobre el procés de planificació o sobre les diferents funcions narratives.

Fitxa per orientar el procés de planificació	
<b>PLANIFICACIÓ</b>	A qui escric? Per què escric? Què conec sobre el tema? Com puc agrupar les meves idees?

Fitxa per orientar la consideració de les distintes funcions narratives	
<b>Personatges</b>	Qui és el personatge principal? Quins altres personatges intervenen?
<b>Escenari</b>	On succeeix el relat? Quan passa?
<b>Problema</b>	Què li passa al personatge? Què pretenen?
<b>Acció</b>	Quins fets importants ocorren en el conte?
<b>Resolució</b>	Com resolen el problema?
<b>Tema</b>	Què intentaven comunicar?

Hi ha programes inspirats en aquests estudis que s'estructuren amb aquests principis per a l'escola primària (per exemple, Romero Perez, Elosegui Bandera, Ruiz León i Lavigne Cerván, 2003). I es poden crear fitxes d'ajuda per a diversos tipus de text.

Scardamalia i Bereiter, 1985, 1992 proposen un programa molt detallat per guiar els escriptors novells en els diferents processos i subprocessos implicats. La idea subjacent és que tots aquells processos que s'hagin treballat de manera explícita i reflexiva (metacognitivament) s'internalitzaran i passaran a formar part dels esquemes de tasca i plans de composició que orienten els escriptors experts. Presentem a continuació la fitxa com va ser originalment dissenyada.

Facilitació Procedimental	
<b>Generació d'una nova idea</b>	Una idea molt millor és... Una aspecte important que no he considerat encara... Un argument millor seria... Una forma totalment nova de considerar aquest tema seria... Ningú haurà pensat en...
<b>Millorar una idea</b>	No he expressat clarament el que acabo de posar... Podria exposar el meu argument principal de manera més clara ... Una crítica que hauria...
<b>Elaborar una idea</b>	Un exemple d'això seria... La raó per la qual penso així és... Una altra manera de posar-los seria...

<b>Facilitació Procedimental (Continuació)</b>	
<b>identificar metes</b>	El meu objectiu és... Un aspecte sobre el qual he d'escriure és...
<b>Posar les idees en un tot coherent</b>	El meu argument principal és... L'ordre de les idees és... Puc unir això amb...

Es tracta d'una aplicació directa de les idees Vygotskianes socioconstructivistes que defensen la internalització de procediments com a mecanisme generador de funcions intel·lectuals superiors, en aquest cas, les funcions que cal per a dur a terme la producció d'un text. En el nostre medi Anna Camps, Marta Milian i Montserrat Castelló (Camps, 1994a, b; Camps i Castelló,) van desenvolupar nombroses propostes didàctiques basades en la postura socioconstructivista i l'aprenentatge col·laboratiu que son molt útils per millorar els processos de redacció.

### **Observacions Finals**

L'observació del procés d'escriptura i la reflexió conjunta posterior ofereixen moltes possibilitats. Amb nens que tenen dificultats en els aspectes notacionals de l'escriptura tindrem ocasió d'apreciar les unitats de segmentació que s'utilitzen per escriure. Els nens petits vocalitzen mentre escriuen: caldrà posar atenció a les seves vocalitzacions i les lletres (o pseudolletres) que van produint ens permetran descobrir si proven de fer correspondre lletres amb síl·labes, amb unitats subsil·làbiques o amb ambdues. Òbviament, també podrem assabentar-nos del seu repertori de lletres. A partir de detectar la seva situació podrem avançar cap a la segmentació subsil·làbica i decidir si cal o no ampliar el seu repertori de lletres.

Per a les qüestions ortogràfiques, es pot reflexionar juntament amb el nen sobre les especials dificultats que va comportar l'escriptura d'un o altre tipus de paraula, verificar la quantitat d'errors d'un o altre tipus que apareix i anar constatant si en les successives sessions de treball es modifiquen la quantitat i la qualitat dels errors. Per a la interpretació dels errors suggerim utilitzar la categorització que apareix a l'apartat 2. Segons es tracti d'errors de base fonogràfica, lèxica o morfològica convindrà dissenyar un altre tipus d'activitat.

Dues qüestions són rellevants. En primer lloc, fer partícip al nen de la caracterització de les dificultats, dels seus avenços i retrocessos. En segon lloc, intentar ajustar-se a les dificultats pròpies de cada nen en el disseny de futures activitats. Així, si es tracta d'errors morfològics, convindrà fer propostes de treball sobre

«famílies de paraules» o sobre canvis en la flexió (singular, plural, gènere o persona, si es tracta de verbs) segons els errors apareguin en l'arrel o en el morfema flexiu. El tipus d'error ha de seleccionar les futures activitats.

Quant a la producció de textos reiterem que és tracta d'una activitat que exigeix esforç, reflexió; també ho exigeix a escriptors experts. Només per a alguns autors afortunats la redacció flueix sense esforç. Com més gran sigui la motivació per redactar, més ben disposats estaran els escriptors a fer l'esforç necessari. Per tant, hem de posar en joc sensibilitat per implicar emocionalment els aprenents en la redacció, tot garantint que trobin sentit al que estan fent. La composició escrita necessita que se li presti atenció, i tal com l'expressió ho indica, disposem d'un pressupost d'atenció limitat que podem assignar a certes activitats i si intentem superar el nostre pressupost, fracassem (Kahneman, 2012). Per això proposem tasques que se centren alternativament en cadascuna de les diferents habilitats involucrades en el procés de composició. El propòsit és aconseguir que cadascun dels processos –generació d'idees, traducció a formes lingüístiques, transcripció, reformulació de metes, recursos a plans de redacció i esquemes de revisió– es tornin familiars i no calgui invertir energia mental en inventar perquè mai s'han experimentat abans.

## Bibliografia

- Alamargot, D. i Chanquoy, L. (2001). *Through the Models of Writing*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Alegria, J. (1985) Por un enfoque psicolingüístico del aprendizaje de la lectura y sus dificultades. *Infancia y Aprendizaje*, 29, 79-94.
- Albuquerque, E. B. C. i Galvao Spinillo, A. (1997). O Conhecimento de Crianças sobre diferentes tipos de textos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 13, 329-338.
- Alcover, A. M. i Moll, F. (1962) *Diccionari català-valenciàbalear (DCVB)*
- Applebee, A. i Langer, J. (2006). The state of writing instruction in America's schools: What existing data tell us. *Center on English Learning and Achievement*. <http://cela.albany.edu>
- Badia, A. M. (1994) *Gramàtica de la Llengua Catalana*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana
- Bereiter, C., i Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Berman, R. i Slobin, D., (1994). *Relating Events in Narrative. A Crosslinguistic Developmental Study*. Hillsdale, NJ: Erlbaum

- Berninger, V.W, May MO (2011). Evidence-based diagnosis and treatment for specific learning disabilities involving impairments in written and/or oral language. *J Learn Disabil* 44 (2): 167-83. doi:10.1177/0022219410391189. PMID 21383108
- Berninger, V.W. i B.J. Wolf (2009). *Teaching students with dyslexia and dysgraphia: Lessons from teaching and science*. Baltimore, Maryland: Paul H. Brooks Publishing.
- Berninger, V., Whitake, D., Feng, Y. Swanson, H. L. i Abbott, R. (1996). Assessment of planning, translating, and revising in junior high writers. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 652-666.
- Blanche Benveniste, C. i Chervel, A. (1997) *L'Orthographe*. Paris: Maspero.
- Bruner, J. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Harvard University Press.
- Camps, A. (1994). Contextos per aprendre a escriure. A Camps, A. (coord.) *Context i aprenentatge de la llengua escrita*. Barcelona: Barcanova.
- Camps, A. (1994a). *L'ensenyament de la composició escrita*. Barcelona: Barcanova.
- Camps, A. i Castelló, M. (1996). Las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el proceso de composición escrita. A C. Monereo i I. Solé (eds): *El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional*. Madrid: Alianza Editorial.
- Caramazza, A., Micelli, G., Vila, G., i Romani, C. (1987) The role of the graphemic buffer in spelling: Evidence from a case of acquired dysgraphia. *Cognition*, 26 59-85.
- Carter, R. (1993). *Introducing applied linguistics*. Harlow: Penguin.
- Coltheart, M. (1978) Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.) *Strategies of information processing* (pp. 151-216). New York: Academic Press.
- Chivers, M. (1991). Definition of Dysgraphia (Handwriting Difficulty). *Dyslexia A2Z*. [http://www.dyslexiaa2z.com/learning\\_difficulties/dysgraphia/dy](http://www.dyslexiaa2z.com/learning_difficulties/dysgraphia/dy)
- Clemente, A. R. (1984). La segmentación de textos. El comportamiento evolutivo. *Infancia y Aprendizaje*, 26, 77-86.
- Connelly, V., Campbell, S., MacLean, M., i Barnes, J. (2006). Contribution of lower order skills to the written composition of college students with and without dyslexia. *Developmental Neuropsychology*, 29(1), 175-196. doi:10.1207/s15326942dn2901\_9
- Defior Citoler, S. (1996). *Las dificultades de aprendizaje: Un enfoque cognitivo*. Madrid: Aljibe.
- Dilthey, W. (1900) *The Rise of Hermeneutics*. Sunny.
- Dockrell, J.E (2009) Causes of delays and difficulties in writing development'. A R. Beard, D. Myhill, M. Nystrand, and J. Riley (Eds.). *Sage Handbook of Writing*.
- Ehrlich, H. Tardieu y M. Cavazza (1993), *Les modèles mentaux: Approche cognitive des représentations*, Paris, Masson.
- Faucault, M. (1988) *Enfermedad mental y personalidad*. Barcelona: Paidós.
- Fauconnier, G. 1985. *Mental Spaces*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Ferreiro, E., Pontecorvo, C., Moreira Ribeiro, L., i Hidalgo García (1996). *Caperucita Roja aprende a escribir. Estudios comparativos en tres lenguas*. Barcelona: Gedisa.
- Fitzgerald, J. i Teasley, A. (1986). Effects of instruction in narrative structure on children's writing. *Journal of Educational Psychology*, 78, 424-433.

- Frost, R. (1992). Orthography and phonology: The psychological reality of orthographic depth. In P. Downing, S. Lima i M. Noonan (Eds.), *The linguistics of literacy* (pp. 225-274). Amsterdam: Benjamins.
- Gilbert, J., i Graham, S. (2010). Teaching writing to elementary students in grades 4-6: A national survey. *Elementary School Journal*, 110(4), 494-518.
- Gough, P. B. i Tunmer, W. E. (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education*, 7, 6-10.
- Graham, S. and Harris, K. (2005) *Writing Better: Effective Strategies for Teaching Students with Learning Difficulties*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Hickmann, Maya, 2003. *Children's Discourse. Person, Space and Time across Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hoover, W. i Gough, P. (1990). The Simple View of Reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2, 127-60.
- Informe d'avaluació, 2010 *L'avaluació d e l'educació primària 2007*. Generalitat de Catalunya
- Juel, C., and Griffith, P.L., i Gough, P.B. (1986). Acquisition of literacy: A longitudinal study of children in first and second grade. *Journal of Educational Psychology*, 78(4), 243-255.
- Kahneman, D. (2012) *Pensar ràpid, pensar despacio*. Debate: Barcelona
- Karmiloff Smith, A. (1979). *A Functional Approach to Child Language: A Study of Determiners and Reference*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kellogg (2008) Training advanced writing skills: The case for deliberate practice. *Educational Psychologist*, 44 (4), 250-266.
- Labov, W. (1972). *The transformation of experience in narrative syntax. Language in the inner city. Studies in the Black English Vernacular*. Filadelfia: University of Pennsylvania Press.
- Labov, W. i Waletzky, J. (1967). Narrative analysis. En J. Helm (Ed.), *Essays on the verbal and visual arts* (pp. 12-44). Seattle: University of Washington Press.
- Levelt, W. J. M. (1992). Accessing words in speech production: Stages, processes and representations. *Cognition*, 42, 1-22.
- Llauradó, A. (en premsa) *No és el mateix 'agafa el cacau' que 'agafa'l que cau'*: tot el que l'ortografia ens diu de la llengua. A L. Tolchinsky (Ed.). Cap a una explotació didàctica de corpus lingüístics. Barcelona: Horsori
- Llauradó, A. i Tolchinsky, L. (en premsa). The developmental pattern of spelling in Catalan from 1st to 5th school grade. *Writing Systems Research*.
- López Escribano, C. (2012). *Escritura*. En F. Cuetos (Ed.) *Neurociencia del Lenguaje. Bases Neurológicas e implicaciones clínicas*. Madrid: Panamericana
- Luria, A. R. (1973). *The working brain: An introduction to neuropsychology*. Nueva York: Basic Books.

- Manguel, A. (1995) *Una historia de la lectura*. Almadia.
- Manubens Bertrán, JM., Berthier Torres M., i Barquero Jiménez, S. (2002). *Neurología conductual: fundamentos teóricos y prácticos*. Barcelona: Pulso ediciones.
- Martínez Cedrán, E. (1999). (*El sonido en la comunicación humana. Introducción a la fonética*, Barcelona: Octaedro.
- McCabe, A. i Peterson, C. (1991) (Eds.). *Developing Narrative Structure*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Moreno Cabrera, J. C. (2012). *Hablar y señalar. Manual de Lingüística integral*. Madrid: Castalia.
- Nelson, K. (1985). *Making Sense: the Acquisition of Shared Meaning*. New York: Academic Press.
- Parker, M. (1992). *Pause and effect. An Introduction to the History of Punctuation in the West*. Hants, UK: Scholar Press
- Pinker, S. i Bloom, P. (1990) Natural language and natural selection. *Behavioral and Brain Sciences*, 13(4), 707-784.
- Pontecorvo, C. i Zuchermaglio, C. (1988). Modes of differentiation in children's writing construction. *European Journal of Psychology of Education*, 4, 371-385.
- Purcell, J., Turkeltbau, P., Eden, G. i Rapp, B. (2011). Examining the central and peripheral processes of written word production through meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-16
- Richards, T., Berninger, V., Stock, P., Altemeier, L., Trivedi, P., i Maravilla, K. (2011). Differences between good and poor child writers on fMRI contrasts for writing newly taught and highly practiced letter forms. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 24(5), 493-516.
- Richards, T., Berninger, V., Stock, P., Altemeier, L., Trivedi, P., i Maravilla, K. (2009). fMRI sequential-finger movement activation differentiating good and poor writers. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29, 1-17. 10.1080/13803390902780201 <http://dx.doi.org/10.1080/13803390902780201>
- Richards, T., Berninger, V., Stock, P., Altemeier, L., Trivedi, P., i Maravilla, K. (2011). Differences between good and poor child writers on fMRI contrasts for writing newly taught and highly practiced letter forms. *Reading and Writing*, 24(5), 493-516.
- Richards, T., Berninger, V., Stock, P., Altemeier, L., Trivedi, P., i Maravilla, K. (2009). fMRI sequential-finger movement activation differentiating good and poor writers. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29, 1-17. DOI:10.1080/13803390902780201 URL:<http://dx.doi.org/10.1080/13803390902780201>
- Ricoeur, P. (1983) *Temps et récit*, París: Seuil.
- Romero Perez, F. Elosegui Bandera, E., Ruiz León, I., i Lavigne Cerván, R. (2003) Aplicación de un programa de composición escrita y comprensión lectora en alumnos de escuela primaria. *Revista Electrónica de Educación Psicoeducativa*.

- Saussure, F. (1916/ 1983) *Curso de Lingüística General*. Madrid: Alianza Editorial.
- Scardamalia, M. i Bereiter, C. (1992). Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita. *Infancia y Aprendizaje*, 58, 43-64.
- Scardamalia, M. i Bereiter, C. (1985). The development of dialectical processes in composition. A Olson, D., Torrance, N. i Hildyard, A. (Eds.). *Language, literacy, learning: The nature and consequences of reading and writing* (pp 307- 329) New York: Cambridge University press.
- Scardamalia, M., Bereiter, C. i Goleman, H. (1982) The role of production factors in writing ability. In M. Nystrand (ed.) *What Writers Know: The Language, Process, and Structure of Written Discourse* (pp. 173-210).
- Seymour, P.H., Aro, M., i Erskine, J.M. (2003 ). Foundation literacy acquisition in European orthographies, *British Journal of Psychology*, 94(2), 143-74.
- Schmandt Besserat, D. (1992). *Before Writing* (2 vols), University of Texas Press 1992.
- Strömquist, S. i Verhoeven, L. (2004) *Relating events in narrative: Typological and contextual perspectives*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Teberosky, A. (1990) Re-escribiendo noticias: una aproximación a los textos de niños y adultos en proceso de alfabetización. *Anuario de Psicología*, 47, 43-64.
- Teberosky, A. (2011) El coneixement de l'ortografia i els aspectes implicats. [www.aprendertextos.com](http://www.aprendertextos.com)
- Temple, C. (1997) *Developmental Cognitive Neuropsychology*. Psychology Press. Taylor Francis.
- Tolchinsky, L. (2005) Sobre el conocimiento infantil de la escritura y la necesidad de cuidarlo. A C. Junyent (Eds), *Les Llengües a Catalunya*: Barcelona: Octaedro.
- Tolchinsky, L. (2004). Childhood Conceptions of Literacy. A T. Nunes i P. Bryant (Eds.), *Handbook of Literacy* (pp. 11-30). Dordrecht, Holland: Kluwer.
- Tusón, J. (1997). *La escritura. Una introducción a la escritura alfabética*. Octaedro: Barcelona.
- Van Dijk, T. A. (1978). *La ciencia del texto*. Buenos Aires: Paidós.
- Van Dijk, T. A., i Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. San Diego, CA: Academic Press.
- Viñals, F., Vega, O. y Alvarez-Duque, M. E. (2003). Aproximación neurocognitiva de las alteraciones de la lecto-escritura como base de los programas de recuperación en pacientes con daño cerebral. *Revista Española de Neuropsicología*, 5, 3-4: 227-249.



## Glossari

**Alfabet:** és un sistema notacional en què s'estableix una correspondència totalment convencional entre unes grafies i les unitats mínimes de tipus segmental del nivell fònic d'una llengua: els fonemes. Definició basada en Tusón, 1997.

**Al·lògraf:** cadascuna de les diferents representacions d'una lletra o grafema <A> és al·lògraf de <à> i de <a>.

**Anàlisi del discurs:** branca de la lingüística que s'ocupa d'examinar l'ús oral i escrit que fan els parlants de la llengua. S'ocupa d'identificar les qualitats lingüístiques dels diferents gèneres i els aspectes socials i culturals que els expliquen (Carter 1993:23).

**Buffer grafèmic:** subtipus particular de memòria de treball que permet retenir els grafemes concrets que han de participar en la construcció d'una paraula. <http://www.neurorowikia.es/content/bases-neurobiològicas-de-la-escritura-y-lectura>.

**Cal·ligrafia:** la cal·ligrafia és l'art d'escriure amb lletra artística i ben formada, però en la bibliografia neurobiològica se sol utilitzar com a equivalent a 'escriptura a mà' o per descriure l'ús de lletres ben formades.

**CIE-10:** acrònim de la Classificació Internacional de Malalties, desena versió, corresponent a la versió en espanyol de l'acrònim anglès ICD, sigles d'International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems publicada per l'Organització Mundial de la Salut. La versió en espanyol va ser publicada per l'Organització Panamericana de la Salut (OPS) el 1995. Una llista anual dels canvis aportats a la CIE-10 des de 1996 està disponible en anglès a: [www2.fhs.usyd.edu.au/ncch/WHO%20URC/who\\_urc.html#WHO\\_Off\\_Updates](http://www2.fhs.usyd.edu.au/ncch/WHO%20URC/who_urc.html#WHO_Off_Updates)

**Clàusula:** En aquest capítol utilitzem la definició de clàusula que proporcionen Berman i Slobin (1994: pàg. 660), és a dir, qualsevol unitat que conté un predicat unificat. Per predicat unificat entenem un predicat que expressa una única situació (activitat, esdeveniment, estat).

**Frase** (*sentence*, en anglès): És una seqüència de mots no fragmentària i ben formada que no està inclosa dins cap altre. Així, a « La Maria deia que el tema era molt avorrit » tenim una frase complexa perquè consta de dues oracions una de les quals està subordinada a l'altra.

**DSM-V:** el DSM és el Manual de Diagnòstic i Tractament dels Trastorns Mentals realitzat per l'American Psychiatric Association dels EUA. Es tracta del manual de referència dels psiquiatres per fer diagnòstics en salut mental. Tant la versió IV com la que sortirà al 2013 seran molt criticades per psiquiatres, psicòlegs i psicopedagogs, però hem d'estar informats de les seves classificacions.

**Engrames:** és una estructura d'interconnexió neuronal estable.

**Escriptor:** en aquest capítol utilitzem aquest terme per referir-nos a la persona produeix un text, i no en el sentit més freqüent de professional de l'escriptura.

**Flexió, llengües flexives:**vegeutíologia.

**Funció executiva:** el terme s'utilitza per a diversos processos i subprocessos cognitius. La majoria dels intents per definir aquest terme recorren a una llista d'exemples (com ara tasques de planificació o de la memòria de treball), cosa que reflecteix el fet que la funció executiva no és de cap manera un concepte unitari. La bibliografia neuropsicològica coincideix en considerar que l'èxit en les proves de funció executiva depèn del còrtex frontal. De fet, *funció executiva* i *funcions del lòbul frontal* sovint s'utilitzen com a sinònims. Les teories recents, però, suggereixen que aquesta visió és simplista i que les regions subcorticals també poden estar-hi críticament involucrades (Elliot, R. 2003*Executive functions and their Disorders*. British Medical Bulletin, 65)Aquest format de cita s'haurà de posar a la bibliografia, per això el conservo. Aquí: (Elliot, 2003).

**Gènere del discurs:** Existeixen moltíssimes definicions de gènere des de marcs teòrics diferents. Les reflexions desenvolupades en el capítol es basen en la proposta de Bakhtín (1982). Aquest autor proposa que els enunciats orals i escrits reflecteixen les esferes comunicatives on es produeixen i que cada esfera comunicativa desenvolupa classes estables de textos, a les que anomena gèneres discursius. A més, especifica quins aspectes són rellevants per explicar els gèneres discursius: el seu contingut, els seus recursos lèxics i gramaticals i la seva estructura. Bakhtín, M. M. (2005 [1982, 1979]). El problema de los géneros discursivos. En *Estética de la creación verbal*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores, 248-293 ídem: (Bakhtín, 2005)

**Grafema:** Unitats gràfiques d'un sistema d'escriptura. Aquestes unitats s'obtenen per agrupacions fixes de lletres (ny); per duplicacions de lletres (ll) o per signes diacrítics com ara accents o dièresis. Aquests agrupaments gràfics representen unitats fonèmiques.

**Grafia:** unitat gràfica que està relacionada amb la realització d'una funció: representar un fonema o una marca gramàtica (Gak, 1976).

**Model:** és un esbós que representa un conjunt de fenòmens reals (per exemple, la producció de textos) amb cert grau de precisió i en la forma més completa possible però sense pretendre aportar una rèplica d'allò que existeix en la realitat. Els models s'usen per descriure i explicar fenòmens generalment complexos.

**Models mentals:** s'han conceptualitzat com a representacions de la memòria episòdica de situacions, actes o fets parlats o pensats, observats o participats per actors humans, és a dir, d'experiències (Ehrlich, Tardieu i Cavazza 1993). La noció d'espai mental a vegades també s'utilitza en lingüística formal com un constructe que té funcions similars a les de la noció d'un model mental (Faucormier 1985). Els models s'han de veure com a esquemes estratègics que la gent utilitza en la interpretació ràpida dels esdeveniments en la seva vida quotidiana, i no és d'estranyar que aquests esquemes també donin forma a part de les estructures dels discursos dels participants quan parlen o escriuen, llegeixen o escolten sobre aquest tipus d'esdeveniments.

**Lletra:** signe gràfic, unitat dels alfabetes. L'alfabet llatí consta de 26 lletres.

**Lletrejar:** convertir categories de sons en grafies segons les convencions ortogràfiques pròpies de la llengua. S'utilitza com a sinònim d'escriptura ortogràfica.

**Oració** (*clause*, en anglès): una oració exigeix una predicació, és a dir, l'assignació d'una propietat a una entitat: el subjecte. Les oracions sense verb són oracions reduïdes (per exemple, *El tema, molt avorrit!*)

**Ortografia:** és pròpia de cada llengua. Comprèn el conjunt de formes gràfiques acceptades i les normes de la seva utilització. Amb el mateix alfabet hi ha moltes maneres d'escriure, però només una és la correcta en una llengua determinada (Benveniste, 2003). El coneixement ortogràfic comprèn el coneixent alfabètic, gràfic, ortogràfic i textual (puntuació, format i tipografia) (Teberosky, 2011).

**Restriccions:** les característiques de la tasca o del codi que regulen o limiten la realització de determinades accions o de determinades respostes. No té un sentit negatiu, ans al contrari, funcionen per regular l'acció o la comprensió d'un fenomen.

**Rúbrica:** és una eina que s'usa permesurar el nivell i la qualitat d'una determinada tasca o activitat (text). A la rúbrica es fa una descripció dels criteris (o aspectes) que s'avaluaran del treball i la puntuació que se li atribuirà a cadascun. Funciona com una guia d'observació.

**So, fonètic, fonològic:** la paraula *so* generalment es fa servir en dos sentits que cal diferenciar. Com a emissió fònica concreta, que significa que l'ha pronunciat algú en un moment determinat i que, per tant, és un fenomen físic irrepètible. Només cal comparar sonogrames de realitzacions d'una mateixa persona que repeteix la mateixa paraula i sempre hi trobarem diferències. Un altre sentit de *so* és com al·lòfon o variant normal d'un fonema en una posició determinada, la qual cosa implica que existeix ja un primer grau d'abstracció, ja que té unes qualitats que en aquesta posició serien invariables. El terme *fonètic* s'ha d'utilitzar quan es tracta del *so* en qualsevol dels seus sentits, el terme *fonològic* quan es tracta de les entitats fòniques més abstractes: els fonemes (Martínez Celdrán, 1999).

**Teclejar:** mecanografiar.

**Tipologia, llengües tipològicament diferents:** segons el criteri de classificació tipològic, les llengües s'agrupen en funció de certes característiques morfològiques o sintàctiques que tenen en comú. Els tipus morfològics tradicionalment reconeguts són: aïllant, aglutinant, flexiu i polisintètic o incorporant. Les llengües flexives, com ara el català, tenen una morfologia molt rica. Tant en el nom com en els verbs, es reflecteixen el nombre (singular, plural) i el gènere (masculí, femení) i, al verb, també la persona, el temps i l'aspecte. Aquestes característiques són compartides per altres llengües com ara el francès o l'hebreu. La classificació tipològica de les llengües difereix de la classificació generalògica, la qual agrupa les llengües en funció de la llengua comuna de la qual deriven.

**Traducció:** procés de convertir una representació no lingüística (o no totalment formulada lingüísticament) en una representació escrita. Una idea o una sensació es tradueix a formes gràfiques.

**Transcripció:** procés de convertir una representació (ortogràfica, lingüística) a gràfica. En la bibliografia neurocientífica, de vegades s'utilitza el terme *conversió* per a aquest procés.

## Exercicis d'autoavaluació

1. Quina és la qualitat fonamental de l'escriptura que possibilita, entre altres coses, tornar al text per a revisar-lo?
2. Assenyala algunes possibles funcions de l'alfabet llatí.
3. Quin aspecte de l'escriptura té normes ineludibles?
4. Quin és el substrat neurològic dels processos de composició?
5. Per què s'afirma que les lletres de l'alfabet no representen sons?
6. Quin argument donaries per contradir l'afirmació: la llengua escrita és més complexa que la llengua oral?
7. Assenyala alguns dels problemes que un escriptor ha de resoldre en la producció d'un text.
8. Raona sobre la següent afirmació: un escriptor expert estableix clarament els seus objectius i els manté estables per orientar el procés de composició fins que finalitza el seu text.
9. Assenyala almenys tres característiques que diferencien els escriptors experts dels escriptors novells.
10. Quin seria un indicador conductual que els escriptors novells no planifiquen?
11. Alguns mestres suggereixen als nens que «escoltin bé» per decidir com s'escriu una paraula. És útil aquest suggeriment?
12. Com contribueixen les diferents maneres de llegir al procés de revisió d'un text?
13. En quin sentit la planificació i la revisió són també tasques d'escriptura?
14. Quina diferència hi ha entre el *pla-en-curs* i el *pla-de-composició*?
15. Quina relació s'ha observat entre la maduresa de l'escriptor, la planificació i la revisió?
16. Un nen de 6 anys, a 1er grau, ha escrit les següents paraules en un dictat:  
<Cao> per camió  
<poa> per poma  
<cae> per carrer  
¿Com interpretaries les seves escriptures?
17. Molts educadors, per promoure la correcció d'un text, diuen als nens: «Així no s'entén». Quines observacions et mereix aquest comentari?

18. Quina tasca sol·licitaries per a comprovar si el component central de l'escriptura de paraules aïllades està afectat?
19. Quina tasca sol·licitaries per a comprovar si el component perifèric de l'escriptura de paraules aïllades està afectat?
20. Quin tipus de disgrafia s'associa amb els aspectes pròpiament lingüístics involucrats en l'escriptura de paraules?
21. Assenyala tres condicions que ha de reunir una avaluació de dificultats adequada.
22. Per què el nens amb dificultats de lectura tenen moltes dificultats per a revisar els seus textos escrits?

## Solucionari

1. La permanència.
2. Relacions d'ordre, algoritmes algebraics, llengua.
3. L'ortografia
4. El lòbul frontal, localització de la funció executiva.
5. Perquè representen categories de sons.
6. La major o menor complexitat no depèn només de la modalitat, cal tenir en compte l'audiència i els propòsits comunicatius, és a dir, els aspectes relacionats amb el gènere.
7. L'organització del contingut, l'expressió de les idees en formes lingüístiques i l'adequació a l'audiència.
8. No necessàriament, pot alterar els seus objectius inicials i anar-los ajustant a mesura que avança en la redacció.
9. Els escriptors novells planifiquen a mesura que transcriuen, no revisen aspectes relacionats amb l'organització del text, estan molt més pendents del contingut que de la forma retòrica, no s'ocupen gaire de les necessitats de l'audiència.
10. En rebre una tasca de composició es posen a escriure immediatament, no recorren a esborranys espontàniament, en les seves redaccions es reiteren nombrosos connectors amb la funció de mantenir el discurs.
11. En un sistema alfabètic les lletres representen categories de sons: no les variacions de pronunciació individuals, sinó una abstracció anomenada fonema.
12. La lectura-per-revisar és fonamental per detectar problemes textuais (locals/superficials o que afectin a l'organització general del text). Per contra, la lectura-per-avaluar ajuda a formar una representació del significat del text atenent el missatge que l'autor pretén transmetre, més que problemes textuais.
13. La planificació i la revisió es consideren com subtipus de tasques de redacció i no processos que es duen a terme abans o després de la redacció. La creació d'un pla-de-composició durant la planificació (tant si arriba a ser transcrit com si no) és en ella mateixa una tasca de composició, de la mateixa manera que la revisió d'un text és un altre tipus d'activitat de composició.
14. El *pla-en-curs* és el que es genera per a la tasca, en canvi, el *pla-de-composició* està emmagatzemat a la memòria de llarg termini.

15. El fet que la planificació i la revisió ocorrin abans, durant o després de la traducció depèn de la maduresa de l'escriptor. La planificació simultània a la traducció precedeix a la planificació avançada, mentre que la revisió en temps real sorgeix després de la revisió guiada, posterior a la traducció. De la mateixa manera, la revisió d'algunes parts del text sembla desenvolupar-se abans que la revisió de tot el text.
16. Utilitza correctament les consonants en posició inicial, representa adequadament les primeres síl·labes, per a la resta de la paraula utilitza una vocal per a cada síl·laba
17. La comprensió depèn molt dels models mentals de l'autor i el receptor del text. Al nen li serà difícil percebre per què no s'entén, així que convindrà utilitzar altres arguments relacionats amb la bona forma.
18. Tasques que impliquin accés a la representació ortogràfica, com ara l'escriptura a mà de paraules dictades, que integra processos centrals.
19. Tasques que impliquin transcripció o comparació de productes gràfics. Per exemple, escoltar tres paraules i indicar si la tercera té la mateixa rima ortogràfica que alguna de les dues primeres requereix només de processos centrals.
20. Les disgrafies centrals.
21. S'ha d'obtenir una història del cas que s'està avaluant, no es pot circumscriure a l'anàlisi del producte escrit sinó contemplar el procés de producció. L'observació de procés i l'anàlisi del producte no poden ser úniques i s'han de recollir moments diferents del procés d'aprenentatge d'escriptura.
22. Perquè la lectura (del propi text) té un paper fonamental en el procés de revisió. Per tant, si se sumen les dificultats de lectura a les dificultats de generació i transcripció, la revisió resulta una missió impossible. Quan ho intenten, s'aturen, sobretot, en la forma de les lletres.



## Capítol III

# **Dificultats en l'aprenentatge grafomotor de l'escriptura**

*Olga Soler Vilageliu*

*Universitat Autònoma de Barcelona*

## **Objectius**

En acabar l'estudi d'aquest material, el lector hauria de ser capaç de:

1. Descriure els nivells de processament implicats en la producció de la llengua escrita, identificant les unitats de processament proposades per diversos autors.
2. Identificar les àrees corticals relacionades amb la producció de l'escriptura manual i les funcions de cadascuna d'elles.
3. Descriure els elements bàsics del sistema muscular implicat en l'escriptura manual.
4. Sintetitzar les bases grafomotores del desenvolupament infantil que possibiliten l'aprenentatge del grafisme.
5. Aplicar els coneixements sobre la preparació a per l'aprenentatge de l'escriptura pel que fa a les condicions físiques, materials a emprar i actituds posturals.
6. Descriure les etapes en l'adquisició de l'escriptura i reconèixer aquestes etapes en les produccions de l'escriptura infantil.
7. Definir el concepte de *disgrafia* i les diferents formes que pren aquest trastorn.
8. Descriure les possibles causes del trastorn disgràfic i relacionar-les amb les eines per al seu diagnòstic.
9. Emprar les eines adequades per a l'avaluació del grafisme i dels aspectes secundaris al grafisme.

10. Dissenyar de manera raonada la intervenció en casos de disgrafia motora, establint ordenadament en el projecte de reeducació les diferents àrees d'intervenció.
11. Generar de manera autònoma tasques i exercicis adients per a les diferents àrees d'intervenció en una reeducació de la disgrafia.

## 1. Introducció

Dins l'estudi del llenguatge, la llengua escrita s'ha considerat tradicionalment una invenció cultural, a diferència de la llengua oral, que és natural, biològica i s'adquireix de manera espontània. Tanmateix, aquesta visió culturalista de l'escriptura subsisteix al costat d'un corrent més nou, segons el qual l'aparició de la llengua escrita es produeix de manera natural, tant pel que fa a la filogènesi com a la ontogènesi. La modalitat escrita forma part de la dotació de l'espècie humana, de manera relacionada però en certa mesura independent de la llengua oral (Aaron i Joshi, 2006).

Aquesta perspectiva sobre l'escriptura fa que no la vegem com una imposició de la nostra cultura que s'ensenya a l'escola de forma artificial, sinó com una capacitat present en la nostra dotació d'humans que l'escola ajuda a desenvolupar de la manera més òptima.

Gran part de les dificultats que trobem en l'adquisició de l'escriptura manual provenen de la seva pròpia essència: la necessitat de mantenir l'equilibri entre dues limitacions. D'una banda, cal aconseguir la llegibilitat dels traços i, de l'altra, fer-ho amb les capacitats motrius del cos humà. Cal un compromís entre la possibilitat de realitzar un conjunt limitat de moviments ràpids i còmodes amb l'estructura braç/canell/dits i la necessitat de produir un nombre de formes fàcilment reconeixibles i diferenciables (Athènes, Sallagoity, Zanone, i Albaret, 2004).

El capítol que ara comencem tracta dels aspectes grafomotors de l'escriptura manual i les dificultats que alguns infants tenen en el desenvolupament d'aquesta capacitat, allò que s'ha anomenat *disgrafia evolutiva*.

Si bé trobem molts manuals de referència i d'intervenció sobre les dificultats en la lectura i l'escriptura relacionades amb les dificultats amb l'ortografia i el lèxic, no n'hi ha gaire de centrats en les dificultats de l'escriptura d'origen grafomotor. Amb aquest material volem cobrir una doble mancança en les publicacions sobre la disgrafia evolutiva: en primer lloc, volem oferir una base teòrica sobre els aspectes motors de l'escriptura manual, que no hem trobat en la bibliografia disponible en el nostre país, i en segon lloc, volem orientar, des d'una vessant pràctica, la intervenció en aquestes dificultats.

En el primer apartat trobareu una descripció dels models cognitius que s'han proposat per explicar com processem i produïm l'escriptura manual. El segon apartat presenta les bases biològiques que permeten l'escriptura manual: les bases neurològiques que controlen el moviment de l'escriptura i el sistema muscular que el du a terme. El tercer apartat se centra en l'aprenentatge de l'escriptura,

i s'hi expliquen els desenvolupaments grafomotors previs a l'aprenentatge, com s'ha d'iniciar l'ensenyament i les diferents etapes. En el quart apartat es defineix la disgrafia i se'n presenten classificacions i l'etiologia. El cinquè apartat descriu els mètodes per fer un diagnòstic acurat de les dificultats en aquesta àrea i, finalment, el sisè recull algunes propostes d'intervenció i reeducació que van des del tractament de la motricitat global fins l'específica vinculada al gest grafomotor.

## 2. Models cognitius de l'escriptura manual

Els models cognitius intenten descriure el funcionament mental durant la realització d'una activitat fent referència als processos cognitius que hi intervenen i les representacions mentals que es posen en joc. En aquest apartat revisarem alguns dels models cognitius que s'han proposat per descriure l'activitat de l'escriptura.

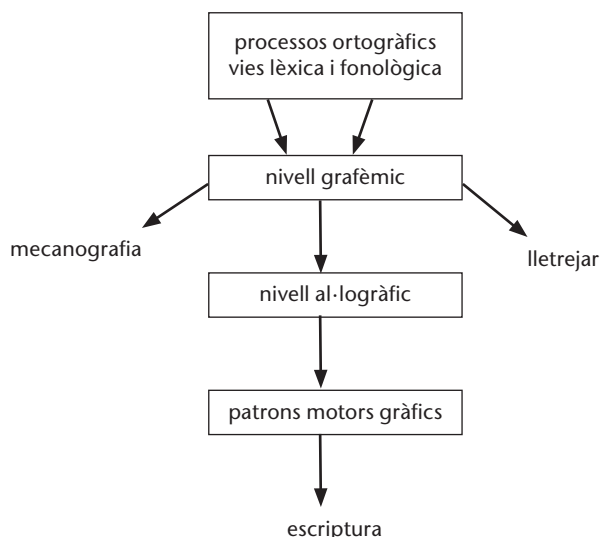
Com hem vist al capítol anterior, el model global més rellevant sobre la composició escrita és l'enunciat per Hayes i Flower (Hayes i Flower, 1980; Flower i Hayes, 1981; Hayes, 2012). Ara presentarem diferents models que analitzen l'execució grafomotora. Aquests models s'han centrat en la descripció de la fase d'execució motora, és a dir, en establir quines representacions mentals hi ha implicades i com es posen en joc. Veurem en aquest subapartat dos models: el proposat per Ellis (Ellis, 1988), basat en els seus estudis neurològics, i el proposat per Van Galen (van Galen, 1991), que prengué una perspectiva psicomotora.

### Model d'Ellis (1988)

A partir d'estudis amb pacients neurològics i de l'estudi dels seus propis errors d'escriptura durant més d'un any, Ellis va proposar un model per a la producció de l'escriptura en el qual va distingir dos tipus de processos: els centrals i els perifèrics.

Els processos centrals inclouen els processos semàntics, sintàctics i lèxics, i la informació de sortida o representació interna resultant d'aquests processos és una representació grafèmica abstracta de les paraules, en forma de cadenes de lletres.

Els processos perifèrics són aquells que implementen les representacions i fan l'execució dels moviments. És a dir, són els que tradueixen la representació abstracta, resultat dels processos centrals, a diferents formats de sortida, com poden ser l'escriptura manual, la mecanografia o el lletreig. La figura 2.2, que descriu aquest model, mostra que després del nivell de les representacions grafèmiques hi ha dos nivells més de representació: el nivell **al·logràfic** i el nivell dels **patrons motors gràfics**.



**Figura 2.2.** Processos perifèrics d'escriptura segons Ellis (1988). Adaptat de Zesiger, (1995).

El nivell al·logràfic conté les representacions d'al·lògrafs. El terme **al·lògraf** designa totes les formes que pot prendre un mateix grafema. Cada al·lògraf s'especifica segons tres dimensions. La primera dimensió és la distinció entre majúscules i minúscules. Patterson i Wing (1989) descriuen el cas d'un pacient amb disgrafia adquirida que mostrava més dificultats en escriure lletres minúscules que en escriure majúscules. La segona distinció determina el tipus d'escriptura: *script* o cursiva. Finalment, la tercera dimensió dels al·lògrafs fa referència a la forma específica de la lletra, atès que la majoria de persones que escriuen tenen diferents variants per escriure cada forma de lletra.

El nivell següent és el dels **patrons motors gràfics**, és a dir, els programes motors necessaris per traçar cada al·lògraf. En aquests programes motors s'especifica el nombre de traços, l'ordre d'execució i la mida relativa de cada un dels traços que componen l'al·lògraf. S'han descrit casos clínics on els pacients podien distingir, reconèixer i descriure verbalment les lletres però eren incapaços de fer-ne el traçat (Zesiger, 1995). Abans de l'execució del moviment, l'escriptor ha de determinar la mida de la producció i seleccionar els grups musculars que duran a terme el traç.

El model d'Ellis es basa, sobretot, en observacions i estudis de pacients neurològics afectats de disgrafia adquirida. El model que presentarem tot seguit fou proposat per Gerard van Galen (1991), es basa principalment en estudis dels as-

pectes grafomotors de l'escriptura i recull dades d'estudis empírics psicomotors propis i d'altres autors.

### **Model de van Galen (1991)**

Els estudis empírics realitzats per van Galen i els seus col·laboradors feren ús de la tauleta gràfica digitalitzadora. Aquest tipus de tauletes, connectades a un ordinador, permeten digitalitzar el senyal de l'escriptura realitzada a la seva superfície i, per tant, poden prendre mesures de l'execució de l'escriptura en el moment en què es du a terme. Les variables que s'han estudiat són biomecàniques, com ara la mida de l'escriptura, la curvatura mitjana, la velocitat, la fluïdesa i altres paràmetres. Els estudis amb tauleta gràfica han permès constatar que els paràmetres mesurats varien en funció de les demandes cognitives i motores de la tasca (van Galen, 1991). Basant-se en aquestes observacions, van Galen va proposar el seu model l'any 1991.

El model de van Galen es fonamenta en cinc assumpcions generals (van Galen, 1991):

1. La producció de l'escriptura manual és el resultat de diferents mòduls de processament, cadascun dels quals es fa càrrec d'un tret específic del missatge.
2. L'organització dels mòduls és jeràrquica, en el sentit que la informació resultant d'un estadi constitueix la informació d'entrada del següent estadi.
3. Des dels estadis superiors de la jerarquia cap els inferiors, les unitats de processament disminueixen de mida.
4. Tots els mòduls estan duent a terme el processament que els correspon de manera simultània. Tanmateix, els mòduls superiors estan més avançats que els mòduls inferiors respecte la producció en temps real.
5. Hi ha *buffers* de memòria entre els diferents nivells que permeten gestionar les diferències temporals entre el processament dels mòduls d'emmagatzematge.

Vegeu una representació de l'organització dels mòduls de processament a la Figura 2.3.

Els estadis inicials del model estan manllevats del model de Levelt de producció de la parla (Levelt, 1989; Levelt i Wheeldon, 1994; Levelt, Roelofs, i Meyer, 1999). Serien els estadis corresponents als processos centrals descrits en el model anterior i que van des de la generació de la intenció de comunicar fins la recuperació de les paraules i la construcció de frases. Es poden anomenar també estadis lingüístics. En els estadis posteriors, el model de van Galen és específic per a la llengua escrita.



**Figura 2.3.** Organització dels mòduls de processament del model de van Galen. A la columna de l'esquerra es mostra la jerarquia de processos implicats. Al centre es descriuen les unitats de processament que s'empren en el mòdul corresponent. A la columna de la dreta es mostren els nodes d'emmagatzematge que fan de mitjancers en la comunicació entre els nivells successius. (Adaptat de van Galen, 1991)

Com es pot veure en la figura 2.3., a diferència del model d'Ellis, van Galen no postula una nivell de processament dels patrons motors gràfics, sinó que proposa que tant lletres com al·lògrafs es troben representats en la memòria com a codis espacials que es recuperen per guiar el moviment d'escriure. Les variacions en les formes dels al·lògrafs no estan representades com a patrons gràfics, com proposa Ellis, sinó que són un subproducte de les condicions físiques de l'escriptura.

El processament de la mida de les lletres i la velocitat a la que cal escriure estan vinculats a la tria dels al·lògrafs, i no als traços individuals que componen les lletres. L'estadi final del model es refereix a la preparació dels moviments que haurà de dur a terme el sistema muscular efector, i que conclou en la formació de la trajectòria de l'eina d'escriure en temps real.

Aquesta darrera fase de la preparació dels moviments ha estat motiu d'estudi per si mateixa. Una qüestió cabdal és quina quantitat d'informació es prepara per enviar al sistema muscular. Altrament dit, quina és la unitat de programació del moviment grafomotor? Es programa el moviment traç a traç, lletra a lletra, gra-

fema a grafema, o bé en grups més grans? Dedicarem el proper subapartat a veure algunes propostes que s'han fet per respondre aquesta qüestió.

### **El problema de la unitat de programació. Model psicolingüístic per a la producció de l'escriptura de Kandel et al. (2011)**

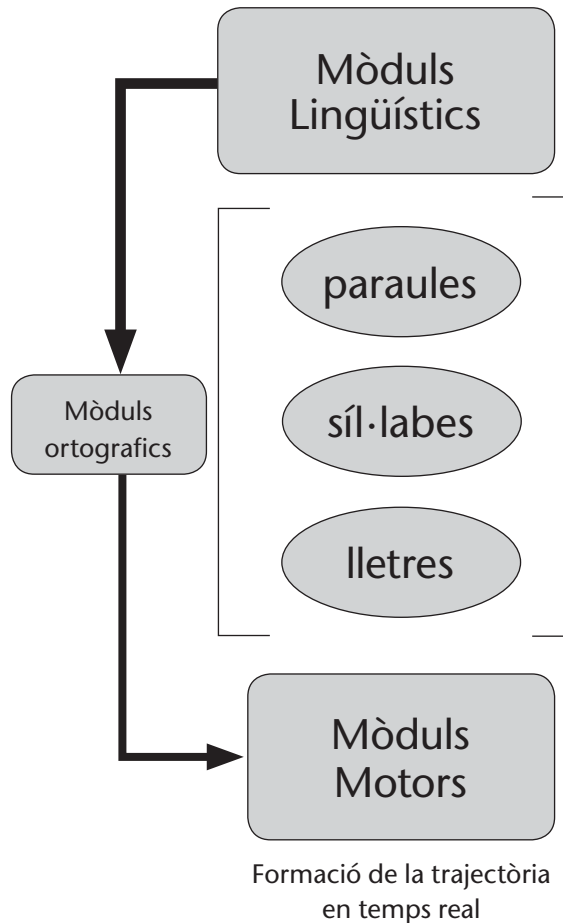
Una de les controvèrsies entre els investigadors de l'escriptura és la definició de la unitat de programació del moviment grafomotor. Alguns autors van proposar el traç simple com a unitat, d'altres la lletra completa (vegeu van Galen, 1991, pàg. 173-177, per a una revisió). Van Galen i els seus col·laboradors, en diferents estudis (Hulstijn i Van Galen, 1988; Teulings, Thomassen, i Van Galen, 1986), van observar que el temps d'execució de l'escriptura no està directament relacionat amb el nombre de traços de les lletres o el nombre de lletres en un mot, la qual cosa fa pensar que la programació del moviment no es fa de traç en traç o de lletra en lletra. Aquests investigadors van concloure que la mesura de la unitat de programació no és invariable, sinó que depèn de diferents factors, entre ells la familiaritat de l'escriptor amb els grafemes a escriure, o la seva expertesa i habilitat en l'escriptura (van Galen, 1991).

Estudis recents duts a terme en francès, espanyol i català per Kandel i els seus col·laboradors han explorat la importància de la unitat sil·làbica en la programació del gest d'escriure. En diversos estudis, aquesta autora ha trobat proves empíriques de la importància d'unitats com la síl·laba i els grafemes en la programació de l'escriptura en els infants i en els adults (Kandel, Álvarez, Vallée, 2006; Kandel, Álvarez, Vallée, 2008; Kandel, Soler, Valdois, i Gros, 2006; Kandel, Hérault, Grosjacques, Lambert, i Fayol, 2009; Soler Vilageliu i Kandel, 2012; Soler i Kandel, 2009).

En aquests treballs, els participants escriuen paraules (generalment en tasques de còpia) damunt d'una tauleta digitalitzadora, i les anàlisis sobre les dades obtingudes mostren que el temps d'execució augmenta en els límits de les fronteres sil·làbiques. L'augment del temps d'execució s'associa a una major càrrega cognitiva, atribuïble al fet que el sistema de producció està ocupat programant el gest per escriure la síl·laba següent.

Kandel i els seus col·laboradors (Kandel, Peereman, Grosjacques, i Fayol, 2011) van incorporar les seves conclusions al model de van Galen, proposant un model psicolingüístic per a la producció de l'escriptura manual, que podeu veure a la Figura 2.4. La diferència amb el model de van Galen rau en la incorporació de la representació sil·làbica en el nivell de codificació ortogràfica o lletreig. Kandel et al. (2011) fan èmfasi en el fet que la programació del gest grafomotor no és la programació d'una successió d'al·lògrafs, sinó que es du a terme a partir dels agrupaments d'aquests al·lògrafs en unitats lingüístiques.





**Figura 2.4.** Model psicolingüístic per a la producció de l'escriptura manual (Kandel, Peereman, Grosjacques, i Fayol, 2011)

Cal tenir en compte, però, que en la seqüència evolutiva de l'aprenentatge de l'escriptura, la mida de les unitats de programació és variable. Quan els infants comencen el seu aprenentatge poden programar individualment els traços de les lletres. Un cop comencen a reconèixer les formes de les lletres, sobre els 5 anys, la programació del traç es fa lletra a lletra. A primer de primària la programació ja es fa per síl·labes o per paraules completes (Kandel i Valdois, 2006; Kandel i Soler, 2009; Soler i Kandel, 2009; Soler i Kandel, 2012). Els adults poden programar per paraules o fins i tot per grups de paraules, però s'ha demostrat que la programació sil·làbica es manté en alguns casos (Kandel, Álvarez, Vallée, 2006; Kandel, Álvarez, Vallée, 2008).

## A tall de resum

De les diferents propostes de models cognitius que hem revisat, podem extreure algunes idees fonamentals sobre la producció de l'escriptura manual com una activitat cognitiva:

1. L'escriptura manual és una activitat cognitiva complexa que inclou processos centrals, que podríem anomenar d'alt nivell, i processos perifèrics, que fan referència a la programació i l'execució motora del gest d'escriure.
2. Els processos perifèrics inclouen la traducció de representacions mentals de tipus lingüístic a ordres motores que haurà d'executar el sistema muscular corresponent.
3. Per dur a terme aquests processos perifèrics es posen en joc diferents unitats de representació vinculades a diferents subprocessos de l'activitat de l'escriptura: paraules, síl·labes, grafemes, al·lògrafs, traços.
4. El sistema cognitiu du a terme la programació del moviment per escriure en funció d'unitats de diferent mesura que depenen tant de la informació lingüística que té la persona que escriu com de la seva expertesa i d'altres factors concomitants a l'acte d'escriure.

En el proper apartat tractarem les bases biològiques necessàries per dur a terme aquests processos: les bases neurològiques i les neurofisiològiques.

## 3. Bases neurològiques i fisiològiques de l'escriptura manual

### 3.1. Bases neurològiques de l'escriptura

Com en el cas d'altres patologies, les àrees cerebrals implicades en l'acte d'escriure s'han estudiat al llarg de la història mitjançant estudis *post mortem* i de cirurgia de pacients afectats per disgrafies. Des de finals del segle passat les tecnologies de neuroimatge han estat una nova font d'informació que permet estudiar com funciona el cervell durant el procés mateix d'escriure o veure les alteracions en pacients neurològics (López-Escribano, 2012).

Ja hem vist en l'apartat anterior, *Models cognitius de l'escriptura manual*, que l'escriptura manual és una activitat complexa, amb diversos processos cognitius que es duen a terme de manera simultània. Una activitat d'aquest tipus ha d'involucrar per força diverses àrees corticals. Han estat descrites com àrees implica-

des en l'escriptura, des de l'àrea prefrontal per als processos de planificació i revisió, fins les àrees implicades amb la lectura a l'hemisferi esquerre (àrees parieto-temporal, occipito-temporal i frontal inferior) (López-Escribano, 2012).

L'execució motora de l'escriptura és una activitat en la qual tant la percepció com la motricitat, i la coordinació entre elles, són fonamentals. La percepció visual i la propioceptiva proporcionen informació a la coordinació motora sobre les formes a reproduir, la progressió i el resultat de l'execució (Rigal, 2006).

Així, la planificació dels gestos de l'escriptura inclou tres dimensions (Rigal, 2006):

- La dimensió **temporal**: anticipa l'acceleració i la frenada, els canvis de direcció, l'alçament del llapis i l'aturada del moviment;
- La dimensió **espacial**: regula la direcció, el sentit, la mida i l'amplitud de l'escriptura;
- La dimensió **energètica**: controla la pressió de l'eina sobre la superfície i el gruix del traç obtingut.

S'han descrit tres àrees corticals que tenen relació amb el control d'aquestes dimensions i on s'emmagatzemen les representacions mentals vinculades amb l'acte d'escriure (López-Escribano, 2012) (vegeu figura 3.1):

- **Àrea d'Exner**: es troba molt a prop de l'àrea de Broca, relacionada amb la producció del llenguatge oral, i també prop de les àrees motrius primària i secundària, que controlen el moviment de la mà i els dits. L'àrea d'Exner s'encarrega de produir els impulsos motors per escriure.
- **Lòbul parietal superior esquerre**: aquesta àrea funciona com un centre d'escriptura, on es generen i emmagatzemen les representacions mentals de la forma de les lletres. Aquestes representacions són enviades cap a l'àrea d'Exner per l'execució de l'escriptura.
- **Regió premotora del lòbul frontal esquerre**: en aquesta àrea es representen els codis motors per l'escriptura, és a dir, es fa la planificació del gest d'escriure.

S'han trobat altres dues àrees que, tot i no estar directament relacionades amb la planificació i l'execució del traç, també tenen rellevància en la producció de l'escriptura:

- **Circumvolució fusiforme**: està relacionada amb la forma visual i ortogràfica de les paraules i el processament de la forma de les lletres (López-Escribano, 2012).

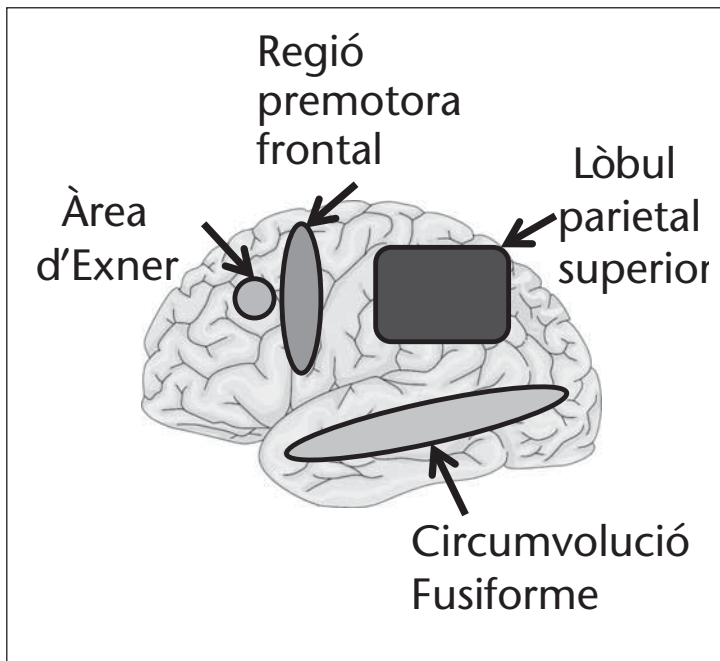


Figura 3.1. Àrees corticals implicades en l'escriptura (López-Escribano, 2012)

- **Regió posterior de l'hemisferi dret:** En aquesta zona es troben les àrees d'associació relacionades amb el processament de la informació visual i la informació tàctil i propioceptiva. És una àrea important per al control espacial de l'escriptura, és a dir, per organitzar el text a la plana, escriure en línies i controlar la distribució i la mida dels espais entre paraules i entre lletres (Zesiger, 1995).

Les diferents àrees corticals descrites envien informació per tal de confegir les ordres motores que rebran els músculs executors. En el proper subapartat tractarem del sistema que du a terme l'execució de l'escriptura: el sistema muscular i articulari.

### 3.2. El sistema executor: fisiologia muscular

#### Desenvolupament del sistema motor

El desenvolupament físic i neurològic dels infants segueix la llei cefalocaudal, anunciada per Coghill el 1929, que afirma que en totes les espècies la corticalit-

zació es produeix des del cap i avança cap a les extremitats. També en els infants el control postural comença en el cap i va baixant cap el tronc i les extremitats superiors i inferiors. En el primer mes de vida els infants comencen a mantenir el cap dret, a partir del quart mes comencen a controlar la meitat superior del tronc, i a partir dels sis mesos poden estar asseguts sense ajuda. Pel que fa als moviments de les cames, comencen a reptar cap als sis mesos i als nou mesos s'aguanten dempeus. Comencen a caminar sobre els dotze o catorze mesos (Portellano Pérez, 2001).

Pel que fa al control de la mà, la llei cefalocaudal també es compleix: els moviments de la mà són inicialment poc definits i controlats per l'espatlla, que mou tota l'extremitat superior. A mesura que les capacitats exploratòries del nadó van creixent, la mà serveix per prendre els objectes que li interessin i va guanyant en autonomia i precisió. Serà a partir del segon any quan es comencen a aprendre les primeres pràxies, com ara les d'agafar els coberts, els gots, etc. Cal tenir en compte que la mà és l'òrgan motor que té la representació més extensa en la zona motora del còrtex cerebral, fet que li confereix una gran riquesa de moviments. Així, el domini de la motricitat de la mà necessita de temps i de pràctica. No serà fins als volts dels tres anys que els infants poden agafar el llapis de manera correcta i començar a controlar l'execució dels seus traços.

### **Sistemes musculars implicats en l'escriptura**

El sistema muscular encarregat de l'acte motor d'escriure implica un mínim de 43 músculs i, en teoria, té 26 graus de llibertat, fet que convertiria el seu control en una tasca gairebé impossible. En realitat, les articulacions que tenen més paper són les del canell i la mà (Zesiger, 1995). La coordinació del sistema braços té bàsicament dos graus de llibertat:

- la flexió/extensió de les articulacions dels dits, que s'encarreguen del moviment anteroposterior,
- i l'adducció/abducció dels moviments del canell, que duen a terme les oscil·lacions laterals.

Revisem, però, el conjunt de músculs que ens permeten escriure. En primer lloc, per escriure cal que el tronc estigui estabilitzat, per aconseguir una postura estable amb una lleu inclinació del cap sobre la taula i la llibertat de moviments del braç. Aquesta estabilitat depèn principalment dels músculs de la zona lumbar i de la pelvis.

Els músculs del muscle, articulats a l'espatlla, són els que permeten el movi-

ment de translació del braç. Els músculs de l'avantbraç, que s'articulen al colze, són els que controlen la rotació (pronació i supinació) i la flexió i l'extensió del puny. Finalment, els músculs flexors i extensors de la mà s'encarreguen del moviment dels dits.

Són especialment importants els músculs que controlen la flexió i extensió del dit polze i de l'índex, atès que aquests dos dits són els que permeten fer la pinça digital. De totes les espècies, només els primats tenen el polze en oposició a la resta de dits, i només els humans tenim l'anomenada pinça de precisió, que permet el contacte de la polpa del polze amb la resta dels dits (Almécija, Alba, i Moyà-Solà, 2012). La pinça de precisió és la base de la pinça trigital, que es forma amb els dits polze, índex i cor, i permet agafar l'estri d'escriptura (Rigal, 2006).

La flexió i extensió dels dits polze, índex i cor permet el desplaçament vertical o oblic del llapis, i el desplaçament lateral o longitudinal del llapis prové de petits moviments de flexió i extensió del canell. El moviment necessari per retornar a l'inici de les línies es fa gràcies a l'articulació del colze, que permet l'adducció del braç en els dretans i l'abducció en els esquerrans (Rigal, 2006; Athènes, Sallagoity, Zanone, i Albaret, 2004).

### Velocitat de l'escriptura

La velocitat gràfica pot mesurar-se de diferents maneres. Una opció és tenir en compte la **frequència**. Amb aquesta mesura es calculen el nombre de moviments d'anada i tornada entre dos punts marcats que l'escriptor fa en un segon. Per exemple, una freqüència d'1 Hz correspondria a un sol moviment d'anada i tornada fet en un segon; una freqüència de 2 Hz correspondria a dos moviments d'anada i tornada fets en un segon, o, dit d'altra manera, cada moviment d'anada i tornada tindria una durada de mig segon. Les freqüències de l'escriptura oscil·len entre 0 i 7 Hz, i en l'adult les freqüències se situen al voltant dels 5 Hz. Aquesta mesura equival a l'execució d'un tret de lletra (aproximadament un terç de lletra, en mitjana) cada 100 ms. En el llenguatge oral, es calcula que es produeix una síl·laba cada 100 ms.; de manera que, en comparació, l'escriptura és una conducta força lenta (Zesiger, 1995).

Una altra manera de mesurar la velocitat de l'escriptura és comptar el **nombre de lletres escrites per minut**. Com és esperable, la velocitat gràfica augmenta amb la maduresa. Es calcula que entre la primària i la secundària el nombre de lletres escrites per minut passa de 15 a 112. Hi ha lleugeres diferències entre l'escriptura en caràcters *script* i la lletra anomenada *cursiva* o *lletra lligada*. Sembla ser

que la lletra lligada, que afavoreix el traç entre les lletres, és més eficaç quan es fa escriure als infants de la manera més ràpida possible (Rigal, 2006).

A partir de l'educació secundària les diferències entre individus es fan notar més. Als voltants de l'adolescència l'escriptura es personalitza i cerca la velocitat, en detriment de la llegibilitat (Hamstra-Bletz i Blöte, 1993; Zesiger, Deonna, i Mayor, 2000).

Hi ha dos fenòmens interessants en l'escriptura manual que val la pena esmentar: un és la **isocronia** i l'altre, l'**equivalència motriu**. La isocronia fa referència al fet que quan escrivim en diferents mesures de lletres (per exemple, en un paper o a la pissarra) el temps que triguem en executar l'acció és el mateix. Això vol dir que adaptem la velocitat del traç, fent-la més ràpida si escrivim en lletres grans (Rigal, 2006). L'altre fenomen, l'equivalència motriu, consisteix en el fet que les lletres produïdes per un escriptor mantenen les seves peculiaritats individuals sigui quina sigui la mesura de les lletres o fins i tot el suport físic. És a dir, fem la mateixa lletra quan escrivim sobre un paper, sobre la pissarra o a la sorra de la platja. Aquest fenomen és una prova clara que els nostres moviments es programen d'una manera abstracta, independentment dels músculs executors, i sembla que aquesta consistència en la forma és deguda al còrtex parietal (Wing, 2000).

### Pressió

A l'inici d'aquest subapartat (punt 2.1.) fèiem esment de la dimensió energètica de l'escriptura, que equival a la pressió exercida sobre l'estri d'escriure i, consegüentment, al gruix del traç obtingut. La pressió és el moviment de l'escriptura en el tercer eix espacial, aquell que generalment designem amb la lletra Z.

Aquest moviment es pot dur a terme de dues maneres, bé amb el moviment d'abaixar o alçar el llapis sobre el paper, bé amb la pressió exercida sobre la superfície d'escriptura. No hi ha massa recerca sobre els moviments d'alçar o abaixar el llapis, en canvi sí que s'ha descrit amb més detall la pressió sobre l'instrument.

Contràriament al que podria semblar, la fricció entre la punta de l'instrument i les característiques de la textura de la superfície on s'escriu no fa variar gaire la pressió. En canvi, la mida de les produccions i la velocitat a la qual es produeixen sí que modulen la pressió exercida. Segons algunes investigacions, si s'escriuen els caràcters amb una mida dues vegades superior a l'habitual, la pressió augmenta sobre un 12%. Igualment, si la velocitat és el doble de la normal, el nivell de pressió també augmenta en un 13% (Zesiger, 1995).

Un altre efecte a esmentar és que la pressió no és constant durant la producció

de l'escriptura, sinó que augmenta progressivament en el centre de la paraula o de la frase. Es pot deduir, doncs, que la pressió varia en funció del control de la tasca a realitzar.

Pel que fa als efectes de la maduració neurològica sobre la pressió, els resultats de les investigacions no són concloents. Si bé en la majoria dels casos s'associa una pressió forta a una escriptura poc destra, com veurem més endavant (vegeu apartat 5, Definició de Disgrafia), un estudi longitudinal realitzat amb 187 infants holandesos d'entre sis i divuit anys va trobar que la pressió exercida sobre l'estri d'escriure augmentava de manera significativa amb l'edat (Rueckriegel et al., 2008).

En el proper apartat estudiarem el procés d'aprenentatge de l'escriptura manual, o com aconseguim en la nostra etapa escolar, mitjançant l'exercici de l'escriptura, fixar uns patrons d'execució neuronals que ens permeten controlar correctament el sistema muscular que acabem de descriure.

## 4. Aprenentatge de l'escriptura manual

### 4.1. Bases grafomotores per a l'aprenentatge de l'escriptura

Per tal que els infants puguin aprendre a escriure cal que hagin assolit un nivell suficient de desenvolupament grafomotor. Alguns autors anomenen la primera fase de desenvolupament del grafisme *fase preescriptora* (Portellano Pérez, 2001).

Són notables els estudis pioners que va realitzar Lilianne Lurçat sobre aquesta etapa (Lurçat, 1991). Seguint la proposta de Henri Wallon, Lurçat va descriure l'acte de dibuixar del nen com la interrelació de tres nivells d'activitat: el nivell **motor**, el nivell **perceptiu** i el nivell de la **representació**. En els seus estudis va seguir l'evolució d'aquests tres nivells mitjançant la recollida diària de dades de tres nens.

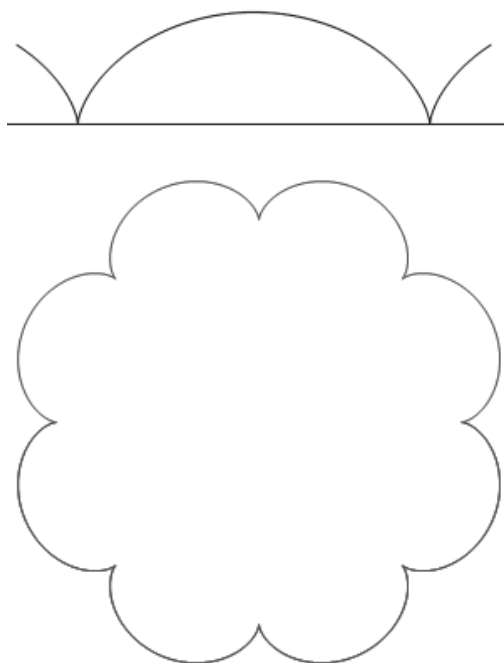
Lurçat considerava que l'activitat gràfica és la projecció de l'espai postural en l'espai gràfic. En el primer moment de desenvolupament, els infants dibuixen amb la mà dreta a la banda dreta del full i amb la mà esquerra a la banda esquerra. Els primers traços que apareixen són d'escombrada, afavorits pel moviment del braç des de l'articulació de l'espatlla. Són traços d'origen distal. A mesura que els moviments del braç guanyen en coordinació poden aparèixer figures com ara fusos, el·lipsis, i cercles. Fins als voltants dels dos anys no apareixen traços interromputs, que poden produir-se gràcies a la maduració del flexor del polze. Aquests traços



tenen un origen proximal. Quan el nen controla tant la flexió del puny com la coordinació entre la rotació de l'espatlla i la rotació del puny, poden aparèixer figures més complexes com ara bucles, cicloides i epicicloides (vegeu Figura 4.1.).

Quan el control visual intervé en el traçat del gràfic, l'infant ja ha entrat en el nivell perceptiu de l'activitat gràfica. La primera aparició del control visual es produeix quan l'infant ja dibuixa dins els límits de l'espai gràfic, entre els 1,8 i els 2,3 anys. Dins del nivell perceptiu trobem també tres etapes diferents de control. El control **local** del traç es mostra quan l'infant pot retornar cap un traç que hagi produït anteriorment. Quan el nen pot controlar el desplaçament del braç i interrompre el seu moviment és quan poden aparèixer elements com el cercle tancat, segments encadenats o traços de doble direcció. Aquesta etapa s'assoleix aproximadament als 2,4 anys. Al voltant dels 2,7 i 2,8 anys s'arriben a dibuixar elements com el quadrat o cercles tangencials.

En l'etapa de control **global**, els elements del dibuix es poden controlar en funció d'elements externs, com ara la vora de la plana o bé un dibuix anterior. Aquestes produccions apareixen entre els tres i els quatre anys. Més endavant, en la fase de control **de les corbes**, l'infant pot generar corbes híbrides, arabescos,



**Figura 4.1.** Exemples de corba cicloide (a dalt) i epicicloide (a baix)

espirals, que neixen de la doble curvatura. Aquestes corbes són la base motriu de l'escriptura.

Durant tot el desenvolupament del nivell perceptiu es produeix la definició de la dominància lateral. En un inici els nens generen els mateixos traços amb ambdues mans, de manera simètrica. Amb el pas del temps, la mà dominant és la que se sotmet al control visual.

El pas al nivell de **representació** es produeix quan el nen comença a atribuir una identitat als elements traçats. Per tal que això es produeixi, el nen ha de ser capaç d'esquematitzar gràficament l'objecte representat, i d'identificar-lo perceptivament. Els seus dibuixos ja es poden considerar ideogrames, atès que tenen una càrrega simbòlica. En aquest moment els infants ja diferencien entre el grafisme de dibuix i el grafisme d'escriptura, i generen uns traços específics quan se'ls demana que escriguin. Aquesta etapa s'assoleix entre els tres i els quatre anys.

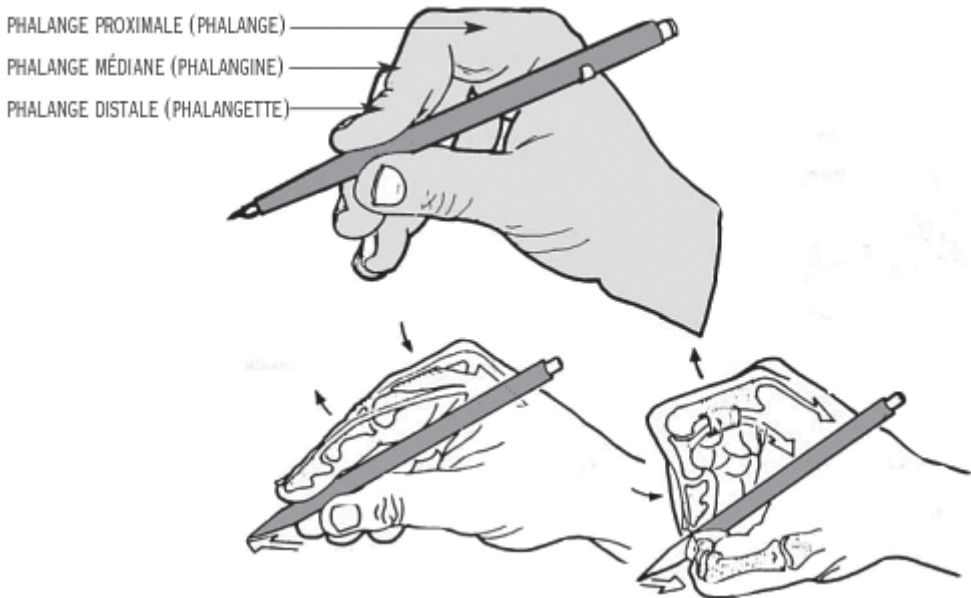
Tot i que podríem dir que, un cop assolit aquest nivell de desenvolupament, els infants són capaços d'iniciar l'aprenentatge de l'escriptura, alguns autors creuen que la maduració completa no arriba fins els 6 anys (Auzias i Ajuriaguerra, 1986). De fet, existeixen grans diferències individuals en la maduració grafomotora, i mentre que alguns nens poden començar a aprendre a escriure als quatre anys, altres se'n sortiran millor a partir dels sis (Zesiger, 1995). L'edat d'iniciació a l'escola de l'aprenentatge de l'escriptura és un tema de debat, i hi ha grans diferències entre països. En el nostre entorn l'aprenentatge s'inicia a preescolar, però a Portugal, Alemanya i França els nens aprenen a escriure a partir dels sis anys, i a Islàndia, a partir dels nou anys<sup>1</sup>.

## 4.2. Preparació per a l'aprenentatge de l'escriptura

Per iniciar l'aprenentatge de l'escriptura cal assegurar que les condicions físiques siguin òptimes. Com aconsella Rigal (2006), l'infant s'asseurà davant la taula, al fons de la cadira, amb ambdós peus tocant a terra, i els avantbraços recolzats a la superfície de la taula. Cal garantir que taula i cadira tinguin les alçades correctes per tal que el to muscular de les extremitats inferiors sigui de repòs. El tronc ha d'estar dret, sostingut pels músculs dorsals, i el cap també, sostingut pels

---

1. Font: COST Action European Research Network on Learning to Write Effectively, Working Group 1: Sociolinguistic Report (2011)



**Figura 4.2.** Manera correcta de subjectar l'estri de l'escriptura (a dalt) i moviments per anar cap amunt i cap avall de la plana (Rigal, 2006).

músculs del coll. Cal evitar que el nen recolzi el cos a la taula i apropi massa el cap al paper: el cap s'ha de situar a uns 30 cm. del paper. És important insistir en el fet que l'infant mantingui la postura correcta del tronc per tal d'evitar problemes posteriors de columna vertebral. Evidentment, la maduració del nen farà que la seva postura es vagi modificant i, a mesura que el nen creix, el moviment del braç i de la mà adquireix més autonomia.

El full on s'escriurà s'ha de situar centrat o lleugerament desplaçat cap a la dreta amb una mica d'inclinació, per als dretans, i desplaçat cap a l'esquerra i inclinat cap a la dreta per als esquerrans.

### Subjecció de l'instrument

La millor manera de subjectar el llapis o qualsevol estri d'escriptura és l'anomenada *pinça trigital*, de manera que el llapis se sosté amb la polpa del dit polze i de l'índex i es recolza sobre la part lateral de la segona i tercera falange del dit anular, així com a la intersecció entre el dit polze i l'índex (Rigal, 2006). Vegeu la Figura 3.1.

Cal anar amb compte que el dit índex no es flexioni excessivament cap a l'interior o cap a l'exterior, que l'infant no agafi el llapis massa a prop o massa lluny

de la punta o que el polze passi per damunt de l'índex. Alguns nens experimenten amb posicions noves, com ara situar el llapis entre l'índex i l'anular; d'altres posen els tres dits, polze, índex i anular, damunt del llapis. En general, aquestes variacions no permeten un bon control del traç (Rigo, 2005).

La mà que subjecta el llapis ha de ser una prolongació natural del braç, sense flexió ni extensió. De fet, la mà s'ha de bellugar poc respecte el braç, i el desplaçament per la línia d'escriptura s'ha de fer amb el moviment del braç des de l'espatlla. La mà ha de descansar sobre el seu costat, i no ha d'estar inclinada en excés cap al paper.

Finalment, cal assegurar-se que l'infant no exerceixi, fruit de la tensió, una pressió excessiva sobre l'eina amb què escriu i que l'instrument tampoc estigui massa solt, perquè no es garantiria la fermesa del traç (Rigo, 2005).

### **Lateralitat i mà de l'escriptura**

Com hem vist en l'apartat anterior, la progressiva lateralització dels infants fa que una de les dues mans sigui la preferida per escriure, tot i que, en realitat, podríem aprendre a escriure amb ambdues mans. El fet d'escriure amb una o altra mà configura la seva posició, atès que, com que la direcció del nostre sistema d'escriptura va d'esquerra a dreta, les persones esquerranes cobreixen allò que escriuen a mesura que avancen. Per evitar-ho, els esquerrans tenen dues opcions: situar la mà per sota la línia d'escriptura (i per fer-ho hauran d'inclinar el paper cap a la dreta, de vegades en un angle de 90<sup>º</sup>), o bé situar la mà per damunt la línia d'escriptura en el que es coneix com la mà en «ganxo» (i inclinaran el paper cap a l'esquerra, igual que ho fan els dretans). Segons Rigal (2006), les nenes esquerranes prefereixen escriure per sota de la línia i els nens esquerrans fan servir la postura de ganxo. Cal tenir en compte també que la direcció de la llum ha de ser l'oposada que en els dretans, per tal que la mà no deixi l'escriptura a l'ombra.

Rigo (2005) afegeix a aquestes consideracions la recomanació que l'infant esquerrà agafi el llapis una mica més amunt que els nens dretans i que la cadira estigui una mica més alta.

En qualsevol cas, el fet de ser esquerrà no suposa una major dificultat en l'aprenentatge de l'escriptura, i sempre és millor respectar la tria de l'infant pel que fa a la mà amb què escriure. En alguns casos caldrà donar suport emocional, per tal que l'infant esquerrà no se senti diferent a la majoria dels seus companys, i caldrà també comptar amb la col·laboració dels pares o tutors (Rigo, 2005). Si hi ha dubtes sobre quina lateralització és la més clara, es pot orientar al nen cap un canvi de mà, però aquest canvi no està aconsellat en infants més grans de sis

anys. Cal tenir en compte que la pràctica de l'escriptura genera programes corticals que són difícils de canviar, i reorientar la lateralització pot implicar un seguit de problemes de tipus emocional (Portellano Pérez, 2001).

### **Tria del tipus de lletra**

En les primeres etapes de l'aprenentatge de l'escriptura, a preescolar, és convenient emprar les lletres majúscules o de pal. Com assenyalen Maruny, Mistral i Miralles (Maruny, Ministrat, i Miralles, 1997), les lletres majúscules són unitats discretes, que es poden diferenciar i comptar, és més fàcil percebre-les separatament i distingir les unes de les altres (pàg.62). Aquests autors indiquen que els infants estan molt interessats pel nombre de lletres que tenen les paraules i que passen temps comptant-les, i les majúscules faciliten aquest recompte. D'altra banda, les lletres majúscules són més senzilles d'escriure, especialment per als nens de 3 i 4 anys, i per tant s'afavoreix la llegibilitat de les produccions infantils des del seu inici.

En començar l'ensenyament primari, la majoria dels nens del nostre entorn comença a escriure amb lletra cursiva o lligada. Aquest tipus de lletra afavoreix el traçat del lligam entre lletres i teòricament afavoreix la velocitat de l'escriptura. Segons Rigal (2006), però, les diferències de velocitat entre la tipografia cursiva i la script només apareixen quan es fa escriure els nens de la manera més ràpida possible.

Alguns mestres prefereixen passar de la tipografia majúscula a la *script*, argumentant que la lletra *script* és més abundant en l'entorn social i cultural dels infants. Generalment, els infants que aprenen a escriure en lletra script acaben lligant espontàniament les lletres de les seves produccions a mesura que són més destres en l'escriptura.

### **Exercicis pregràfics**

Com hem esmentat en el punt 4.1., hi ha diferents opinions sobre quin és el moment òptim del desenvolupament grafomotor que permet l'inici de l'escriptura manual. En qualsevol cas, la majoria d'infants de tres anys poden copiar ja línies horitzontals i verticals (Rigal, 2006) i, per tant, poden començar a copiar el seu nom en lletres majúscules i realitzar exercicis pregràfics.

Alguns autors aconsellen realitzar exercicis pregràfics, de motricitat gruixuda en molts casos, per tal de separar el moviment de la mà i de l'avantbraç i la rotació del canell, com ara rotacions, jugar a cargolar i descargolar, fer anar titelles...

Pel que fa a la grafomotricitat fina, els infants poden practicar generant traços

de diferents estils: arabescs, fer traços al voltant d'obstacles, copiar o resseguir siluetes de figures, traçat de línies rectes discontinües, corbes i rectes, fer sanefes, repetir la mateixa forma (cercles, bucles, creus, triangles...). Aquest tipus d'exercicis repetitius ajuden a obtenir control sobre els moviments necessaris per escriure posteriorment les lletres.

És convenient que els exercicis pregràfics vagin acompanyats d'altres exercicis de motricitat fina general, com ara retallar i enganxar, fer collarets, jugar amb plastilina o fang, pintar... Tots aquests exercicis afavoreixen el desenvolupament de la musculatura de la mà i, en conseqüència, el posterior control del llapis (Rigal, 2006).

### **4.3. Etapes en l'aprenentatge de l'escriptura manual**

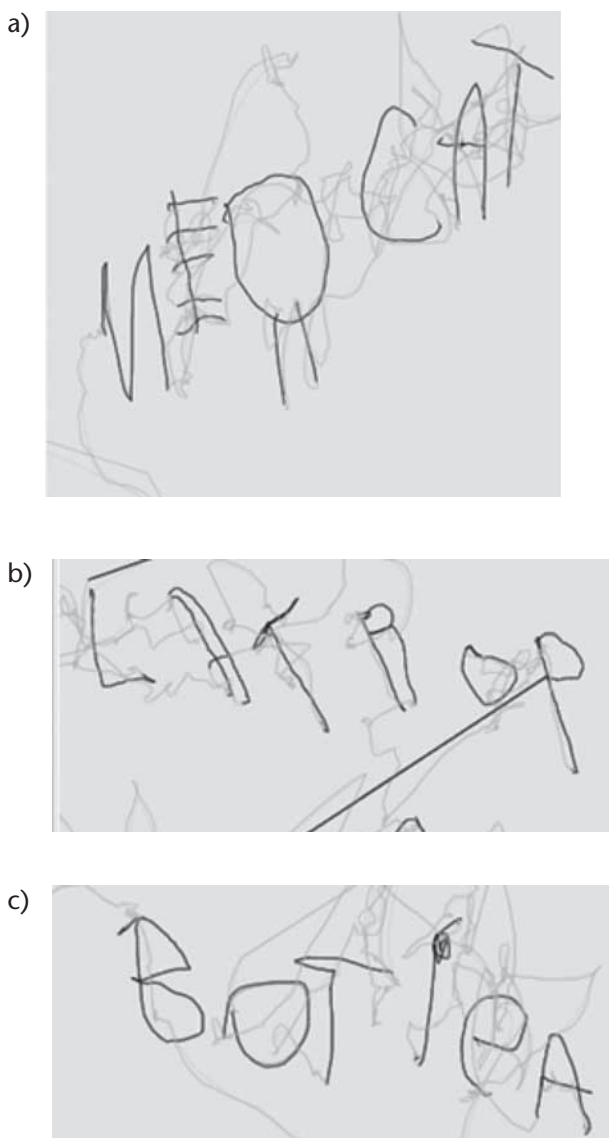
Un cop s'inicia l'aprenentatge de l'escriptura manual, conjuntament amb el de la lectura, les destreses dels infants es desenvolupen en tres etapes diferents d'instrucció de la cal·ligrafia, segons va descriure de Ajuriaguerra (1971) en la seva obra fonamental *L'écriture de l'enfant*. Aquestes etapes, entre els sis i els onze anys, s'anomenen *etapa precal·ligràfica*, *etapa cal·ligràfica* (o *etapa de cal·ligrafia infantil*) i *etapa postcal·ligràfica*.

#### **Etapa precal·ligràfica**

Ajuriaguerra va situar l'inici de l'etapa precal·ligràfica als sis anys, però podríem situar-lo en el moment en què l'infant comença l'aprenentatge de l'escriptura i sap que el que està fent és escriure lletres i no dibuixar patrons. Probablement, en el nostre entorn aquest inici es produeix entre els quatre i els cinc anys. En aquesta etapa les lletres produïdes tenen una mida molt gran, irregular, i la seva posició és erràtica (Zesiger, Deonna, i Mayor, 2000). En trobareu exemples a la figura 4.3., produïts per nens de segon curs de preescolar (P4) en una tasca de còpia.

De vegades s'altera la direcció de l'escriptura i es fan inversions de lletres, que en aquesta etapa són normals. El sentit de rotació preferit pels nens en aquesta etapa és de les agulles del rellotge, mentre que en els adults el sentit preferit és el contrari.

Els moviments realitzats pels infants són poc eficaços, i duen a terme més moviments en l'aire, prop del full, que moviments d'escriptura final, en els quals la punta del llapis està en contacte amb la superfície (Rosenblum i Livneh-Zirinski, 2008; Soler et al., *in press*). En la Figura 4.3., aquests moviments en l'aire són el traçat que apareix en gris clar.



**Figura 4.3.** Exemples d'escriptura de nens de P4. a) A MERCAT observem que les lletres semblen dibuixos. b) PORTAL fou escrit de forma inversa perquè el nen havia arribat al final de la plana en la línia anterior. c) A BOTIGA podem observar la inversió de la G. (Dades de l'autora, 2008)<sup>2</sup>

---

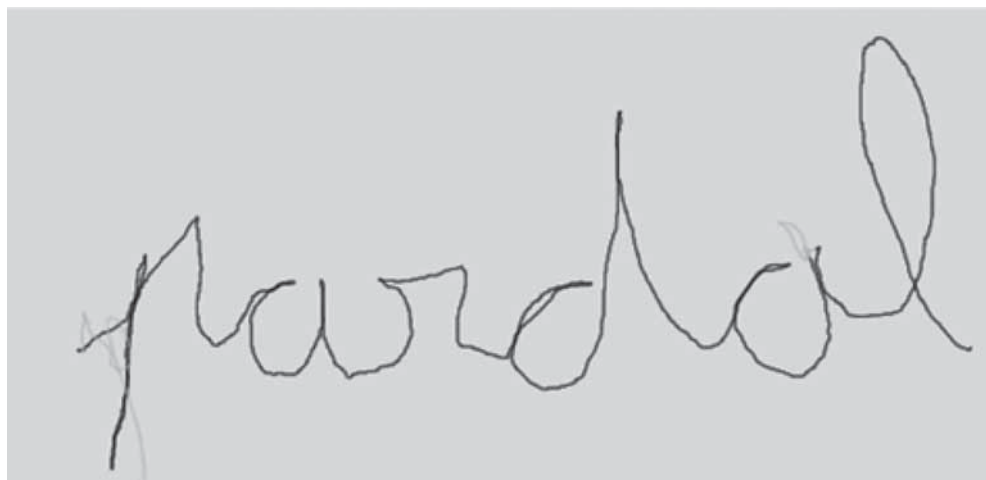
2. Les imatges són extretes del programa DUCTUS (Guinet i Kandel, 2010) per a l'anàlisi de la producció de l'escriptura sobre una tauleta digitalitzadora. Els traços més foscos corresponen a l'escriptura real de l'infant, i els traços de color gris clar són els moviments en l'aire que els infants fan prop de la tauleta abans d'escriure o entre lletra i lletra.

## Etapa cal·ligràfica

L'etapa cal·ligràfica o de cal·ligrafia infantil comença quan els infants aprenen a escriure les lletres de l'alfabet d'una manera sistemàtica. En aquesta etapa, els nens ja coneixen la forma i el nom de les lletres. Podríem dir que en tenen una representació interna, no només de la forma, sinó també del trajecte que han de realitzar per escriure-la. L'etapa cal·ligràfica és l'etapa de consolidació d'aquestes representacions internes de les lletres i suposa l'adquisició de la fluïdesa en el traç.

A l'inici d'aquesta etapa les lletres també són grans i abonyegades, i es realitzen molt a poc a poc. Si ens fixem en els traços, veurem que les lletres es componen de petits segments. Això es correspon amb molts parells d'acceleració/desacceleració del moviment. Vegeu-ne un exemple a la figura 4.4.

Segons Zesiger (Zesiger, 1995; Zesiger, Deonna, i Mayor, 2000), els nens en aquesta etapa tenen un control de tipus **retroactiu** sobre l'escriptura. És a dir, fan un traç, avaluen el resultat obtingut, i corregeixen la trajectòria si ho creuen necessari. Per aquesta raó escriuen en petits segments i fan pauses tot sovint. Els processos de retroinformació d'aquesta etapa donen a l'infant la informació sobre com estan traçant les lletres, com les estan arrançant en l'espai del full, i on és el següent punt de producció, és a dir, el lloc on han de començar el traçat de la nova lletra. La tensió muscular de l'infant durant l'execució del traç es nota en la forta pressió exercida damunt la superfície.



**Figura 4.4.** Exemple d'escriptura d'un nen de 1er de primària a finals de curs. Podem observar com el traç està fet segment a segment (dades de l'autora, 2008)





**Figura 4.5.** Còpia de la paraula CADIRA realitzada per una nena a finals de 2on de primària. El traç és més segur, tot i que encara manté algunes irregularitats. No hi ha traços en l'aire, excepte per posar el punt a la i.

La repetició del traç de les lletres i la retroinformació perceptiva permetran que els programes motors per elaborar cada lletra es vagin estabilitzant. D'aquesta manera, els infants podran programar el moviment per traçar cada al·lògraf i el control que exerciran sobre el traç serà **proactiu**, és a dir, anterior a la seva execució (Zesiger, Deonna, i Mayor, 2000).

Progressivament, el traçat en petits segments desapareixerà i cada tret d'una lletra serà fet d'un sol traç, amb un sol parell acceleració/desacceleració. També hi haurà variacions en el nombre de traços realitzats en l'aire, que aniran disminuint. Podem veure un exemple d'aquesta evolució a la figura 4.5., on s'observa que el traçat de les lletres és més fluid que en l'exemple anterior.

### **Etapa postcal·ligràfica**

Un cop els infants han assolit la fluïdesa en l'escriptura, cap als 10 anys, s'inicia l'etapa postcal·ligràfica. Cal assenyalar que alguns autors la situen una mica més tard, als 13 anys (Portellano Pérez, 2001). En aquesta etapa els infants poden centrar-se en la rapidesa de la seva execució, atès que ja dominen el seu traç. Cap als dotze anys les produccions d'escriptura mostren una expertesa adulta per la seva rapidesa, fluïdesa i regularitat. El control sobre el traç és tan proactiu, perquè els infants programen els moviments grafomotors abans d'escriure, com retroactiu, que s'empra sobretot per controlar la posició de les lletres respecte la resta, les línies, i el punt de producció (Zesiger, Deonna, i Mayor, 2000).

A partir d'aquest moment les normes cal·ligràfiques escolars ja no se segueixen de manera estricta, perquè l'infant cercarà una manera d'escriure més veloç i més eficient. D'aquesta manera es produeix la característica pèrdua de llegibilitat en la lletra d'alguns adolescents (Portellano Pérez, 2001; Rigal, 2006; Zesiger, Deonna, i Mayor, 2000).

En el proper apartat definirem la disgrafia, és a dir, les dificultats que poden sorgir durant aquest procés d'aprenentatge, els tipus de disgrafia, i la seva etiologia.

## **5. Definició de disgrafia**

### **5.1. Definició i característiques de la disgrafia**

El terme *disgrafia evolutiva* fa referència a les dificultats en l'aprenentatge de l'escriptura per part de nens que no mostren altres dèficits ni dificultats. És a dir, els afectats són infants que tenen una capacitat intel·lectual dins els límits normals o superior a la mitjana, no tenen cap dany sensorial greu, com ara traumatismes motors que poguessin condicionar la qualitat de l'escriptura, tenen una adequada estimulació cultural i pedagògica, i no tenen trastorns neurològics greus, incloses les lesions cerebrals (Cuetos, 2006; Portellano Pérez, 2001; Rivas i Fernández, 2004).

Es tracta d'un trastorn funcional, atès que no està lligat a cap lesió neurològica com en el cas de la disgrafia adulta. De fet, és un trastorn que no apareix fins que l'infant aprèn a escriure i a llegir. De vegades es relaciona la disgrafia amb la dislèxia, perquè la dislèxia comporta manifestacions disortogràfiques, però molts cops es troben nens disgràfics que tenen un nivell de lectura acceptable (Portellano Pérez, 2001).

Aquesta associació amb la dislèxia fa que trobem una manca d'acord en la definició de la disgrafia. Com ja s'ha apuntat al capítol anterior, per a alguns autors la disgrafia és un trastorn que afecta els processos centrals de l'escriptura; altres creuen la disgrafia és un trastorn que afecta els processos perifèrics (vegeu apartat 2.1., per la descripció dels processos cognitius vinculats a l'escriptura). Així, Cuetos (Cuetos, 2006) assenyala que els disgràfics evolutius poden tenir dificultats en la planificació del missatge i en la construcció sintàctica, però que el principal trastorn en aquests nens es manifesta a nivell lèxic. Aquest mateix autor afirma, en l'obra citada, que les dificultats grafomotores de l'escriptura manual no tenen especial importància.

En canvi, segons la descripció de Rigal (Rigal, 2006), un nen pateix disgrafia quan la qualitat de l'escriptura (llegibilitat, regularitat de la grandària de les lletres i dels espais, alineació de les lletres i les paraules) i la velocitat gràfica són deficientes per la seva edat cronològica, encara que no pateixi cap dèficit neurològic o intel·lectual. Rigal afegeix que molt sovint la disgrafia està associada a altres trastorns motors, com ara alteracions de l'organització espacial o una lateralitat mal fixada.

Aquestes divergències sobre la definició del trastorn de la disgrafia han generat també diferents classificacions. En presentarem dues de descrites per Portellano (Portellano, 2001).

*a) Disgrafia primària vs. disgrafia secundària*

Portellano (2001) parla de disgrafia primària quan el trastorn del nen és la dificultat grafomotora de l'escriptura, sense que existeixin causes funcionals o maduratives.

D'altra banda, la disgrafia secundària apareix com una manifestació simptomàtica d'un trastorn de més importància. Alguns autors l'anomenen *disgrafia simptomàtica*.

*b) Disgrafia dislèxica vs. disgrafia motora o cal·ligràfica*

Aquesta classificació, atribuïda per Portellano (2001) a Giordano (Giordano, 1973) distingeix dos tipus de disgrafia: la **disgrafia dislèxica** i la **disgrafia motora o cal·ligràfica**.

**Disgrafia dislèxica:** Es considera que aquesta disgrafia és conseqüència de les dificultats dislèxiques de l'infant. Afecta sobretot al contingut de l'escriptura, i els errors són similars als que fa el nen dislèxic en la seva lectura:

- Omissió de lletres, síl·labes i paraules,
- Confusió de lletres amb sons similars,
- Confusió de lletres amb orientació simètrica similar,
- Inversió o transposició de l'ordre de les paraules,
- Invenció de paraules o paragrafia escriptora,
- Agregat de lletres i síl·labes,
- Errors de segmentació de síl·labes, paraules o lletres.

Cuetos (Cuetos, 2006) proposa una classificació dins les disgrafies dislèxiques. Aquest autor assenyala que la dificultat principal que tenen els infants amb disgrafia evolutiva es troba en la recuperació de la forma ortogràfica de les paraules, és a dir, en el nivell lèxic del processament. Cuetos especifica que els nens disgrà-

fic poden tenir dificultats pel que fa a l'accés a una de les dues rutes de recuperació lèxica, la ruta fonològica o la ruta ortogràfica. En el cas de dificultat d'accés a la ruta fonològica, que Cuetos anomena **disgrafia dislèxica fonològica**, ens trobarem amb infants que no saben escriure pseudoparaules o paraules que no coneixen. D'altra banda, alguns infants disgràfics poden tenir dificultats d'accés a la ruta ortogràfica, de manera que escriuran les paraules irregulars com si tinguessin una ortografia regular. Aquesta seria la que Cuetos anomena **disgrafia dislèxica ortogràfica**. De tota manera, assenyala Cuetos, el més habitual és que les dues rutes estiguin afectades en els nens disgràfics, perquè l'escriptura és un sistema que s'està formant, i un desenvolupament inadequat en un dels processos comporta que els altres també es vegin afectats. En general, es tractaria de dificultats per codificar els signes lingüístics.

**Disgrafia motora o cal·ligràfica:** Aquest tipus de disgrafia afecta la qualitat de l'escriptura, és a dir, als aspectes grafomotors de l'escriptura. Es produeixen les següents alteracions (Portellano, 2001):

- Trastorns de la forma de les lletres,
- Trastorns de la mida de les lletres,
- Deficient espaiament de les lletres dins la paraula, entre les paraules i entre les línies,
- Inclinació defectuosa de paraules i línies,
- Lligaments defectuosos entre les lletres de les paraules,
- Trastorns de la pressió, bé per excés o bé per defecte,
- Trastorns de la fluïdesa i el ritme escriptor,
- Trastorns de la direccionalitat dels girs,
- i alteracions tonicoposturals dels infants.

Segons Ajuriaguerra (Ajuriaguerra, 1977), citat per Portellano, (2001) els nens que pateixen disgrafia motora poden classificar-se en cinc tipus diferents:

- Els infants rígids, d'escriptura crispada, recta, que desenvolupen una tensió muscular excessiva en el seu intent de controlar el traç, però es relaxen si fan proves de rapidesa escriptora;
- Els infants de grafisme relaxat, que presenten una escriptura irregular. Les lletres són bonyegudes o tremoloses, els pals de les lletres varien en llargada, i la seva escriptura és descurada;
- Els infants impulsius, que produeixen lletres incompletes i precipitades, i organitzen malament l'escriptura a la plana;

- Els nens maldestres, amb un grafisme alterat que resulta difícil de llegir;
- I els nens lents i precisos, que tenen un grafisme regular i ben organitzat, busquen la precisió i el control i això va en detriment de la seva rapidesa.

Malgrat aquestes diferents definicions i classificacions sobre la disgrafia i per tal de fixar un criteri clar, nosaltres considerarem com a disgrafia la disgrafia motora o cal·ligràfica, és a dir, la vinculada als aspectes grafomotors.

### **Un apunt sobre la prevalença de la disgrafia**

Ateses les dificultats d'arribar a una definició unitària sobre la disgrafia, és difícil establir-ne la prevalença. Per exemple, un estudi recent dut a terme a l'Índia assenyala que la prevalença de la disgrafia entre els infants entre vuit i onze anys és del 12,5%, un percentatge força alt, però cal tenir en compte que els autors defineixen la disgrafia com les dificultats en l'expressió escrita i els errors recurrents en ortografia i gramàtica (Mogasale, Patil, Patil, i Mogasale, 2012). Segons Peñafiel (Peñafiel, 2009), la disgrafia sovint s'inclou en una categoria més àmplia de dificultats en la lectura i l'escriptura. La mateixa autora indica que, als Estats Units, l'estimació del percentatge de nens amb disgrafia volta el 4% de nens en edat escolar. Peñafiel estima que a l'Estat Espanyol la prevalença de la disgrafia es troba entre el 5 i el 20%, però hem de tenir en compte que, en la definició de disgrafia, aquesta autora segueix la classificació àmplia de Cuetos (Cuetos, 2006) que comentarem en el proper subapartat.

## **5.2. Etiologia de la disgrafia motora**

Les causes de la disgrafia motora s'atribueixen en general a dèficits psicomotors d'origen divers, que poden anar des de bases neurològiques fins a trets caracterials dels infants o conflictes afectius. Recollirem aquí la classificació de Rigo (Rigo Carratalá, 2005), incorporant algunes propostes de Portellano (Portellano Pérez, 2001).

### **Disgrafia per problemes de tonicitat**

És la causa més freqüent de la disgrafia i comprèn els infants hipertònics i els hipotònics. Els primers manifesten gran tensió a la mà, que es pot observar en la forma com subjecten l'estri d'escriure i també en la poca flexibilitat dels seus moviments. El seu avantbraç fa salts en el moment d'escriure, el traç també es produeix a batzegades, les lletres estan sovint molt juntes i les intervals entre paraules són molt variables.

Els nens amb hipotensió, en canvi, solen fer grafies insegures. Les lletres i les paraules no estan acabades i tenen una alineació pobre, la qual cosa dona a la seva escriptura un aspecte de «muntanya russa».

### **Disgrafia per malaptesa en la motricitat fina**

Aquests estudiants presenten un retard en el desenvolupament de la motricitat fina, que de vegades pot ser deguda a una falta de pràctica. Milloren amb exercicis gràfics i no solen tenir problemes associats de lectura o d'ortografia.

Portellano esmenta els casos de nens amb poca eficiència psicomotora, bàsicament de dos tipus: els infants amb motricitat dèbil, amb un desenvolupament motor inferior al que els correspondria per edat cronològica; i els infants hipercinètics o inestables, amb una escriptura irregular, feta amb molta pressió i a gran velocitat.

### **Disgrafia per problemes de coordinació oculomanual**

Alguns nens presenten dificultats d'aquest estil, que es poden avaluar fent exercicis senzills com imitar moviments precisos de les mans, calcar un model o retallar siluetes. Aquestes dificultats es poden corregir fent exercicis clàssics com els del mètode Frostig (Frostig, Horne, i Miller, 1972).

### **Disgrafia per problemes espacials**

Són casos d'infants que tenen una percepció espacial anormal com a conseqüència de problemes d'orientació i organització espacial en l'àrea perceptomotora, que afecten especialment l'execució d'accions guiades visualment. Es posa de relleu sobretot durant la còpia i el dibuix.

Portellano (Portellano Pérez, 2001) afegeix als trastorns per problemes espacials els trastorns d'orientació espacial i de l'esquema corporal, relacionats de vegades amb una lateralització deficient, que comporten desordres en la direcció, posicions errònies dels caràcters, i alteració de grafemes amb simetria similar.

### **Factors temperamentals i de personalitat**

En aquests casos l'escriptura es veu afectada de manera secundària a determinades característiques de la personalitat dels infants. Ajuriaguerra (de Ajuriaguerra, 1971) ja va descriure l'anomenada *disgrafia per impulsivitat*, que descriu aquella escriptura realitzada de manera sobtada, sense reflexió i sense control. Aquesta manera d'escriure precipitada té com a conseqüència la realització d'errors, la manca de precisió en el traç i la mala organització de l'escriptura en el full.

El cas oposat, segons Rigo (Rigo Carratalá, 2005), és aquell en el qual una excessiva meticulositat en l'escriptura alenteix extraordinàriament la seva execució, tot i que el resultat sigui molt bo.

### **Factors educatius i mals hàbits**

En aquests casos, la mala lletra es produeix per una manca d'entrenament escolar o perquè alguns aspectes (com agafar el llapis, realitzar els traços de les lletres...) han estat descurats.

D'altra banda, Portellano (2001) afegeix que una educació excessivament rígida, amb objectius inadaptats als alumnes, amb poca atenció a les possibles dificultats de l'alumne també poden ser causa de disgrafia.

Treballarem en el proper apartat com podem diagnosticar la disgrafia i quines eines ens permetran establir els criteris per a la posterior intervenció.

## **6. Avaluació i diagnòstic de la disgrafia motora<sup>3</sup>**

La dificultat en l'avaluació de la disgrafia rau en el fet que no existeixen proves d'avaluació específiques que ens aportin la informació necessària dels aspectes alterats que caldrà reeducar. Tot i això, tenim al nostre abast algunes proves per avaluar la lectura i l'escriptura que contenen subtests que permeten obtenir dades rellevants sobre el grafisme del nen.

L'avaluació de la disgrafia requereix una visió global i multidimensional, atès que no només hem de tenir en compte els errors de cal·ligrafia més propis del grafisme, sinó que també hem de valorar els factors relacionats amb el fracàs cal·ligràfic, com ara els aspectes intel·lectuals, els psicomotors i els perceptivomotors (Rivas i Fernández, 2004). Segons aquestes autores podem distingir dos grans dimensions en l'avaluació: una d'específica del grafisme i una altra de referida als aspectes secundaris del grafisme. Les veurem tot seguit.

### **6.1. Avaluació específica del grafisme**

En aquesta avaluació es tindran en compte els aspectes relacionats amb la producció de l'escriptura manual. En primer lloc, caldrà fer una valoració d'as-

---

3. Amb la col·laboració de Raquel Buendía Clemente.

pectes físics observables, com ara l'actitud postural de l'infant, la posició del paper i la subjecció del llapis (Rivas i Fernández, 2004). Tot seguit us n'oferim una descripció:

a) Actitud postural del nen: valorar si la postura és la més adequada per a una correcta cal·ligrafia. Així, tindrem en compte la postura del cos i del cap: el tronc ha d'estar recte i el cap lleugerament inclinat per tal d'orientar la mirada cap a l'escrit.

b) Posició del paper: es considera normal que estigui lleugerament inclinat cap al costat contrari de la mà amb la que el nen escriu per tal d'afavorir l'alineació de l'escriptura.

c) Subjecció del llapis o pinça: la correcta posició dels dits per subjectar el llapis utilitzant l'índex, el polze i el del cor.

D'altra banda, també caldrà valorar els aspectes relacionats amb l'execució del traç: velocitat, qualitat i pressió, ús de l'espai del paper, mida de l'escriptura, unions entre els caràcters i errors d'inclinació.

d) Velocitat del traç: observarem si el nen escriu massa ràpid o amb molta lentitud.

e) Qualitat del traç i pressió: la pressió exercida sobre el llapis ha de ser adequada, ni massa forta per no entorpir el desplaçament del llapis, ni massa suau, per tal de mantenir el control del traç.

f) L'ús de l'espai del paper: convé tenir en compte els marges en l'escriptura respecte la mida del paper per tal de valorar la distribució de l'escriptura a l'espai.

g) Mida de l'escriptura: es valora la mida de les lletres tenint en compte l'espai entre les línies d'una pauta. També es pot valorar la diferència entre les lletres, és a dir, si hi ha alguna irregularitat en diferents lletres.

h) Les unions: es pot distingir entre les unions de dues paraules i aquelles paraules que s'han separat però que el nen ha unit després de la seva escriptura.

Per a la valoració d'aquest darrer grup d'errors podem utilitzar les següents proves:

– TALEC

La part de l'escriptura del TALEC (Test d'Anàlisi de la Lectura i l'Escrip-tura en Català; Toro i Cervera, 2005) consta d'una part d'ortografia arbitrària i d'una altra referida al grafisme. Aquesta segona part permet valorar la irregularitat de mides de la lletra, la irregularitat de les línies, l'espai interlineal, les zones, la superposició, la soldadura, la inclinació, la postura, la posició del paper i la pressió del llapis.

– El test grafomotor d'Ajuriaguerra (Ajuriaguerra, 1971)



Aquesta prova es pot aplicar a partir dels set anys i la seva aplicació pot ser individual i col·lectiva. Valora tres factors emprant els següents indicadors:

a) La pàgina: conjunt brut, línia trencada, línia fluctuant, paraules amuntegades, marges insuficients, espais irregulars.

b) La malaptesa: traç de mala qualitat, lletres retocades, desigualtats, angulació dels arcs, punts d'enllaç, irregularitats de dimensió, zones mal diferenciades.

c) Errors de forma i de proporcions: lletres molt estretes o massa làbils, males formes, escriptura molt gran o molt petita, escriptura molt estesa o molt estreta.

– Registres *ad hoc*

Rivas i Fernández (2004) aconsellen treballar a partir de mostres d'escriptura espontània o de dictats. Amb aquestes mostres podem obtenir dades de freqüència d'aparició dels errors i dades dels tipus d'errors, per així classificar-les en funció del que pretenem valorar (per exemple: forma, mida, inclinació del traç, enllaços). Aquest registre ens facilitarà molt la planificació de la reeducació tenint en compte els tipus i freqüències d'errors.

## 6.2. Avaluació dels aspectes secundaris al grafisme

L'avaluació dels aspectes secundaris al grafisme és important perquè aquests aspectes poden ser, d'una banda, l'origen de les dificultats en l'execució de l'escriptura i, de l'altra, poden ser-ne conseqüències que contribueixin a la mala adaptació de l'infant a l'entorn escolar i social. Proposem en aquest subapartat algunes eines per avaluar els aspectes emocionals lligats a les dificultats en l'escriptura i per avaluar altres factors associats a la disgrafia, concretament els aspectes intel·lectuals, psicomotors i perceptivomotrius.

### Aspectes emocionals

Existeixen un gran nombre de disgrafies secundàries que es deriven d'alteracions emocionals o de personalitat (Rivas i Fernández, 2004). Per aquesta raó cal tenir en compte els factors psicoafectius i de personalitat, tant en l'avaluació com a l'hora de planificar la intervenció.

Les proves de personalitat poden ser útils per detectar aquestes alteracions. Rivas i Fernández (2004) recomanen les següents:

– El test 16 PF (Cattell, Cattell, i Cattell, 1993) és un qüestionari sobre 16 factors de la personalitat i s'aplica a nens entre 6 i 8 anys. Aquest test ens proporciona

informació respecte el nivell d'ansietat, d'introversió/extraversió, poca/molta socialització controlada i dependència/independència.

– El 16PF-APQ (Schuerger, 2004) és l'adaptació del 16PF per a adolescents. Consta de 140 elements i permet avaluar catorze dimensions de la personalitat, incloent-hi l'aspecte intel·lectual.

– El BASC (Sistema d'avaluació de la conducta de nens i adolescents, (Reynolds i Kamphaus, 2004) és un test multidimensional que mesura aspectes del comportament i la personalitat, incloent-hi dimensions tan positives o adaptatives com negatives o clíniques. Té cinc components que valoren l'infant des de diferents perspectives i poden ser utilitzats de manera col·lectiva o individual:

- un autoinforme, on el nen o adolescent descriu les seves emocions i autopercepcions;
- dos qüestionaris de valoració, un per als pares i un altre per als tutors, que recullen les descripcions del comportament observable del nen en diversos contextos;
- una història estructurada del desenvolupament: informació social, psicològica, evolutiva, educativa i mèdica de l'infant;
- un sistema d'observació per registrar i classificar la conducta observada directament a l'aula.

## **Avaluació dels factors associats a la disgrafia**

### *Aspectes intel·lectuals*

Els nens amb dèficits intel·lectuals sovint presenten moltes dificultats a nivell cal·ligràfic, però no els podem considerar com a disgràfics. Com hem vist a les definicions, els infants disgràfics són aquells amb dificultats amb l'escriptura que no presenten discapacitats intel·lectuals. Per això, resulta imprescindible realitzar una adequada avaluació dels aspectes intel·lectuals del nen per descartar qualsevol dèficit.

Per avaluar la capacitat intel·lectual dels nens disgràfics tant Rivas i Fernández (2004) com Portellano Pérez (2001) proposen el WISC (Weschler, 2005), l'escala d'intel·ligència de Weschler per a nens, que consta d'una part verbal i una de manipulativa. Cal tenir en compte, però, que aquests autors observen que els nens disgràfics acostumen a presentar variacions entre les dues parts de la prova de manera que puntuen menys en l'escala verbal.

### *Aspectes psicomotors*

Pel que fa a aspectes psicomotors generals tindrem en compte la capacitat de control de moviments, l'equilibri estàtic i dinàmic, l'estabilitat i la coordinació, per tal d'elaborar un perfil psicomotor general.

Per valorar aquests aspectes Portellano Pérez (2001) proposa l'escala d'Ozeretski (Ozeretski, 1987) per a nens de quatre a setze anys, que consta de cinc àrees: equilibri estàtic, equilibri dinàmic, velocitat de moviments, coordinació manual i absència de sincinèsies o moviments involuntaris en grups musculars específics.

Però també és necessari considerar aspectes motrius més específics, com ara la coordinació dinàmica de les mans, la lateralitat i l'esquema corporal.

En relació a la coordinació dinàmica de les mans trobem, a nivell formal, la prova de coordinació dinamicomaneal de Guilmain, inclosa també a l'escala Ozeretski (1987), per a nens més grans de cinc anys.

De manera informal, també podem mesurar la coordinació de les mans a partir de l'observació d'alguns moviments de mans i dits en activitats simples, com per exemple: amb el puny tancat treure els dits d'un en un, tocar el polze amb la resta de dits d'un en un, agafar objectes de diferents mides amb determinats dits, etc. (Rivas i Fernández, 2004).

L'avaluació de la lateralitat és un aspecte important en el diagnòstic de la disgrafia, ja que la utilització de la mà dominant, la coordinació mà-ull i la tendència lateral homogènia del nen són factors claus en l'escriptura. Aquest aspecte és senzill de valorar, ja que podem obtenir molta informació a partir de l'observació de la preferència d'ús de la mà, del peu i de l'ull en determinades activitats com ara agafar una pilota, llançar una pilota, obrir una porta, mirar per un telescopi, aclucar un ull, disparar una escopeta, etc.

Per avaluar l'esquema corporal, Rivas i Fernández (2004) i Portellano Pérez (2005) proposen diverses proves. De totes, potser la més coneguda és la prova de Goodenough (Harris, 1991), que consisteix en realitzar el dibuix d'una persona per establir el grau de desenvolupament de l'esquema corporal.

### *Aspectes perceptivomotrius*

Per avaluar aquests aspectes serà convenient que valorem la coordinació visomotora i l'estructuració espaciotemporal, atès que ambdues tenen un paper important en l'execució de l'escriptura manual.

Per avaluar la coordinació visomotora, Rivas i Fernández recomanen el clàssic test visomotor de Laretta Bender (Bender, 1938) per a nens a partir dels sis anys,

encara que es pot aplicar des dels quatre, que proporciona dades sobre el nivell de maduresa del nen en percepció visomotriu.

També podem valorar aquest aspecte de manera informal a partir de la realització de determinades activitats en què es requereixi la coordinació de l'ull i la mà, com ara enfilat, encertar un blanc, col·locar peces d'un puzzle, etc.

Pel que fa a l'estructuració espaciotemporal, en el terreny de les proves formals trobem la d'organització espacial de Picq i Vayer (Picq i Vayer, 1977), que es pot aplicar a partir dels cinc anys i que determina el coneixement de les nocions espacials bàsiques (dreta, esquerra, a dalt, a baix, davant, darrere), i la prova d'organització espaciotemporal dels mateixos autors.

Pel que fa a proves informals, podem valorar les nocions espacials a partir de l'observació del reconeixement per part del nen de la seva dreta i la seva esquerra, col·locar un objecte a la dreta o a l'esquerra en relació a un altre objecte, davant o darrere, a sobre o a sota, i diferenciar la dreta i l'esquerra en un dibuix. També podem valorar la percepció del ritme mitjançant activitats que impliquin el seguiment o la reproducció d'una seqüència rítmica per part del nen a partir d'un model (Rivas i Fernández, 2004).

En el proper apartat trobareu indicacions sobre com dissenyar una intervenció en els casos de disgrafia motora o cal·ligràfica

## **7. Intervenció i reeducació de la disgrafia motora<sup>4</sup>**

### **7.1. Principis i àrees d'intervenció**

Com hem vist en l'apartat anterior, és complex arribar a una correcta diagnosi de la disgrafia motora, especialment per la quantitat de factors que es posen en joc quan l'escriptura està alterada en els infants.

Conseqüentment, serà complex dissenyar una intervenció eficaç, atès que haurem de tenir en compte les característiques del trastorn en si mateix, les variables associades de l'infant afectat, i el seu context familiar i escolar. També és important establir com a objectiu final de la intervenció el fet de possibilitar la comunicació, que és la funció que realitza en llenguatge (Peñañiel, 2009).

El nen disgràfic és conscient de les seves dificultats i sovint té una mala disposició per realitzar les tasques d'escriptura. Per això és important no començar amb activitats dirigides a l'escriptura, sinó més aviat plantejar activitats prèvies que el portin de forma natural a una major facilitat en l'execució de les lletres.

---

4. Amb la col·laboració de Raquel Buendía Clemente.

Des d'un plantejament global de la intervenció, Picq i Vayer (Picq i Vayer, 1977) van dissenyar una seqüència reeducativa amb els següents apartats:

- a) Educació psicomotriu general, on trobem la relaxació global i segmentària, la coordinació sensoriomotriu, l'esquema corporal, la lateralitat i l'organització espaciotemporal.
- b) Educació psicomotriu diferenciada, que consisteix en l'entrenament de la independència del braç i de la mà, i la coordinació i precisió dels moviments de mans i dits en funció del grafisme.
- c) Exercicis grafomotors per tal de crear hàbits perceptivomotors correctes, l'escriptura rítmica i els grafismes continus.

Rivas y Fernández (2004), partint d'aquesta proposta reeducativa i dels plantejaments de (Portellano Pérez, 2001) i Linares (1993), especifiquen els següents àmbits d'intervenció:

- a) Reeducació psicomotora de base, que aborda els següents aspectes:
  - a. Relaxació global i segmentària
  - b. Coordinació dinàmica general
  - c. Esquema corporal
  - d. Control postural i equilibri
  - e. Lateralitat
  - f. Organització espaciotemporal
- b) Reeducació psicomotora diferenciada:
  - a. Control segmentari
  - b. Coordinació dinàmica de les mans
- c) Reeducació visomotora destinada a millorar la coordinació oculomaneu.
- d) Reeducació del grafisme:
  - a. Reeducació grafomotora preparatòria
  - b. Correcció d'errors específics del grafisme com la forma, la mida, la inclinació, l'espaiament i l'enllaç.

Tot seguit descriurem la intervenció en cada una d'aquestes àrees i proposarem exercicis provinents de la literatura i de la pràctica logopèdica.

## 7.2. Reeduació psicomotora de base

L'objectiu d'aquesta reeducació és millorar la tonicitat i la postura corporal de l'infant, així com també les capacitats perceptivomotores, ja que el treball en aquestes afavorirà l'execució del seu grafisme.

### Relaxació global i segmentària

Amb la relaxació aconseguirem disminuir la tensió muscular i d'aquesta manera millorarem la predisposició tònica del nen per dur a terme l'escriptura.

Una de les tècniques més utilitzades és la tècnica de Schultz (Ajuriaguerra, 1977; Rivas i Fernández, 2004), que consisteix en buscar la distensió a través de la flexió i extensió muscular i de l'evocació de sensacions de pesadesa i calor, induïdes de forma verbal per part del reeducador.

La relaxació global pretén aconseguir la relaxació de tot el cos. La postura que adopta el nen per dur a terme la tècnica de Schultz requereix que el nen estigui estirat amb un coixí sota el cap, els braços semi flexionats i els colzes separats del cos. Els palmells de les mans han d'estar en contacte amb el terra i els dits oberts, però sense tensió. També es posa un coixí sota els genolls perquè les cames estiguin semi flexionades. Els genolls estan separats entre si, els talons quasi junts i les puntes dels peus cauen de forma natural. El reeducador demana al nen que intenti notar la sensació de pesadesa de cadascuna de les parts del cos per separat per, després, desplaçar aquesta sensació a la resta de parts (Ajuriaguerra, 1977).

De vegades pot resultar difícil que el nen senti la pesadesa en una determinada part del cos; en aquests casos podem utilitzar altres tècniques, com la de Jacobson, per ajudar-lo a trobar la sensació requerida. Segons aquesta tècnica, demanem al nen la contracció i la distensió del braç i que a continuació intenti recordar les sensacions que li han produït aquestes accions (Ajuriaguerra, 1977).

La relaxació segmentària és utilitzada per millorar la tonicitat de la mà dominant, i s'aconsegueix a través de les mateixes tècniques que la relaxació global.

### Coordinació dinàmica general

Amb el treball d'aquest aspecte es pretén millorar la coordinació de moviments en desplaçament, a partir de diverses activitats com poden ser saltar, córrer, caminar, pujar, baixar, etc.

## Esquema corporal

En un primer moment són importants els exercicis adreçats al reconeixement de les parts bàsiques del cos. Així, davant d'un mirall el nen ha de reconèixer aquestes parts sobre el propi cos, diferenciant les que són simètriques de les que no ho són, a la vegada que les va anomenant (Portellano Pérez, 2001). Després ha de reconèixer aquestes parts en un altre nen o en el reeducador.

Més endavant, el reconeixement ha de ser més detallat, és a dir, el nen haurà de reconèixer i anomenar les diferents parts del cos, des del cap fins les extremitats (Rivas i Fernández, 2007).

En la nostra pràctica realitzem un altre exercici que ajuda al nen en el reconeixement del propi cos. Consisteix en passar una pilota petita, per exemple de tennis, per cadascuna de les parts del nen mentre el reeducador les va anomenant per tal de fer-lo conscient d'aquestes. En aquest exercici el nen ha d'estar en posició estirada i amb els ulls tancats. A continuació, s'inverteixen els papers i el nen ha de passar la pilota per les diferents parts del cos del reeducador al mateix temps que també les va anomenant. Seguidament, es pot reproduir el mateix exercici en altres posicions, assegut o de peu.

## Control postural i equilibri

Per tal de millorar el control del cos i l'equilibri, Rivas i Fernández (2004) proposen els següents exercicis:

- Per prendre consciència de l'equilibri es varia el pes corporal, primer deixant descansar el pes sobre una cama i després sobre l'altra, o també a través del balanceig d'un costat a l'altre.
- Per millorar l'equilibri estàtic es demana al nen que es desplaci lliurement per l'espai i que s'aturi a un senyal determinat.
- Per millorar l'equilibri dinàmic es treballa demanant al nen que recorri una línia marcada en el terra, alternant punta-taló, o també a partir del joc de la corda on l'infant se situa en un extrem i el reeducador a l'altre i s'estira la corda intentant mantenir l'equilibri.

## Lateralitat

El treball d'aquest aspecte ha d'anar encaminat al reconeixement de la dreta i l'esquerra. Per aconseguir-ho es realitzen diversos exercicis, per exemple, llençar o fer botar una pilota amb una determinada mà, donar cops a un globus alternant la mà a petició del reeducador, introduir boles de paper en una cistella amb la mà dominant, o anelles en un pal, etc. En un inici, aquests exercicis es poden

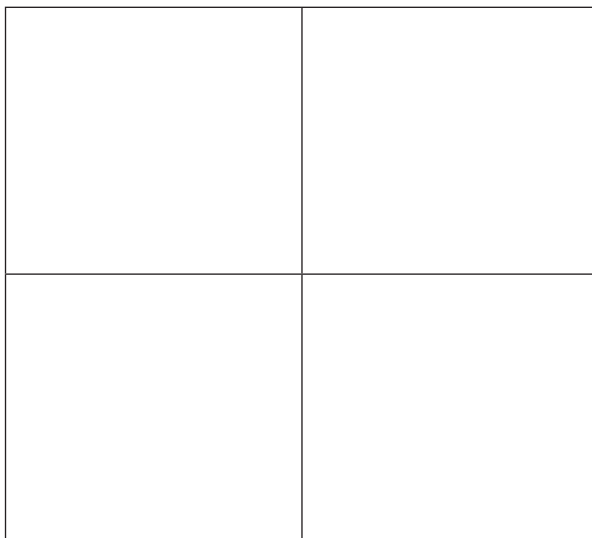
realitzar amb una ajuda visual, és a dir, atribuint un color a cada mà, per exemple posant un gomet verd a la mà dreta i un gomet vermell a la mà esquerra.

És important establir de forma clara quin és el domini lateral de l'infant i tenir en compte si és el mateix a nivell ocular i manual, o bé si l'infant presenta lateralitat creuada.

### Organització espaciotemporal

Tal i com assenyalen Rivas i Fernández (2004), els exercicis per reconèixer els conceptes espacials bàsics (dreta/esquerra, a dalt/a baix, davant/darrere) han de seguir una progressió:

- Reconeixement dels conceptes espacials sobre el propi cos.
- Reconeixement dels conceptes espacials sobre una altra persona.
- Reconeixement dels conceptes espacials en posicions canviants del cos.
- Reconeixement dels conceptes espacials en referència a un objecte.
- Reconeixement dels conceptes espacials sobre un espai gràfic com la pissarra o el paper. Un exercici a realitzar per millorar aquest reconeixement consisteix en traçar en un paper una línia recta horitzontal i una altra vertical al mig (figura 7.1.), i demanar al nen que dibuixi algun objecte en un dels quadres segons la posició expressada (a dalt a la dreta). També es pot posar el paper a terra i que el nen tiri una bola a la zona referida pel reeducador.



**Figura 7.1.** Exemple d'exercici per millorar els conceptes espacials sobre un espai extern (pràctica logopèdica)



Tant Rivas i Fernández (2004) com Portellano (2001), parlen d'una reeducació ritmicotemporal en casos de malaptesa motriu, arítmia escriptora i inquietud excessiva amb exercicis que es basen en seguir seqüències rítmiques com, per exemple, caminar picant de mans a cada pas o a partir d'un ritme marcat pel reeducador o per un metrònom, o reproduir seqüències picant de mans a partir d'un model donat.

### **7.3. Reeducació psicomotora diferenciada**

En aquest apartat de la reeducació, el treball està destinat a l'extremitat dominant per tal de millorar la seva tonicitat i la mobilitat per així millorar la qualitat de l'escriptura.

Rivas i Fernández (2004) diferencien dues parts: el control segmentari i la coordinació dinàmica de les mans.

#### **Control segmentari**

En aquesta part es pretén aconseguir la diferenciació en els moviments del braç, el canell i la mà. Portellano (2001) proposa exercicis com rotar les mans sobre els canells, sacsejar les dues mans, obrir i tancar les mans amb força alternativament, rotar els braços sobre els colzes, entre d'altres.

#### **Coordinació dinàmica de les mans**

Per aconseguir un domini precís de la mà es poden realitzar diferents tipus d'exercicis que treballen els moviments de les mans i dels dits.

- Activitats en què s'utilitzin de manera alternativa les dues mans com, per exemple, colpejar un globus o una pilota amb una raqueta de tennis a cada mà, encistellar boles en un con, etc.
- Activitats per adquirir independència dels dits com, per exemple, unir els dits de les dues mans un a un i després separar-los amb els ulls tancats, treure els dits d'un en un quan es té la mà tancada o donar copets al dit polze amb la resta dels dits.
- Activitats que requereixen habilitats de motricitat fina, com enfilear boles en un fil, cordar i descordar botons, pujar i baixar cremalleres, cargolar i descargolar, etc.

## 7.4. Reeducació visomotora

La reeducació visomotora està dirigida a millorar la coordinació entre els moviments de la mà i la percepció visual.

Portellano Pérez (2001) proposa quatre tipus d'exercicis per treballar la coordinació oculomanejadora.

- Exercicis de picat o perforat en els quals el nen ha de perforar amb un punxó dins un dibuix, una figura, unes línies, etc. Aquests segueixen una progressió:
  - Perforar dins d'un paper o dins d'un dibuix
  - Perforar entre dues línies que progressivament es fan més estretes
  - Perforar dins de franges rectes o corbes
  - Perforar sobre línies rectes i dibuixos a base de línies rectes
  - Perforar dibuixos amb línies corbes
  - Perforar dibuixos més complexos
- Exercicis de retallat o esquinçat, utilitzant les tisores i els dits per tallar paper, dibuixos, figures i línies.
  - Retallar tires de paper
  - Retallar sanefes
  - Retallar dins de segments rectes
  - Retallar dibuixos amb línies rectes i línies corbes
  - Retallar dibuixos més complexos
- Exercicis de modelatge. A partir de l'ús de la plastilina es poden realitzar diverses activitats utilitzant únicament els dits de la mà dominant.
  - Fer boles de la mateixa mida que un model
  - Formar boles amb mida creixent o decreixent
  - Formar boles alternant colors diferents
  - Formar boles alternant mides
  - Formar cilindres segons un model
  - Formar cilindres en sèries alternants
  - Formar boles o cilindres iguals a un model però amb els ulls tancats
- Exercicis d'enfilat en els que es poden utilitzar diversos materials i objectes per enfilar en diferents superfícies.
  - Enfilat boles de diferents colors, mides o formes
  - Enroscar cargols (començar amb mides grans i anar disminuint la mida)
  - Enfilat fils en superfícies perforades com botons o taulells

## 7.5. Reeduació del grafisme

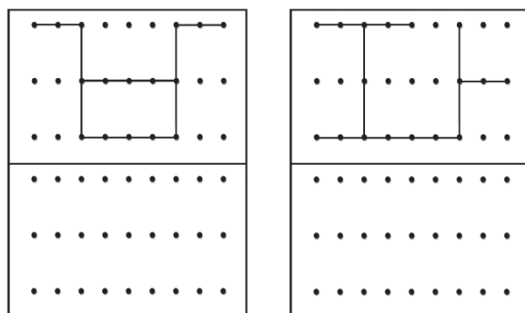
### Reeducació grafomotora preparatòria

En aquest apartat proposarem exercicis per treballar aspectes de pressió, traç i direccionalitat. A l'hora de començar a treballar, primer es realitzaran els exercicis a l'aire, després en una pissarra i al final en paper de diferents mides. També s'utilitzaran diversos materials, com pintura, pinzells de diferent gruix, retoladors de diferents diàmetres, ceres, llapis i bolígrafs.

Els exercicis per treballar la pressió són diversos en funció del que es pretengui aconseguir, és a dir, si volem augmentar o disminuir la pressió que el nen exerceix sobre el paper o a l'hora de subjectar el llapis. Podem trobar infants que exerceixen massa pressió sobre el paper i, per tant, hauran de realitzar exercicis encaminats a disminuir l'excés de força per evitar un traç massa fort. En aquests casos són importants les activitats de relaxació esmentades anteriorment. També podem trobar infants que exerceixen una pressió irregular i s'ha d'ajudar a fer que el traç sigui més visible. En aquests casos podem realitzar activitats amb paper de vidre on els nens poden dibuixar-hi amb ceres, o fer dibuixos amb pinzells fíns.

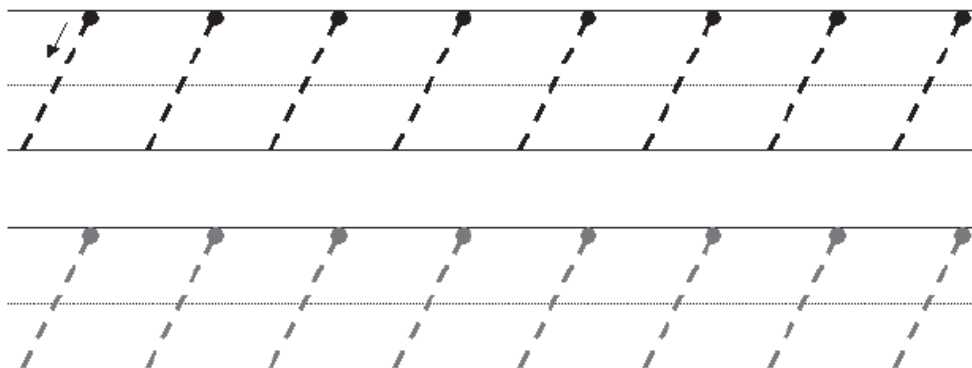
Portellano Pérez (2001) diferencia entre exercicis de línies rectes i línies corbes. En el primer cas suggereix les següents activitats:

- Fer traços verticals i horitzontals d'esquerra a dreta,
- Seguir sèries o sanefes simples i cada vegada més complexes,
- Repassar i copiar traços rectes i dibuixos amb aquests traços,
- Completar dibuixos segons un model (vegeu figura 7.2),



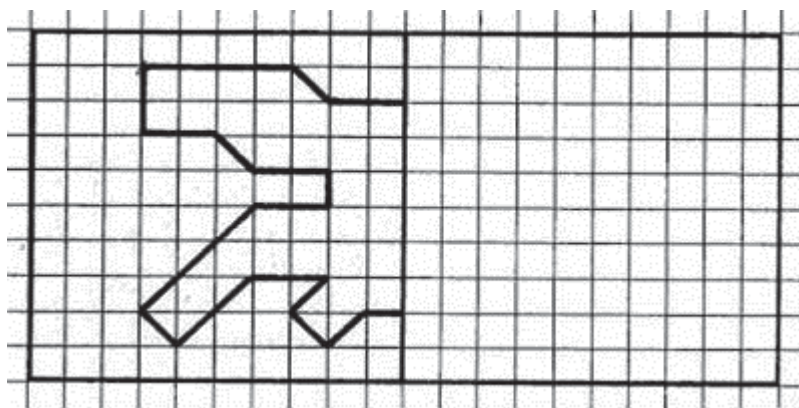
**Figura 7.2.** Exemple d'exercici gràfic per millorar el grafisme emprant patrons de punts (material extret de [www.orientacionandujar.wordpress.com](http://www.orientacionandujar.wordpress.com))

- Repassar i copiar línies rectes, diagonals, figures simples i de major complexitat (vegeu figura 7.3.)



**Figura 7.3.** Exemple d'exercici gràfic per millorar el grafisme emprant línies amb direcció per repassar (material extret de [www.orientacionandujar.wordpress.com](http://www.orientacionandujar.wordpress.com))

- Copiar figures en posició simètrica (vegeu figura 7.4.)



**Figura 7.4.** Exemple d'exercici gràfic per millorar el grafisme emprant còpia de figures en posició simètrica. Material extret de (Portellano Pérez, 1990)

### Correcció d'errors específics del grafisme

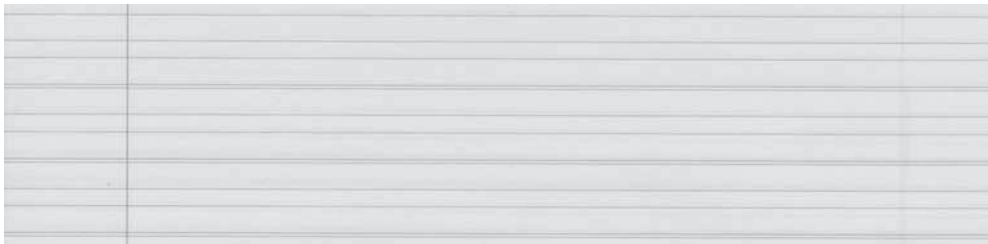
En aquest últim subapartat parlarem d'aspectes més concrets en relació a errors més específics: la forma de les lletres, la mida d'aquestes, la inclinació i l'espaiament incorrectes, i els enllaços inadequats.

- Forma de les lletres: és important que el nen conegui la forma correcta per fer cadascuna de les grafies. Algunes activitats que podem realitzar per millorar aquest coneixement són:

- Realitzar la forma de la lletra a l'aire
  - Repassar amb el dit la forma de la lletra damunt de paper de vidre
  - Realitzar la forma de la lletra dins de capses amb diferents textures (farina, serradures)
  - Reproduir la lletra amb plastilina
  - Resseguir la lletra amb punts de referència
  - Imitar un model
- Mida de les lletres: en el cas que treballem la lletra de pal o les majúscules, és convenient utilitzar la pauta de doble ratlla (figura 7.5), i quan treballem la lletra lligada, és útil la pauta Montessori (figura 7.6).



**Figura 7.5.** Pauta de doble ratlla



**Figura 7.6.** Pauta de Montessori

- **Inclinació:** existeixen exercicis específics per evitar la inclinació incorrecta. Rivas i Fernández (2004) citen alguns dels més freqüents com ara traçat de línies rectes, de línies paral·leles, d'ones i bucles sense inclinació (figura 7.7) i unió de dos punts a pols (figura 7.8), entre d'altres

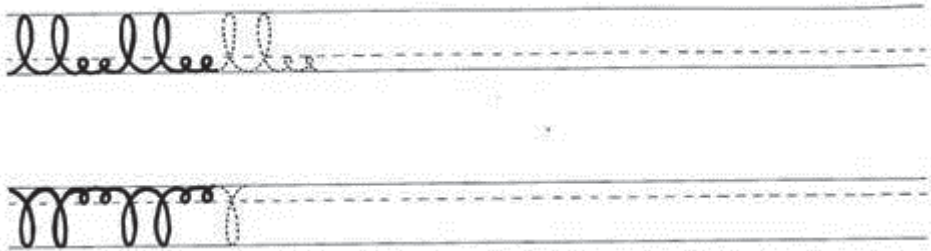


Figura 7.7. Bucles sense inclinació (Portellano Pérez, 1990)



Figura 7.8. Unió de dos punts a pols (material extret de [www.orientacionandujar.wordpress.com](http://www.orientacionandujar.wordpress.com)).

- Espaiament: les mateixes autores proposen l'ús de quadrícules per corregir espaiaments inadequats, ja que d'aquesta manera es poden controlar els espais entre paraules, per exemple indicant al nen que deixi dos o tres quadres de separació entre cada paraula.
- Enllaços: els errors en els lligaments entre lletres acostumen a donar-se com a conseqüència d'una mal coneixement de la forma de la lletra, així que els exercicis per treballar la configuració de les lletres són útils per a aquests errors. Tot i això, Rivas i Fernández (2004) proposen els següents exercicis addicionals:
  - Els exercicis de repàs de paraules o frases en paper pautat, sense aixecar el llapis (vegeu figura 7.9).
  - Els exercicis de còpies cal·ligràfiques de paraules, sense aixecar el llapis.
  - Els exercicis de col·locació dels enllaços correctes en textos en els que falten les unions entre lletres.
  - Els exercicis de correcció de dictats i composicions pròpies, completant o reformant els enllaços erronis.

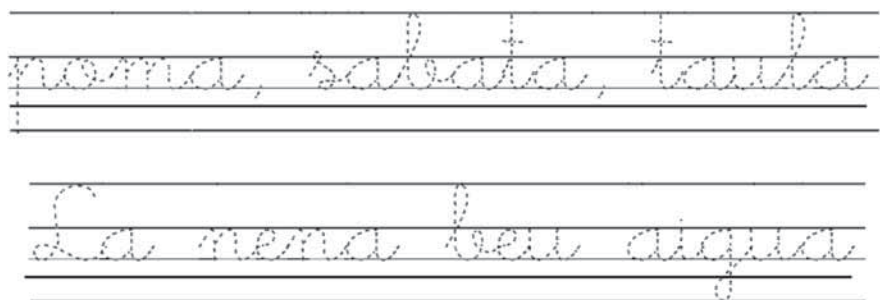


Figura 7.9. Exemple de repàs de paraules emprant la lletra Mestra2 (Memima puntejada)

## 7.6. Consideracions finals

En aquest apartat hem proposat exercicis per millorar el grafisme de nens amb dificultats que es desenvolupen des d'un treball de motricitat global fins a la correcció específica de l'execució del grafisme. Com heu vist, els exercicis proposats són senzills de dissenyar i, per tal de no cansar l'infant amb repeticions de les mateixes activitats, és convenient crear-ne de nous.

Cal que l'infant, en el seu procés de reeducació, visqui les activitats com plaents i agradables amb la finalitat que recuperi l'interès i la motivació per realitzar tasques d'escriptura manual, especialment tenint en compte que aquestes cobriran la major part de la seva vida escolar.

Finalment, un darrer apunt: com hem vist en l'apartat 5, la disgrafia pot ser de vegades conseqüència d'altres trastorns, i també d'alteracions de personalitat o emocionals de l'infant. En aquest cas, caldrà tractar la disgrafia com el trastorn secundari que és i procurar la intervenció des d'altres recursos que ajudin l'infant a superar les seves dificultats.

## Bibliografia

- Aaron, P., i Joshi, R. M. (2006). Written language is as natural as spoken language: A biolinguistic perspective. *Reading Psychology*, 27, 263-311.
- Ajuriaguerra, J. d. (1977). *Manual de Psiquiatria del niño*. Barcelona: Toray-Masson.
- Almécija, S., Alba, D. M., i Moyà-Solà, S. (2012). The Thumb of Miocene Apes: New Insights From Castell de Barbera' (Catalonia, Spain). *American Journal of Physical Anthropology*, 148, 436-450.

- Athènes, S., Sallagoity, I., Zanone, P., i Albaret, J. (2004). Evaluating the coordination dynamics of handwriting. *Human Movement Science*, 23(5), 621-641.
- Cattell, R. B., Cattell, A. K. S., i Cattell, H. E. P. (1993). *Cuestionario 16 PF* (Nicolás Seisdedos Cubero Trans.). (5th ed.). Madrid: TEA Ediciones S.A..
- Cuetos, F. (Ed.). (2012). *Neurociencia del Lenguaje*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- de Ajuriaguerra, J. (1971). *L'écriture de l'enfant, I i II*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Diéguez-Vide, F., i Peña-Casanova, J. (2011). *Cerebro y lenguaje. Sintomatología neurolingüística*. Madrid: Editorial Panamericana.
- Ellis, A. W. (1988). Normal writing processes and peripheral acquired dysgraphias. *Language and Cognitive Processes*, 3(2), 99-127.
- Ferré, J., Catalán, J., Casaprima, V., i Mombiola, J. V. (2008). *Técnicas de tratamiento de los trastornos de la lateralidad*. Barcelona: Ediciones Lebón. Barcelona: Lebón.
- Flower, L., i Hayes, J. R. (1981). A Cognitive Process Theory of Writing. *College Composition and Communication*, 32(4), 365-387.
- Frostig, M., Horne, D., i Miller, A. M. (1972). *The developmental program in visual perception*. Chicago: Follett.
- Giordano, L. H. (1973). *Los fundamentos de la dislexia escolar*. Buenos Aires: Librería El Ateneo Editorial.
- Guilmain, E., i Guilmain, G. (1981). *Evolución psicomotriz desde el nacimiento hasta los 12 años (escalas y pruebas psicomotrices)*. Barcelona: Editorial Médica y Tècnica.
- Guinet, E., i Kandel, S. (2010). Ductus: A software package for the study of handwriting production. *Behavior Research Methods, Instruments, i Computers*, 42, 326-332.
- Hamstra-Bletz, L., i Blöte, A. W. (1993). A longitudinal study on dysgraphic handwriting in primary school. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 689-699.
- Harris, D. B. (1991). *El test de goodenough: Revisión, ampliación y actualización*. Barcelona: Paidós.
- Hayes, J. R., i Flower, L. S. (1980). Identifying the organization of writing processes. In L. W. Gregg, i E. R. Steinberg (Eds.), *Cognitive Processes in Writing* (pp. 3-30). Hillsdale: Erlbaum.
- Kandel, S., Álvarez, C. J., i Vallée, N. (2006). Syllables as processing units in handwriting production. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(1), 18-31.
- Kandel, S., Álvarez, C. J., i Vallée, N. (2008). Morphemes also serve as processing units in handwriting production. In M. Baciú (Ed.), *Neuropsychology and cognition of language: Behavioural, neuropsychological and neuroimaging studies on spoken and written language* (). Kerala (India): Research Signpost.
- Kandel, S., i Soler, O. (2009). Differential syllable effects when learning to write french and catalan words. *Current Psychology Letters [Online]*, 25(3)



- Kandel, S., Soler, O., Valdois, S., i Gros, C. (2006). Graphemes as motor units in the acquisition of writing skills. *Reading and Writing*, 19(3), 313-337.
- Kandel, S., i Valdois, S. (2006). French and spanish-speaking children use different visual and motor units during spelling acquisition. *Language and Cognitive Processes*, 21(5), 531-561.
- Kandel, S., i Valdois, S. (2006). Syllables as functional units in a copying task. *Language and Cognitive Processes*, 21(4), 432-452.
- Kandel, S., Peereman, R., Grosjacques, G., i Fayol, M. (2011). For a psycholinguistic model of handwriting production: Testing the Syllable-Bigram controversy. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 37(4), 1310-1322.
- Linares, P. L. (1993). *Educación Psicomotriz. Aprendizaje Escolar. Motricidad y Disgrafía*. Madrid: Polibea.
- López-Escribano, C. (2012). Escritura. In F. CUETOS VEGA (Ed.), *Neurociencia del lenguaje* (pp. 153-169). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Lurçat, L. (1991). La organización de la actividad gráfica en el curso de la ontogénesis. In J. A. Rondal, i X. Seron (Eds.), *Trastornos del lenguaje 1. Lenguaje oral, lenguaje escrito, neurolingüística*. [Troubles du langage. Diagnostic et rééducation.] (N. Perez de Lara Trans.). (pp. 115-134). Barcelona: Paidós.
- Mogasale, V., Patil, V., Patil, N., i Mogasale, V. (2012). Prevalence of specific learning disabilities among primary school children in a south indian city. *Indian Journal of Pediatrics*, 79(3), 342-347.
- Ozeretski, I. (1987). *Tests motores de Ozeretski*. Madrid: MEPSA.
- Patterson, K., i Wing, A. M. (1989). Processes in handwriting: A case for case. *Cognitive Neuropsychology*, 6(1), 1-23.
- Peñafiel, M. (2009). *Guía de intervención logopédica en la disgrafía*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Picq, L., i Vayer, R. (1977). *Educación psicomotriz y retraso mental*. Barcelona: Científico Médica.
- Portellano Pérez, J. A. (1990). *Rehabilitación de la disgrafía 5*. Madrid: CEPE.
- Portellano Pérez, J. A. (2001). *La disgrafía*. Madrid: CEPE.
- Reynolds, C. R., i Kamphaus, R. W. (2004). *BASC: Sistema de evaluación de la conducta de niños y adolescentes*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en Preescolar y Primaria*. Barcelona: INDE.
- Rigo Carratalá, E. (2005). *Las dificultades de aprendizaje escolar. manual práctico de estrategias y toma de decisiones*. Barcelona: Grupo Ars XXI de Comunicacion.
- Rivas, R. M., i Fernández, P. (2004). *Dislexia, disortografía y disgrafía*. Madrid: Pirámide.
- Schuerger, J. M. (2004). *16PF-APQ*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.

- Soler, O., Aparici, M., Mate, J., Ramis, Y., et al. (en premsa). Evolution of graphomotor parameters in kindergarten's handwriting. ()
- Soler Vilageliu, O., i Kandel, S. (2012). A longitudinal study of handwriting skills in preschoolers: the acquisition of syllable oriented programming strategies. *Reading and Writing*, 25(1), 151-162.
- Soler, O., i Kandel, S. (2009). Factores lingüísticos en la programación del trazo en la escritura infantil: Importancia de la estructura silábica. *Infancia y Aprendizaje*, 32(2), 189-198.
- Toro, J., i Cervera, M. (2005). *T.A.L.E.C. Test d'anàlisi de lectura i escriptura en català*. Madrid: Antonio Machado.
- Weschler, D. (2005). *WISC-IV. Escala de Inteligencia de Wechsler para niños-IV : manual de aplicación y corrección*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Zesiger, P. (1995). *Écrire. Approches cognitive, neuropsychologique et développementale*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Zesiger, P., Deonna, T., i Mayor, C. (2000). L'acquisition de l'écriture. *Enfance*, 3, 295-304.

## Glossari

**Al·lògraf:** Els al·lògrafs són les diferents formes que pot prendre una lletra, en funció que sigui majúscula o minúscula, les variacions de la tipografia, etc.

**Disgrafia evolutiva:** Dificultats en l'aprenentatge de l'escriptura per part de nens que no mostren altres dèficits ni dificultats.

**Disgrafia secundària o simptomàtica:** disgrafia que apareix com a manifestació d'un altre trastorn de més importància.

**Disortografia:** trastorn específic de l'escriptura que comporta errors en l'ortografia i no implica necessàriament dificultats en la realització motora de l'escriptura.

**Grafomotricitat:** Activitat motriu vinculada a la realització del grafisme. El seu desenvolupament és un aspecte de l'educació psicomotriu que té com objectiu l'adquisició de destreses motores, incloses les de l'escriptura manual.

**Llei cefalocaudal:** És una llei que domina el desenvolupament motor de l'infant. El control de la motricitat evoluciona des del cap fins a les extremitats.

**Model cognitiu:** un model cognitiu és una descripció d'un procés cognitiu, per tal de comprendre i predir el seu funcionament. Pot descriure un procés simple o bé un seguit de processos encadenats que en configuren un de superior.

**Tonicitat muscular:** Contracció parcial, contínua i passiva dels músculs del cos o la resistència que ofereixen a l'estirament en fas de repòs.

## Exercicis d'autoavaluació

1. Quins són els tres processos cognitius que intervenen en l'escriptura segons el model de Hayes i Flower (1980) i quina funció fan?
2. Quina és la unitat de programació motora de l'escriptura manual?
3. Quines són les àrees corticals implicades amb l'escriptura?
4. A què ens referim quan parlem de la «pinça trigital»? Descriu-la.
5. Quins són els tres nivells que, segons Lurçat, evolucionen en l'etapa pregràfica i permeten arribar al desenvolupament necessari per a l'aprenentatge de l'escriptura? Descriu-los breument.
6. Quines complicacions pot implicar escriure amb la mà esquerra?
7. Quines són les etapes en l'aprenentatge de l'escriptura?
8. Què vol dir «la disgrafia evolutiva és un trastorn funcional»?
9. Quines manifestacions té la disgrafia dislèxica?
10. Quines característiques té la disgrafia motora o cal·ligràfica?
11. Quines causes pot tenir la disgrafia motora o cal·ligràfica?
12. Quins elements observaries per tal d'avaluar específicament el grafisme d'un nen?
13. Quins quatre àmbits són importants en el disseny d'una intervenció per reeducar la disgrafia segons les propostes de Rivas i Fernández (2004)?
14. Dins l'àmbit de la reeducació psicomotora diferenciada, proposa quatre exercicis que millorin la coordinació dinàmica de les mans.
15. Dins l'àmbit de la reeducació del grafisme, proposa quatre exercicis que millorin el coneixement de la forma de les lletres.

## Solucionari

1. Els tres tipus de processos cognitius que es donen durant l'escriptura són la planificació, la traducció i la revisió. Cada un d'aquests processos implica altres subprocessos. Així, la planificació implica la generació d'idees, la tria dels continguts a escriure i com organitzar-los, la cerca d'informació en la memòria, etc. La traducció es refereix a la traducció de les idees a llenguatge, i en aquest procés hi intervenen subprocessos que van des de la construcció sintàctica de les frases o la tria dels elements lèxics fins les tasques motores de traçar les lletres. Quan l'execució motora no està automatitzada, com en el cas dels infants i els escriptors inexperts, necessita gran part de la memòria de treball, que d'aquesta manera no es pot emprar per realitzar altres tasques. En darrer lloc, la revisió consisteix en dos subprocessos principals, l'avaluació del text ja produït i la revisió pròpiament dita, que implica la modificació del text o bé de la seva planificació.

2. No hi ha una resposta única per a aquesta pregunta. La programació de l'escriptura manual fa servir unitats de diferents mides al llarg de l'aprenentatge d'aquesta capacitat. Quan els infants comencen el seu aprenentatge poden programar individualment els traços de les lletres. Un cop comencen a reconèixer les formes de les lletres, sobre els 5 anys, la programació del traç es fa lletra a lletra. A primer de primària la programació ja es fa per síl·labes o per paraules completes. Els adults poden programar per paraules o fins i tot per grups de paraules, però s'ha demostrat que la programació sil·làbica es manté en alguns casos.

3. L'àrea d'Exner s'encarrega de produir els impulsos motors per escriure. El lòbul parietal superior esquerre és on es generen i s'emmagatzemen les representacions mentals de la forma de les lletres. La regió premotora del lòbul frontal esquerre, on es representen els codis motors per l'escriptura i es programa el gest d'escriure. Altres àrees implicades són la circumvolució fusiforme, relacionada amb la forma visual i ortogràfica de les paraules, i la regió posterior de l'hemisferi dret, on es troben les àrees d'associació relacionades amb el processament de la informació visual i informació tàctil i propioceptiva.

4. La pinça trigital es forma amb els dits polze, índex i cor, i permet agafar l'estri d'escriptura. El llapis se sosté amb la polpa del dit polze i de l'índex i es recolza sobre la part lateral de la segona i tercera falange del dit anular, així com a la intersecció entre el dit polze i l'índex. La flexió i extensió d'aquests tres dits permeten el desplaçament vertical i oblic del llapis.

5.

- Nivell motor: els nens dibuixen amb la mà dreta a la zona dreta del full, i amb la mà esquerra a la zona esquerra. Els moviments són d'escombrada i només quan els moviments del braç guanyen coordinació poden aparèixer fusos, el·lipsis i cercles.

- **Nivell perceptiu:** la visió controla el moviment i l'infant ja no surt dels límits del full. Té tres subetapes:
  - control local: l'infant pot retornar cap un traç produït anteriorment.
  - control global: els elements del dibuix es poden controlar en funció d'elements externs al dibuix.
  - control de les corbes: l'infant pot produir corbes, arabescos i espirals, base de les lletres.
- **Nivell de representació:** El nen atribueix una identitat als dibuixos. Diferencien el traç del dibuix del traç d'escriptura.

6. Les persones esquerranes cobreixen allò que escriuen a mesura que avancen. Per evitar-ho, els esquerrans tenen dues opcions: situar la mà per sota la línia d'escriptura (i per fer-ho hauran d'inclinar el paper cap a la dreta, de vegades en un angle de 90º) o bé situar la mà per damunt la línia d'escriptura, en el que es coneix com la mà «en ganxo» (i inclinaran el paper cap a l'esquerra, igual com ho fan els dretans). Fora d'això, no hi ha cap inconvenient en escriure amb la mà esquerra.

7. Precal·ligràfica, cal·ligràfica o de cal·ligrafia infantil i postcal·ligràfica. L'etapa precal·ligràfica comença amb l'inici de l'aprenentatge, el nen sap que escriu lletres però encara no té una representació interna de la seva forma. L'etapa cal·ligràfica comença quan l'infant té una representació interna de les lletres i pot programar el moviment per produir-les. A l'inici les lletres estan formades per petits segments, posteriorment els traços es fan més fluids. Comença a aparèixer el control proactiu del traç. A partir dels deu o dotze anys s'inicia l'etapa postcal·ligràfica, el traç és fluid i l'infant es preocupa de fer més eficaç (més ràpid) el seu traç. A partir de l'adolescència el traç es personalitza.

8. Vol dir que es tracta d'un trastorn que es dona en infants que no tenen cap lesió neurològica. Apareix en infants que tenen una capacitat intel·lectual dins els límits normals o superior a la mitjana, no tenen danys sensorials greus com traumatismes motors que podrien condicionar la qualitat de l'escriptura, tenen una adequada estimulació cultural i pedagògica, i no tenen trastorns neurològics greus, incloses les lesions cerebrals.

9. Afecta sobretot al contingut de l'escriptura, els errors que fa el nen són similars als que fa el nen dislèxic en la seva lectura. Apareixen omissions de lletres, confusions de lletres amb sons similars o formes similars, inversió o transposició de lletres dins les paraules o afegits de lletres i síl·labes.

10. La disgrafia motora afecta els aspectes grafomotors de l'escriptura, és a dir, la qualitat del traç obtingut. Es posa de rellevància en la forma de les lletres, la seva grandària, el control de les línies de l'escriptura, excessiva o poca pressió, la fluïdesa del traç, etc.

11. Problemes de tonicitat (hipotensos i hipertensos), malaptesa en la motricitat fina,

problemes de coordinació oculomaneu, problemes espacials, factors temperamentals i de personalitat, factors educatius i mals hàbits.

12. Actitud postural del nen, posició del paper, subjecció del llapis, velocitat del traç, qualitat del traç i pressió, ús d'espai del paper, mida de l'escriptura, unions entre elements.

13. La reeducació psicomotora de base, la reeducació psicomotora diferenciada, la reeducació visomotora i la reeducació del grafisme.

14. *Qualsevol resposta dins les propostes següents:*

- Activitats en què s'utilitzin de manera alternativa les dues mans com, per exemple, colpejar un globus o una pilota amb una raqueta de tennis a cada mà, encistellar boles en un con, etc.
- Activitats per adquirir independència dels dits, com per exemple unir els dits de les dues mans un a un i després separar-los amb els ulls tancats o treure els dits d'un en un quan es té la mà tancada o donar copets al dit polze amb la resta dels dits.
- Activitats que requereixen habilitats de motricitat fina, com enfilar boles en un fil, cordar i descordar botons, pujar i baixar cremalleries, cargolar i descargolar, etc.

15. *Qualsevol resposta dins les propostes següents:*

- Realitzar la forma de la lletra a l'aire,
- Repassar amb el dit la forma de la lletra damunt de paper de vidre,
- Realitzar la forma de la lletra dins de capses amb diferents textures (farina, serradures),
- Reproduir la lletra amb plastilina,
- Resseguir la lletra amb punts de referència,
- Imitar un model,

*o altres opcions originals.*





## Capítol IV

### **La discacúlia**

*Josep M. Serra Grabulosa*  
*Universitat de Barcelona*

#### **Objectius**

Després d'estudiar els continguts d'aquest capítol, els alumnes seran capaços de:

1. Conèixer com es desenvolupa el processament numèric en l'ésser humà.
2. Saber identificar les bases cerebrals de la representació numèrica.
3. Identificar la possible existència de discalculúlia a partir dels signes característics d'aquest trastorn.
4. Conèixer els criteris diagnòstics de la discalculúlia.
5. Descriure les principals característiques de l'exploració neuropsicològica per diagnosticar la discalculúlia.
6. Conèixer els punts clau per elaborar un programa de reeducació de la discalculúlia.

## 1. Quantificar l'entorn és una habilitat innata

El sentit numèric (*numerosity* en anglès) és una capacitat innata que ens permet quantificar els elements que formen part del nostre entorn, de manera que ens permet percebre de forma aproximada el número d'elements que formen un grup així com distingir entre poc i molt. És, per tant, una capacitat bàsica en la nostra interacció amb l'entorn que es manifesta ja en les primeres etapes del desenvolupament. En aquest sentit, els bebès de poques setmanes ja tenen una certa capacitat per distingir les variacions en el número d'elements que componen un estímul.

Els estudis realitzats fins a l'actualitat suggereixen que aquest sentit numèric no és exclusiu de l'ésser humà, sinó que s'observa en altres espècies animals de la classe dels amfibis, les aus i els mamífers, com per exemple els ratolins, els dofins i els ximpanzés.

### 1.1. Habilitats numèriques dels animals

L'interès per les potencials habilitats numèriques dels animals s'associa a un fet especialment curiós que pot servir de punt de partida per a aquest apartat. Al principi del segle passat, es despertà una interessant polèmica sobre les suposades habilitats numèriques d'un cavall anomenat Clever Hans (en alemany, *der Kluge Hans*) (figura 1), al que el seu amo passejava de fira en fira mostrant les suposades habilitats davant una nombrosa i intrigada audiència. Quan el seu cuidador li plantejava reptes aritmètics, ell responia colpejant el terra amb la seva peül·la tantes vegades com corresponia a la quantitat correcta, la qual cosa provocava grans aplaudiments. No obstant, després de sotmetre a l'animal a una minuciosa anàlisi, es va concloure que les suposades habilitats del cavall eren producte de com aquest interpretava les reaccions de l'audiència, és a dir, segons els gests i les exclamacions de l'audiència, el cavall Hans sabia fins quan havia de colpejar. Per l'interès i la polèmica que va originar, se'l va anomenar Clever Hans, mentre que al fenomen pel qual les reaccions involuntàries d'una persona poden influenciar la conducta d'una altra persona o animal es va anomenar *efecte Clever Hans*.

Més enllà de les suposades habilitats del cavall Hans, l'interès pel coneixement sobre les capacitats numèriques dels animals també va donar resultats científicament sòlids. En aquest sentit, les primeres referències científiques al respecte daten també del principi del segle passat, concretament un treball centrat en



**Figura 1.** El cavall Hans en una de les seves representacions. Font: Karl Krall, *Denkende Tiere*, Leipzig 1912, Tafel 2.

l'estudi de les capacitats cognitives dels micos Rhesus (*Macaca Mulatta*). En aquest estudi, es va observar que els micos eren capaços de distingir elements entre un conjunt segons la posició que ocupaven, tot i que no quedava clar si això era conseqüència de la seva capacitat numèrica o d'un efecte perceptiu.

Des de llavors fins l'actualitat, s'han realitzat molts altres estudis, i tot i que els resultats i les interpretacions que se'n fan són en ocasions contradictòries, actualment podem afirmar que altres espècies animals, més enllà de la humana, tenen una capacitat numèrica rudimentària. Per exemple, els ximpanzés sembla que poden aprendre el significat d'alguns números aràbics, tal i com es desprèn del fet que són capaços de relacionar conjunts d'estímul amb xifres, així com de seleccionar un número concret d'ítems coincidint amb una xifra que se'ls hagi mostrat.

Més enllà dels estudis conductuals, Nieder i col·laboradors han arribat a identificar, en micos, neurones de la regió prefrontal i de l'escorça parietal que responen selectivament a la numerositat, arribant fins i tot a localitzar neurones que responen preferentment a un element, altres a dos o a altres quantitats. Recentment, s'ha posat de manifest que el cervell dels primats no humans no només

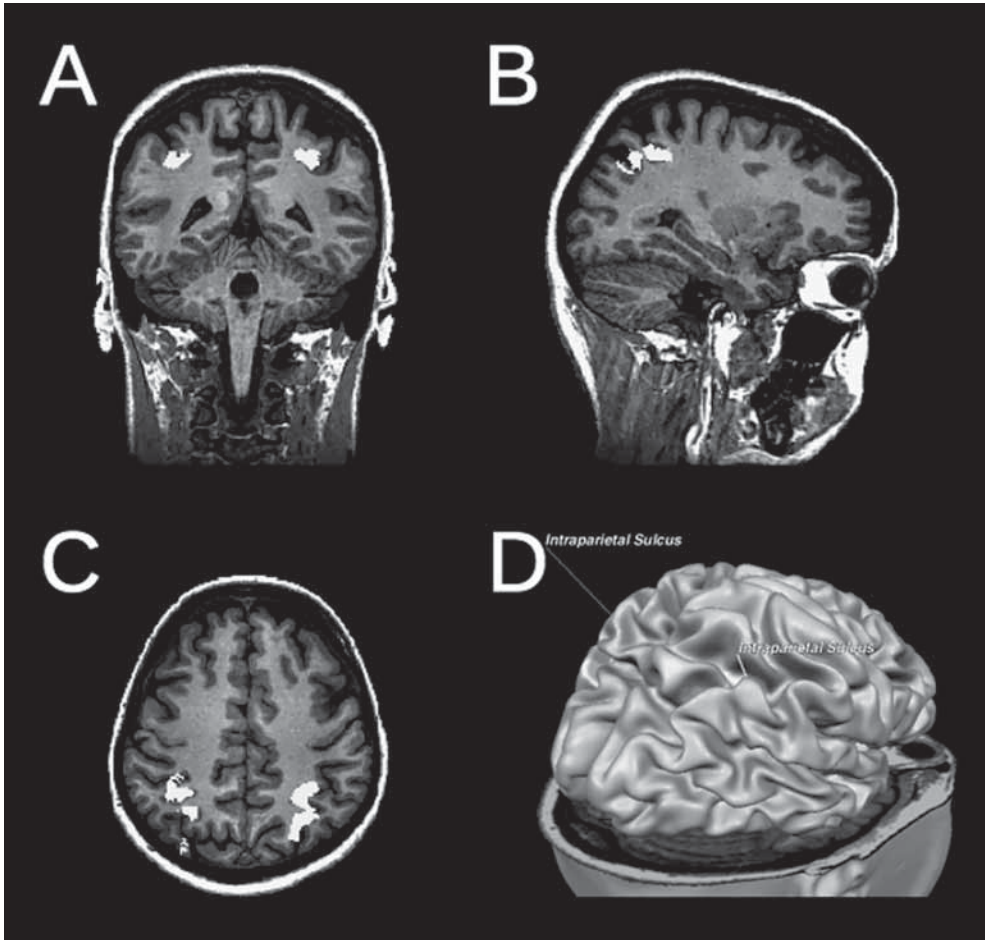
està preparat per processar aspectes numèrics bàsics, sinó que és capaç d'aprendre regles aritmètiques i aplicar-les a situacions noves. Per tant, sembla que és capaç d'aprendre principis matemàtics abstractes.

## **1.2. El cervell humà està preparat pel processament numèric i el càlcul**

La capacitat numèrica dels humans va molt més enllà de la simple numerositat. No obstant, en el procés de desenvolupament, el sentit numèric innat és el punt de partida, la base sobre la qual es fonamenten els aprenentatges posteriors. Aquest sentit numèric sembla estar instaurat en el solc intraparietal (*IPS, intraparietal sulcus*) (figura 2).

Respecte a la capacitat numèrica innata dels humans, diferents estudis han demostrat que els bebès de 4 mesos ja són capaços de discriminar entre 1, 2 o 3 elements. En un d'aquests estudis, S.E. Antell i D. P. Keating observaren que els bebès de pocs dies ja eren capaços de discriminar entre dos números relativament petits. En aquest sentit, es va mesurar el temps que els bebès miraven els estímuls que els presentava l'experimentador i es va observar que si se'ls presentava repetidament una sèrie de 3 elements, encara que fos en diferents configuracions, s'habituaaven i perdien l'interès. Però si a continuació es presentava un estímulo de 2 elements, recuperaven l'interès i passaven més temps observant el nou estímulo. Aquest patró d'habituaació-deshabituaació es repetia en funció de les repeticions dels estímuls, ja fossin aquests de 2, 3 o 4 elements. Resultats semblants s'han trobat usant diferents estímuls (punts, claus, taronges), la qual cosa suggereix que és el número d'elements del conjunt el que provoca l'habituaació i no el tipus d'objecte.

El concepte de numerositat porta implícit quelcom més que determinar a simple vista si dos conjunts d'elements són iguals o no. També implica l'habilitat per conèixer si el conjunt varia si s'afegeixen o es treuen elements, i sembla que aquesta capacitat també és present en bebès de 4-5 mesos. Això és el que es desprèn dels estudis realitzats per K. Wynn a la dècada dels 90, estudis en què observava com responien els bebès si es modificava un conjunt inicial d'elements. Per a l'estudi, va usar nines de roba, de manera que en cada assaig mostrava 1 o 2 nines, amagant-les a continuació rere una cortina. Quan retirava la cortina, registrava el temps que el bebè mirava les nines, i va observar que si rere la cortina havia modificat el número de nines, el bebè passava més temps mirant-les que no pas si el número de nines era el mateix.



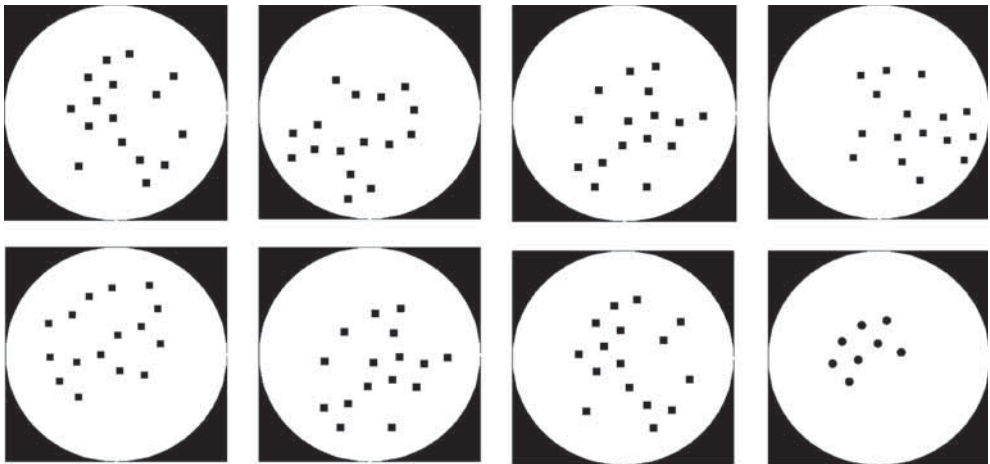
**Figura 2.** Localització del solc intraparietal, visualitzat en imatges de ressonància magnètica potenciades en T1 (A: tall coronal; B: tall sagital; C: tall axial; D: model tridimensional de l'escorça cerebral).

Més recentment, el 2006, la incorporació de la neuroimatge a l'estudi de les capacitats numèriques ha permès delimitar les regions cerebrals que sustenten aquesta capacitat innata. Utilitzant un disseny innovador, Cantlon i col·laboradors han avaluat quines regions cerebrals processen la magnitud en funció de l'edat, comparant el patró d'activació cerebral entre la infància i l'etapa adulta. El disseny de l'estudi comprenia una tasca en la qual la magnitud estava representada per estímuls formats per un nombre variable (16 o 32) d'elements (cercles, quadrats i triangles). Aquests estímuls es presentaven ràpidament (un estímuls cada segon i mig), i predominaven els estímuls amb 16 elements (estímuls repetits) respecte als de 32 elements (estímuls diferents) (figura 3). Aquesta tasca es realitzava en una

màquina de ressonància magnètica cerebral, de manera que simultàniament s'enregistraven les regions cerebrals responsables de la detecció del canvi en el número de punts presentats. Els resultats van posar de manifest que l'aparició dels diferents estímuls causava una activació en el solc intraparietal bilateral (*IPS*, *intraparietal sulcus*), la qual cosa assenyalava aquesta regió com el substrat neural de la numerositat. Un altre aspecte interessant de l'estudi va ser que es va observar que el patró d'activació observat en nens era el mateix que l'observat en els adults, la qual cosa suggereix que el solc intraparietal és la regió responsable del sentit numèric ja des dels primers estadis del desenvolupament.

Quin és el límit del sentit numèric? És capaç de detectar canvis en el número d'elements independentment de la mida del grup? El sentit numèric està limitat a un número petit d'elements. Tot sembla indicar que el límit superior és de 4 elements, probablement determinat per les pròpies característiques del sistema perceptiu visual.

Fins a l'actualitat els estudis realitzats indiquen que el sentit numèric és innat, i que es manifesta des de els primers mesos de vida. Possiblement aquest fet tingui un significat adaptatiu molt important, ja que és una funció que permet quantificar de forma automàtica l'entorn. En l'ésser humà, el sentit numèric és la base sobre la qual es desenvolupen altres capacitats numèriques com comptar i calcular.



**Figura 3.** El solc intraparietal detecta canvis en la magnitud. Si es mira cadascun d'aquests estímuls durant 1 segon, desplaçant la mirada d'esquerra a dreta, i des de la primera fila a la segona, en arribar al darrer estímül, el solc intraparietal s'activarà perquè, havent-se habituat a processar un número fix d'elements (16) de cop i volta en processarà la meitat (8). Els estímuls de la imatge han set creats amb un software especial desenvolupat per l'equip de la Unitat 562 de l'INSERM (*Institute National de la Santé et de la Recherche Médicale*).

El sentit numèric és innat en diferents espècies animals. Així mateix, els estudis transculturals han permès la seva identificació en diferents ètnies, tal i com explica el Dr. Stanislas Dehaene, en el següent vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=ILmSqEhldo>.

En els paràgrafs anteriors ha quedat clar el paper de l'IPS com la regió clau en el processament numèric i el càlcul. Però no és l'única regió important, sinó que hi ha altres àrees que contribueixen a dur a terme aquesta funció. Algunes d'aquestes àrees es troben en el mateix lòbul parietal, com és el cas del gir angular. Localitzat a la part inferior del lòbul parietal, el gir angular està implicat en els processos relacionats amb el llenguatge, com la lectura o les tasques verbals de memòria a curt termini. En aquest sentit, intervé en la comprensió i l'expressió de nombres en format verbal. A partir dels resultats dels diversos estudis realitzats s'ha proposat que aquesta àrea forma part del sistema lingüístic i contribueix al càlcul, en algunes tasques com, per exemple, en la multiplicació, que requereix d'un fort component verbal per la seva resolució. Així, el gir angular juga un paper fonamental quan es treballa amb les operacions anomenades fets aritmètics, és a dir, operacions automatitzades que s'emmagatzemen en la memòria verbal i que comprenen les sumes simples (quantitats inferiors a 10) i les taules de multiplicar. D'altra banda, el gir angular no només participaria de la representació dels fets numèrics, sinó que també sembla sustentar la representació cerebral no semàntica dels nombres (processar el dígit 4 sense associar-lo a una quantitat numèrica determinada). Si bé inicialment s'havia proposat el gir fusiforme com a substrat neural d'aquesta representació, estudis recents indiquen que és el gir angular esquerre el que s'encarrega de processar els dígits de manera asemàntica.

En relació al paper del lòbul parietal en el processament numèric i el càlcul, és important destacar que la part superior posterior del lòbul parietal també s'ha relacionat amb el processament numèric per la seva implicació en els processos atencionals necessaris per a la resolució del càlcul. Aquesta regió es troba especialment activa durant tasques de comparació numèrica, de càlcul aproximat, durant la realització de restes i en tasques de comptabilització. No obstant això, el sistema parietal posterior superior és clarament multimodal i, a més del càlcul, té un paper de gran importància en una àmplia varietat de tasques visuoespacials i de memòria de treball espacial.

Una altra regió molt important en el processament numèric i el càlcul és la regió prefrontal, clau en qualsevol aspecte de la nostra conducta, atès que, entre

altres funcions, ens ajuda a planificar-la. D'una banda, si bé en l'apartat anterior ha quedat més que demostrada la importància del gir angular en la recuperació dels fets numèrics, estudis recents indiquen que la regió prefrontal participaria també d'aquesta recuperació, facilitant l'accés a la informació emmagatzemada. D'aquesta manera, l'activació i la recuperació dels fets aritmètics necessitarien la participació d'una xarxa frontoparietal.

Finalment, cal destacar que els estudis realitzats fins ara han posat de manifest la participació d'altres regions cerebrals en el processament numèric i el càlcul. En aquest sentit, l'ínsula anterior esquerra i l'escorça cerebel·losa s'han relacionat amb la recuperació dels fets numèrics, mentre que el nucli caudat participaria també en el processament numèric i el càlcul, encara que es desconeix quin seria exactament el seu paper. S'ha observat la implicació d'aquest nucli en tasques de càlcul aritmètic complex, troballa que s'ha replicat en altres investigacions, on s'estudia l'efecte de l'entrenament en la resolució de problemes aritmètics. En concret, s'observa una major activació del nucli caudat quan els problemes són nous (no entrenats) que quan són entrenats. Pel que fa als estudis amb pacients amb lesions a l'estriat, s'observa un pitjor rendiment en els problemes aritmètics complexos que requereixen més d'un pas per a la seva resolució. Encara no queda clar si la participació del nucli caudat en aquest tipus de tasques es relacionaria específicament amb el càlcul, o si, per contra, es deuria a la seva implicació en els circuits frontosubcorticals, que intervenen en les funcions executives i de memòria de treball, necessàries per resoldre problemes aritmètics complexos. En aquest sentit, s'ha trobat l'activació del nucli caudat durant la manipulació (respecte al manteniment) d'informació verbal no numèrica. Caldria seguir investigant per dilucidar el paper d'aquesta estructura en el càlcul aritmètic.

## **2. Les persones que tenen especials dificultats amb el processament numèric i el càlcul són discalcúliques**

Hi ha molta gent que afirma que les matemàtiques sempre li han resultat difícils i, de fet, l'assignatura de matemàtiques presenta un dels índexs de suspensos més alt. Però el fet que per a una persona les matemàtiques siguin difícils o molt difícils no significa que darrere aquestes dificultats hi hagi un trastorn de l'aprenentatge. Per diagnosticar una persona de discalcúlica cal que aquesta tingui una dificultat especial i molt marcada per a l'aprenentatge dels conceptes numèrics més bàsics, que li costi aprendre els fets i els procediments numèrics i que la seva



capacitat de raonament numèrica sigui molt bàsica. En definitiva, que tingui una pobre intuïció pels números i que aquesta dificultat l'afecti en la seva vida quotidiana.

El terme *discalculia del desenvolupament* el va introduir per primera vegada el psicòleg txecoslovac Ladislav Kosc al 1974 i, des d'aleshores, la terminologia relacionada amb aquest trastorn de l'aprenentatge ha anat creixent, especialment en la literatura anglosaxona. Termes com *arithmetic learning disabilities*, *specific arithmetic difficulties*, *specific arithmetic learning difficulties*, *mathematical learning difficulties*, *mathematical difficulties* o *arithmetic deficits* han estat àmpliament usats com a termes científics. Per altra banda, des del coneixement popular s'han usat altres termes com *dislèxia dels números* o *ceguesa dels números*. Fins i tot els manuals diagnòstics han usat terminologia confusa. Per exemple, el manual DSM-IV parla de *trastorn de càlcul*. Considerem confús aquest terme perquè en la discalculia hi ha quelcom més que un trastorn del càlcul, atès que es troba afectat el sentit numèric mateix.

La discalculia és un trastorn caracteritzat per la presència de dificultats en el processament numèric i el càlcul, de manera que les activitats de la vida diària se'n veuen afectades. Podeu veure un vídeo explicatiu a: <http://www.youtube.com/watch?v=LjGwcSgc-GU>.

## 2.1. Quins són els criteris diagnòstics de la discalculia?

Els criteris diagnòstics de la discalculia no estan del tot consensuats, entre d'altres coses perquè els dos grans manuals de diagnòstic de salut mental actuals, el Manual Diagnòstic y Estadístico de los Trastornos Mentales, versión IV revisada (DSM-IV-TR), i el manual Classificació Internacional de Malalties, desena edició (CIM-10), usen criteris i terminologia diferents per definir la discalculia del desenvolupament.

En el DSM-IV-TR la discalculia del desenvolupament tindria la seva correspondència en el 'trastorn del càlcul', definit com un trastorn de l'aprenentatge en el qual s'observa una capacitat aritmètica substancialment per sota l'esperada segons l'edat cronològica, el quocient d'intel·ligència i el nivell d'escolaritat. Segons aquest manual, el trastorn del càlcul interfereix significativament amb el rendiment acadèmic i, en el cas que hi hagi un dèficit sensorial, les dificultats en l'aptitud matemàtica han d'excedir les associades habitualment a aquest dèficit sensorial.

En aquest manual es donen algunes especificacions importants, encara que també hi ha aspectes poc definits. Per una banda, es remarca la necessitat d'avaluar els possibles casos mitjançant proves normalitzades de càlcul o de raonament matemàtic administrades individualment. Però, en canvi, no s'indica quin ha de ser el nivell d'afectació per poder diagnosticar la discalculia, és a dir, no diu quant per sota dels valors normals ha de puntuar el pacient per ser diagnosticat de discalculia. Per altra banda, s'especifica que en el cas de complir-se criteris per més d'un trastorn de l'aprenentatge, s'han de diagnosticar ambdós trastorns. Aquest és un fet important, perquè hi ha una alta incidència de comorbiditat entre els diferents trastorns de l'aprenentatge escolar. A més, el fet de tenir diagnòstics diferenciats permet una millor reeducació.

Pel que fa a la CIM-10, la discalculia del desenvolupament és diagnosticada com a «trastorn específic del càlcul», concretament com un trastorn caracteritzat per l'alteració específica de la capacitat d'aprenentatge de l'aritmètica, no explicable per un retard mental generalitzat o per una escolaritat clarament inadequada. De la mateixa manera que el DSM-IV-TR, la CIM-10 especifica que l'alteració de la capacitat de càlcul s'ha de diagnosticar mitjançant l'administració de proves estandaritzades de càlcul, però a diferència d'aquella, aquesta especifica que s'hi han d'obtenir puntuacions 2 desviacions típiques inferiors al nivell esperable segons l'edat cronològica i el nivell d'intel·ligència. A més, també especifica que el rendiment en precisió i comprensió lectora ha d'estar dins dels límits normals i no hi ha d'haver antecedents de problemes ortogràfics significatius per la lectura i l'escriptura. Així, segons criteris de la CIM-10, les dificultats de lectoescriptura són un criteri d'exclusió per al diagnòstic del trastorn específic del càlcul, de manera que es dona prioritat al trastorn de la lectura sobre el trastorn del càlcul i, per tant, si es compleixen els criteris diagnòstics d'ambdós trastorns s'ha de diagnosticar només el trastorn de la lectura. Aquest darrer punt és controvertit, i segurament porta a un mal diagnòstic de la discalculia perquè, segons indiquen diferents estudis la incidència de dificultats en la lectoescriptura entre els discalculics, aquesta oscil·la entre un 40 i un 60% dels casos.

No obstant, el manual CIM-10 ofereix la possibilitat de diagnosticar un «trastorn mixt de les habilitats escolars», en el cas que tant el rendiment aritmètic com el de lectura i/o ortografia estiguin alterats de forma significativa i, per tant, es compleixin criteris per a ambdós trastorns.

El manual CIM-10 defineix el trastorn mixt de les habilitats escolars de la següent manera: [...] *se trata de una categoría residual, mal definida e inadecuadamente conceptualizada (aunque necesaria) en la que tanto la capacidad de cálculo como la lectura y ortografía están significativamente alterados pero en las que el trastorno no puede explicarse solamente en términos de un retraso mental generalizado o una escolarización inadecuada ...*

### **Trastorn mixt de les habilitats escolars**

Categoria residual mal definida de trastorns en què hi ha una deterioració significativa tant de les habilitats aritmètiques com de les habilitats lectores o de l'ortografia, però en què el trastorn no s'explica només per retard mental general o escolarització inadequada. Empreu aquesta categoria per a trastorns que compleixin els criteris tant d'F81.2 com d'F81.0 o F81.1.

(recuperat de [http://www10.gencat.cat/catsalut/archivos/cmbd/CIM10/CIM10\\_vol1\\_Complet\\_Actualitzacions2008.pdf](http://www10.gencat.cat/catsalut/archivos/cmbd/CIM10/CIM10_vol1_Complet_Actualitzacions2008.pdf))

Tot i tenir com a referència aquests dos manuals, hi ha aspectes del diagnòstic que queden per resoldre, de manera que acaben sent els criteris usats en treballs científics i en la pràctica clínica els que acaben de delimitar les característiques del trastorn. En primer lloc, només la CIM-10 defineix un criteri de rendiment per arribar al diagnòstic, que en aquest cas situa en dues desviacions típiques per sota la mitjana. Per altra banda, en ambdós manuals s'estableix com a criteri de diagnòstic que l'avaluació es faci mitjançant proves estandarditzades. Això pot suposar un problema important a l'estat espanyol, ja que excepte el Tedi-Math no hi ha cap prova estandarditzada que per si sola permeti fer un diagnòstic de discàlúlia. A més, el Tedi-Math està baremat només fins a tercer d'educació primària. Per tant, queden com a mínim els següents aspectes a resoldre: (1) Com es diagnostiquen els casos de discàlúlia més enllà del nivell de tercer de primària i (2) com s'aplica el criteri d'obtenir un rendiment de dues desviacions típiques per sota l'esperable per edat i nivell d'escolarització: en el total del test? o en algun dels subtests en particular? En aquest sentit, el Tedi-Math no proporciona una puntuació global del test, sinó una puntuació per cada un dels 10 subtests que el formen. Alguns autors proposen que per diagnosticar discàlúlia cal que almenys en tres dels subtests s'obtinguin puntuacions percentils de 10 o inferiors, la qual cosa es correspon aproximadament al punt de tall de 2 desviacions típiques.

En la nova edició del DSM, la cinquena (DSM-V:<http://www.dsm5.org/>), es proposen alguns canvis en el diagnòstic de la discàlúlia. El primer canvi propo-

sat és que tots els trastorns de l'aprenentatge presents en el DSM-IV-TR passin a formar part d'una subcategoria dels trastorns del neurodesenvolupament anomenada «trastorn específic de l'aprenentatge». Dins d'aquesta categoria, s'han d'especificar totes les capacitats on el nen/a té dificultats, ja sia la lectura, l'expressió escrita, l'aritmètica o el raonament matemàtic. En aquest nou manual es pretenen evitar les etiquetes utilitzades fins ara de discalculia, dislèxia o trastorn de l'expressió escrita i englobar tots aquests trastorns en el diagnòstic de trastorn específic de l'aprenentatge. Així s'elimina la confusió entre els diferents diagnòstics, atès que el manual recomana que el professional ha de subratllar aquelles dificultats específiques, siguin del tipus que siguin. No obstant això, no s'especifica un límit inferior pel que fa a les dificultats experimentades pel nen i se segueix usant la indicació «per sota del que s'espera en els individus de la seva mateixa edat cronològica, intel·ligència o nivell d'educació».

## 2.2. La discalculia i els altres trastorns de l'aprenentatge

Un aspecte destacable a tenir en compte és que la discalculia del desenvolupament, tot i manifestar-se en forma pura, és sovint comòrbida amb altres alteracions del desenvolupament. En aquest sentit, s'ha observat que s'associa a la dislèxia en un 17% dels casos estudiats i en un 26% al trastorn de dèficit d'atenció/hiperactivitat. D'altra banda, la discalculia és una alteració que també s'observa en diferents alteracions cromosòmiques com la fenilcetonúria, la síndrome X-fràgil i la síndrome de Turner.

En un estudi recent, Barbaresi i col·laboradors (2005), han observat que al voltant del 60% dels nens escolaritzats que tenen dificultats amb l'aprenentatge de les matemàtiques (*MLD*, *Math Learning Disorder*) tenen també dislèxia. Per altra banda, en un important estudi longitudinal realitzat el 2009 a la Gran Bretanya, es va observar que la incidència del *MLD* estava al voltant del 6% i que, d'aquests, 2 de cada 3 eren també mals lectors (Iniciativa EveryChild a Chance Trust, disponible a: <http://www.everychildachancetrust.org/counts/index.cfm>).

Una dada que denota la importància de l'estudi de la comorbiditat de la discalculia amb altres trastorns és que hi ha evidència que, comparats amb nens amb pura, els nens que conviuen amb un diagnòstic comòrbid de discalculia i dislèxia tenen les capacitats cognitives més deteriorades. D'aquesta manera, observem que el fet de patir discalculia i dislèxia conjuntament, suposa una major dificultat a l'hora d'adquirir aprenentatges amb normalitat i influeix negativa-

ment en el desenvolupament dels nens. Estudis de correlats neurals realitzats en els dos trastorns per separat, mostren també perfils diferenciats dels dos trastorns que suggereixen una menor activació en àrees del circuit temporoccipital esquerra en el cas de la dislèxia del desenvolupament i menys activació de regions parietals inferiors bilaterals en el cas de la discalculia.

### **3. Quin és l'origen de la discalculia?**

En relació a la etiologia del trastorn, les dades semblen indicar que la discalculia del desenvolupament podria estar determinada per diferents factors, entre els quals destaquen una predisposició genètica, diferents anormalitats neurològiques així com variables ambientals.

#### **3.1. Predisposició genètica vs. factors ambientals**

L'avaluació de la influència genètica en la discalculia del desenvolupament s'ha centrat en la utilització dels paradigmes de bessons i de famílies. En aquest sentit, cal destacar les altes taxes de concordança trobades: del 0,73 en bessons monozigòtics i del 0,56 en bessons dizigòtics. Així mateix, els estudis de famílies han trobat resultats semblants. Concretament, s'ha observat que en les famílies dels subjectes diagnosticats de discalculia del desenvolupament, també presentaven el trastorn el 66% de les mares, el 40% dels pares, el 53% dels germans i el 44% de familiars de segon grau. Això suggereix que, en els familiars dels afectats pel trastorn, el risc de presentar-lo és de 5 a 10 vegades més gran que en la població general.

D'altra banda, l'estudi de famílies també apunta que la presència de discalculia en algun membre de la família s'associa a una incidència més alta en la població d'altres trastorns de l'aprenentatge escolar, com la dislèxia o el TDAH.

#### **3.2. Bases cerebrals de la discalculia**

Tot i que no hi ha massa estudis al respecte, les dades actuals indiquen que la discalculia del desenvolupament és un trastorn amb base cerebral.

Els diferents grups que treballen amb pacients sustenten els seus estudis en

tres tipus de tècniques: les tècniques de neuroimatge funcional, on s'observa l'activitat cerebral en el moment de la realització d'una tasca específica relacionada amb el processament numèric; les tècniques morfomètriques, on es treballa amb l'estructura cerebral i s'analitzen les diferències de substància grisa i blanca entre el cervell dels discalcúlics i la resta, i les tècniques de tractografia, on s'estudia la integritat de la substància blanca cerebral i, per tant, la connectivitat estructural entre les diferents àrees cerebrals. També es poden trobar, tot i que en menor mesura, estudis d'espectroscòpia, on s'estudien els canvis metabòlics cerebrals en diferents regions cerebrals.

### **3.2.1. Alteracions estructurals**

En els diferents estudis realitzats amb tècniques d'anàlisi estructural a nens i nenes amb diagnòstic de discalcúlia del desenvolupament, s'ha observat una reducció de la substància grisa d'algunes regions del lòbul parietal, així com l'alteració de diferents feixos de fibres dels lòbuls frontal i parietal.

Concretament, Isaacs i els seus col·laboradors (2001) van usar la tècnica Voxel-Based Morphometry (VBM) per comparar la densitat de substància grisa en dos grups d'adolescents amb baix pes en néixer, amb i sense problemes aritmètics. En aquest estudi es va observar que el solc intraparietal esquerre mostrava una densitat de matèria grisa significativament més reduïda en el grup de discalcúlics que en el grup sense trastorns de càlcul utilitzats com a control, de manera que es va concloure que aquesta àrea és un correlat neural de les discapacitats en aritmètica presentades pel grup d'adolescents examinats.

Més recentment, en un altre estudi de característiques similars, Rötzer i col·laboradors (2008) van comparar 12 nens amb diagnòstic de discalcúlia amb un grup control i van observar que el grup de nens amb discalcúlia mostrava una reducció significativa del volum de substància grisa en les regions del solc intraparietal dret, el cingulat anterior, el gir frontal inferior esquerre i el gir frontal medial bilateral, i es va concloure que aquesta reducció del volum de substància grisa al circuit frontoparietal pot ser un substrat neurològic dels dèficits en les habilitats de processament aritmètic. Aquests resultats van ser confirmats per un altre estudi recent, on Rykhlevskaia i col·laboradors (2009) van estudiar un grup de persones amb discalcúlia i van trobar una reducció de substància grisa bilateral en lòbul parietal superior, el solc intraparietal, el gir fusiforme, el gir parahipocampal i el còrtex anterior temporal dret.

L'estudi de la integritat de la substància blanca mitjançant la tècnica DTI (*Diffusion Tensor Imaging*), ha posat de manifest que en la discalculia hi ha també una reducció de la substància blanca al còrtex temporoparietal dret, al lòbul frontal esquerre i en el gir parahipocampal dret.

### **3.2.2. Funcionament cerebral anòmal**

Ja fa molts anys que s'estudia la discalculia amb tècniques de RM funcional (RMf). Fins ara, s'ha utilitzat aquesta tècnica en pacients amb discalculia secundària a una hemorràgia temporal dreta durant la infància i amb pacients amb síndrome de Turner i síndrome X fràgil, i tots ells han suggerit una menor activitat o una modulació anormal de l'IPS dels pacients en comparació al grup control.

Menys són els estudis que treballen amb població pediàtrica amb un diagnòstic de DD. En aquest sentit, Kucian i col·laboradors (2006) van realitzar un estudi amb 18 nens amb DD (usant els criteris diagnòstics de la CIM-10) i 20 controls, amb edat d' $11,3 \pm 1,3$  anys. Mitjançant RMf, els autors van concloure que els nens amb DD mostraven una activació més feble en gairebé tota la xarxa neuronal per al càlcul aproximat, incloent l'IPS i la circumvolució frontal mitjana i inferior bilateral. Concretament, suggereixen que l'IPS esquerre, el gir frontal inferior esquerre i la circumvolució frontal mitjana sembla que tenen un paper crucial en el càlcul aproximat correcte.

Contràriament, no es van trobar diferències entre grups per al càlcul exacte i la comparació de magnituds. En general, la RMf va revelar patrons parietals i prefrontals d'activació similars en ambdós grups en aquest tipus de tasques.

Per tant, els resultats dels treballs realitzats amb tècniques de neuroimatge posen de manifest que el substrat neural de la discalculia es troba principalment en regions parietals i prefrontals, i que, depenent del grau d'afectació d'aquestes regions o de les fibres que les connecten, la discalculia pot manifestar-se a través de diferents tipus de dificultats.

## **4. Com es diagnostica la discalculia?**

Els pares i mares que tenen un fill o una filla amb discalculia solen queixar-se que els ha costat molt que els fessin el diagnòstic de discalculia. Hi ha diverses

raons que podrien explicar aquestes dificultats. En primer lloc, les matemàtiques solen ser considerades com una assignatura molt difícil, si no la que més, de manera que per a molta gent queda justificat que un nen o una nena tingui dificultats. En moltes ocasions això comporta que no es presti l'atenció adequada a aquests nens i nenes ja des del primer moment en què es manifesten les dificultats, de manera que l'endarreriment en l'aprenentatge numèric cada vegada és més gran. Aquest fet dificulta la seva reeducació, ja que quan s'inicia la reeducació cal fer un salt enrere important respecte el que s'està impartint al seu curs. En segon lloc, la discalcúlia és un trastorn que ha rebut molta menys atenció que no pas altres trastorns com la dislèxia o el dèficit d'atenció. Això fa que hi hagi poques eines estandarditzades a l'estat espanyol per arribar al diagnòstic i que hi hagi un nombre d'especialistes molt més petit que el relacionat amb el diagnòstic i el tractament d'altres trastorns de l'aprenentatge escolar.

El diagnòstic de la discalcúlia s'ha de fer mitjançant una avaluació específica del processament numèric i el càlcul. No obstant, en tractar-se d'una funció multidimensional, cal fer una avaluació neuropsicològica més general que inclogui altres capacitats, com la memòria, l'atenció, la capacitat visuoespacial i la lectoescriptura.

#### **4.1. Avaluació neuropsicològica general**

L'avaluació neuropsicològica pretén caracteritzar el rendiment cognitiu en un conjunt de funcions cognitives, comparant-lo amb un grup normatiu. D'aquesta manera, s'obté un perfil cognitiu que informa sobre les dificultats específiques de la persona avaluada.

En el cas de la discalcúlia, aquesta avaluació ha d'anar enfocada a avaluar totes aquelles funcions que puguin influir en el rendiment en les proves de processament numèric i càlcul, de manera que ens assegurem que els dèficits en el processament numèric i el càlcul no són conseqüència d'un mal funcionament en una altra àrea. En aquest sentit, és molt important assegurar que el quocient intel·lectual de la persona avaluada es troba en el rang de la normalitat, així com també poder descartar la presència d'un altre trastorn com la dislèxia o el TDAH, que poguessin explicar les dificultats en processament numèric i el càlcul. Per tant, l'avaluació neuropsicològica ha d'incloure proves que avaluïn el quocient intel·lectual, la lectoescriptura, l'atenció, la memòria i la capacitat visuoespacial.



## 4.2. Avaluació del processament numèric i el càlcul

L'avaluació del processament numèric i el càlcul ha d'abraçar un ampli ventall d'aspectes, incloent els següents punts:

1. El processament numèric: els processos de transcodificació d'un format a l'altre sovint estan alterats. Normalment, les dificultats són més evidents amb els números grans com els centenars i els milers. Per exemple, poden escriure 1.08 enlloc de 1008. La transcodificació s'ha d'avaluar en diferents formats:
  - Lectura de números, tant els escrits en format aràbic com en lletres.
  - Escripció de números a partir de dictat oral, tant en format aràbic com en lletres.
2. La quantificació, que ha d'incloure:
  - Comptatge de conjunts petits de punts o altres objectes: cal avaluar la capacitat d'enumerar conjunts d'elements per comprovar que l'infant fa una bona correspondència entre els elements del conjunt i el comptatge.
  - Estimació de quantitats: l'estimació és una capacitat molt bàsica que sustenta tant la comprensió dels números i la distància entre ells com el càlcul exacte i l'aproximat. Sol estar alterada en les persones amb discalúlia: per exemple, solen tenir dificultats per saber quin és el punt intermedientre dos nombres, per saber si una xifra és més gran que una altra o bé per calcular si la distància entre una ciutat o una altra és gran o petita en funció dels kilòmetres que les separen.
3. Càlcul escrit i càlcul mental: el càlcul es troba alterat en menor o major grau en totes les persones amb discalúlia. Normalment està més alterat el càlcul mental que l'escrit, més quan s'usen xifres de dos dígitos que no pas d'un, i més en les restes que no pas en les sumes i les multiplicacions. Cal tenir en compte que els discalcúlics solen tenir un concepte numèric basat en la unitat, i no aprofiten les avantatges del sistema en base 10. A més, els sol costar automatitzar els fets numèrics, és a dir, memoritzar el resultat d'operacions bàsiques com  $2 + 3 = 5$  o  $15 + 10 = 25$ . Aquestes característiques expliquen en gran part les dificultats comentades. En aquest sentit, en el càlcul mental, en les operacions de xifres de dos dígitos i en les restes, s'han de manipular les operacions entre els dígitos a la memòria de treball, tasca que es facilitaria buscant els resultats d'aquestes operacions en els fets

numèrics consolidats. Com que els discalcúlics tenen pocs fets numèrics, han d'usar molts recursos de memòria de treball i atenció fins i tot per fer operacions bàsiques, la qual cosa comporta un major nombre d'errors. Si, a més, tenim en compte que els discalcúlics solen presentar alteracions de la memòria de treball, és fàcil d'entendre les dificultats que tenen en el càlcul mental, les operacions de xifres grans i en les restes. En canvi, en el càlcul escrit no hi ha tanta càrrega de memòria de treball, la qual cosa facilita la seva resolució. L'avaluació del càlcul ha d'incloure la realització de:

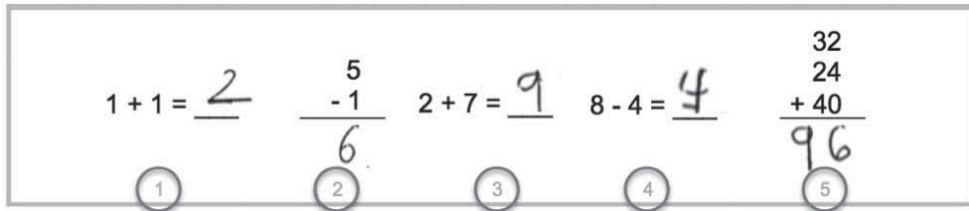
- Sumes, restes, multiplicacions i divisions;
- Operacions d'1 dígit i multidígits;
- Cal incloure operacions 'portant-ne' i d'altres que usin zeros, com  $'0 \times N'$  o bé  $'0 + N'$ .

Hi ha alguna prova que permeti avaluar tots aquests aspectes? Les proves baremades en població espanyola són escasses. Actualment només disposem del Tedi-Math, que està baremat fins a 3r d'educació primària. Per a nens i nenes de cursos superiors no hi ha cap prova específica que per si sola permeti el diagnòstic, sinó que cal elaborar una bateria de tests en funció de l'edat. Entre els tests que poden ser usats per elaborar aquesta bateria destaquem els tests numericoverbals del BadyG, les proves psicopedagògiques de canals i el test d'aritmètica de l'escala BAS-II.

### 4.3. Exemples de discalcúlia

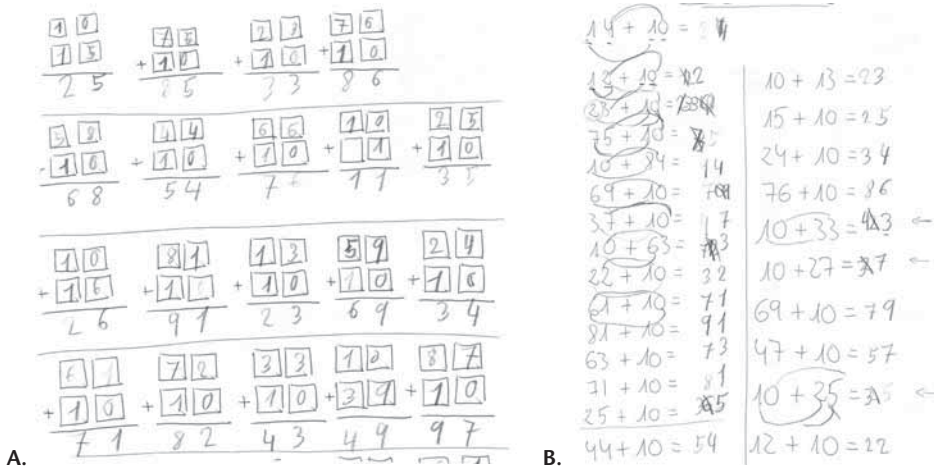
Els nens i nenes amb discalcúlia solen tenir un perfil semblant en el rendiment en l'àrea de matemàtiques, la qual cosa facilita la seva identificació a l'aula. Entre els signes més habituals trobem:

- Lentitud: tant en solucionar els problemes plantejats com en el treball diari en els conceptes matemàtics.
- Dificultats de càlcul (figura 4) observables en diferents tasques: en el càlcul mental, especialment en xifres de més d'un dígit i en restes, en l'ús del comptatge amb dits per solucionar els problemes de càlcul, en les dificultats per estimar quantitats o fer càlculs aproximats.
- Dificultats en el llenguatge matemàtic: per exemple, en descriure els passos intermedis per arribar a la solució d'un problema, en generalitzar d'una situació a una altra, en entendre els signes matemàtics o bé dificultats en entendre expressions com 'igual que' o 'més gran que'.



**Figura 4.** Exemple en el que es poden observar les dificultats en el càlcul escrit d'una nena de tercer d'educació primària, que confon una resta amb una suma. Aquest tipus d'error, segons comenten els pares, era habitual en aquesta nena, la qual cosa feia que no es pogués atribuir a una confusió esporàdica.

- Dificultats amb tasques de memòria: en recordar fets matemàtics com, per exemple, les taules de multiplicar o que en sumar la xifra 10 a qualsevol quantitat, la unitat no varia i la desena incrementa en 1. S'obliden ràpidament els aprenentatges fets, de manera que d'una setmana a l'altra sembla que fins i tot es perdi allò que s'havia après.
- Dificultats en generalitzar un aprenentatge a altres situacions, tal com s'observa en la figura 5.



**Figura 5.** Tasca d'aprenentatge de la suma de 10 unitats. En la secció «A» de la figura es mostra l'estratègia apresada pel nen per tal de minimitzar les dificultats espacials en el posicionament de les xifres en la operació de càlcul. Després de diversos exercicis, el nen acaba dibuixant els requadres, posant les xifres a dins i fent les operacions correctament. En la secció «B» es mostren les dificultats per generalitzar l'aprenentatge mostrat a la secció «A», de manera que quan les sumes passen a tenir una distribució horitzontal s'ha de tornar a aprendre el procés. Això demostra les dificultats de comprensió conceptual del significat de desena. A la columna dreta de la secció «B» aquestes dificultats de generalització i comprensió conceptual queden reflectides pels errors comesos en les operacions de suma de desenes quan es canvia la posició de la xifra 10 en la suma.

- Dificultats amb les seqüències: són nens i nenes que perden la seqüència de números quan compten, especialment quan compten enrere, i tenen moltes dificultats en sumar de 2 en 2 o de 3 en 3, és a dir, fent salts.
- Dificultats amb la posició i l'organització espacial: poden intercanviar el significat de xifres com '12' i '21', confonen els signes 'x' i '+', tenen dificultats d'interpretació de les quantitats grans com els centenars i els milers, poden sumar en vertical però no saben fer-ho en horitzontal, en les restes solen restar el dígit petit del gran independentment de si aquests estan en el minuend o el subtraend, posicionen malament els dígits en les operacions de dues o més xifres.

Per tal que l'alumne entengui millor el perfil neuropsicològic de la discalculia, en el requadre 1 es mostra l'informe neuropsicològic de la Maria, una nena de 8 anys diagnosticada de discalculia, i se'n comenten els aspectes més destacats.

### **Anàlisi d'un cas: Maria**

Els pares de la Maria consulten davant les dificultats de la seva filla en l'assignatura de matemàtiques. Tot i fer dos dies setmanals de matemàtiques a casa i educació especial al col·legi, li costa entendre diversos aspectes numèrics com comptar enrere, les sèries matemàtiques, les simetries, els problemes i els càlculs mentals.

L'**exploració neuropsicològica** es va dur a terme en un total de 3 sessions, en les quals la Maria es va mostrar col·laboradora en tot moment. Per avaluar les funcions cognitives generals, es va administrar l'escala d'intel·ligència de Wechsler per a nens IV (WISC-IV). Pel que respecta a l'avaluació de les capacitats numèriques i de càlcul, es van emprar les proves Tedi-Math i la prova de problemes numérico-verbals del BADYG-E2. També es va realitzar una exploració específica de les funcions frontals i de la funció visuoperceptiva i visuoespacial, perquè el processament numèric i el càlcul depenen del correcte funcionament d'aquestes capacitats.

1. L'avaluació de les funcions cognitives generals mostra una discrepància significativa entre els diferents subtests de l'escala d'intel·ligència WISC-IV (taula 1), de manera que el quocient intel·lectual total (QIT) de la Maria no es pot interpretar com a mesura unitària. Tot i així, el rendiment de la Maria en comprensió verbal (87) i en raonament perceptiu (97) és similar, cosa que fa que aquests dos resultats es puguin combinar per a obtenir l'índex de capacitat general (ICG). L'ICG de la Maria és de 90, que l'identifica amb un nivell d'intel·ligència general mitjana. Aquest ICG es situa al percentil 25, és a dir, que supera al 25% dels nens i nenes de la seva mateixa edat i nivell escolar.

En relació a la valoració específica dels 4 índexs que formen l'escala, el rendiment de la Maria se situa en el rang mitjà en comprensió verbal i en raonament perceptiu, mentre que el rendiment en memòria de treball i en velocitat de processament se situa en el rang mitjà-baix.

**Taula 1.** Resultats de la Maria en la prova WISC-IV.

Escala d'intel·ligència de Wechsler per nens (WISC IV):
Cubs: 11; Pe: 5
Semblances: 4; Pe: 5
Dígits: 10; Pe: 6
Conceptes: 17; Pe: 13
Claus: 25; Pe: 6.
Vocabulari: 18; Pe: 7
Lletres i números: 8; Pe: 6
Matrius: 18; Pe: 11
Comprensió: 16; Pe: 11
Cerca de símbols: 5; Pe: 4
Aritmètica: 13; Pe: 6
QI índex Comprensió Verbal: 87. Mitjà.
QI índex Raonament perceptiu: 97. Mitjà.
QI índex Memòria de treball: 75. Mitjà-baix.
QI índex Velocitat de processament: 73. Mitjà-baix.
ICG: 90. Rendiment mitjà.

2. Pel que fa a l'avaluació del processament numèric i el càlcul, els resultats obtinguts en el Tedi-Math (taula 2) mostren un rendiment global inferior a l'esperable en relació al seu grup normatiu, en concret en aspectes bàsics del processament numèric com la comprensió del sistema numèric, el concepte de base 10 i la realització d'operacions aritmètiques, especialment en format aràbic.

**Taula 2.** Resultats de la Maria en el test Tedi-Math.

PUNTUACIONS BÀSIQUES	Interval de confiança del 90%	
	PD	% Acumulats
Comptar	10	26
Numerar	12	50
Sistema numèric aràbic	23	11*
Sistema numèric oral	35	2
Sistema en base 10	15	5
Codificació	45	11*
Operacions lògiques	10	8
Operacions amb enunciat aritmètic	29	6
Operacions amb enunciat verbal	9	51
Coneixements conceptuals	0	3
Estimació de la mida	13	6

El % d'acumulats significa el % de nens/es de la seva edat que puntuen com ell/a o més baix

La taula 2 mostra un rendiment molt per sota l'esperable per la seva edat i nivell educatiu. Concretament, s'hi observen 6 subtests amb puntuacions corresponents a un percentil inferior a 10, a més de 3 subtests amb puntuacions situades en un percentil entre 10 i 25. En la figura 6 es poden observar alguns dels errors comesos per la Maria.

<u>SISTEMA EN BASE 10</u> Assenyalar elements			<u>CODIFICACIÓ</u> Escriure números dictats		<u>OPERACIONS AMB ENUNCIAT ARITMÈTIC</u>	
28	20	740	4		Enunciat	Resposta
13	15	4.291	7		2 + 2 = .....	4
10	37	803	1		0 + 2 = .....	8
520	650	5.072	11		6 + 3 = .....	9
709	405	63.891	16		5 + 0 = .....	5
Unitats	Desenes	Centenes	30		3 + 5 = .....	8
			73		4 + 6 = .....	9
			13		7 + 7 = .....	17
			68		9 + 4 = .....	13
			80		6 + 8 = .....	13
			25		5 + 7 = .....	11
			200		20 + 8 = .....	28
			101		32 + 14 = .....	44
			150		20 + 30 = .....	50
			101		28 + 41 = .....	312
			700		24 + 18 = .....	112
			6093	_____	28 + 34 = .....	-----
			800	_____	45 + 16 = .....	412
			190		35 + 17 = .....	112
			1.02	_____		
			9051	_____		
			1.15	_____		
			2.699			
			1.300			
			3.781			
			1.060			
			4.701			
<u>ESTIMACIÓ DEL TAMANY</u> Assenyala nº més proper						
Al 4 / entre 5 i 9 =		5				
Al 8 / entre 7 i 3 =		3				
Al 9 / entre 5 i 7 =		5				
Al 3 / entre 8 i 2 =		8				
Al 5 / entre 3 i 9 =		3				
Al 32 / entre 59 i 24 =		59				
Al 48 / entre 57 i 15 =		57				
Al 61 / entre 53 i 99 =		99				

**Figura 6.** Errors comesos en el Tedi-Math per la Maria en els subtests sistema en base 10, codificació, operacions amb enunciat aritmètic i estimació de la mida.

De forma similar, els resultats obtinguts al test de problemes numericoverbals del BADyG són inferiors a l'esperable segons la seva edat i nivell educatiu, i se situen en el percentil 10. En la figura 7 es pot observar el rendiment de la Maria en alguns dels ítems de la prova.

1. Tinc 5 pilotes i me'n donen 5 més. Quantes en tinc ara?

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 7 \\ \hline 14 \end{array}$$

2. En una sala de cinema hi entren 10 persones. Si hi ha 27 butaques, quantes persones falten per omplir totes les butaques?

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 27 \\ \hline 37 \end{array}$$



3. En una estanteria hi ha 22 llibres. A l'estanteria del costat hi ha 4 llibres més. Quants llibres hi ha en aquesta segon estanteria?

$$\begin{array}{r} 22 \\ + 4 \\ \hline 28 \end{array}$$



4. Tinc un calaix ple de caramels. Me'n menjo 8, i llavors me'n queden 16 caramels. Quants caramels hi havia al principi al calaix?

$$\begin{array}{r} 16 \\ - 8 \\ \hline 8 \end{array}$$



5. Agafo 4 folis d'una carpeta que en tenia 15. Quants folis té ara la carpeta?

$$\begin{array}{r} 15 \\ - 4 \\ \hline 11 \end{array}$$

6. A la nevera hi ha 18 iogurts. 6 iogurts són de maduixa i els altres de llimona. Quants iogurts de llimona hi ha?

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 6 \rightarrow 25 \end{array}$$



7. A la despensa hi ha una caixa amb ampolles de llet. Algú s'emporta 8 ampolles. Si ara en queden 44, quantes ampolles de llet hi havia al principi?

$$\begin{array}{r} 44 \\ - 8 \rightarrow 52 \end{array}$$



8. Sobre de la taula hi ha 62 folis i varis bolígrafs. Sobren 3 bolígrafs per tal que hi hagi el mateix número de folis que de bolígrafs. Quants bolígrafs hi ha?

$$\begin{array}{r} 62 \\ - 3 \rightarrow 59 \end{array}$$



**Figura 7.** Resultats de la Maria en la prova de problemes numericoverbals del BADyG. El punt indica els exercicis mal resolt.

Els resultats d'ambdós tests suggereixen que la Maria presenta dificultats en:

- La comprensió dels números, tant en la transcodificació del format verbal a l'escrit com en la seva lectura.
- La realització d'operacions bàsiques quan se li presenten oralment (sumes i multiplicacions), dificultat que no hauria de tenir per la seva edat.
- La comprensió del sistema numèric en base 10, la qual cosa fa que no pugui comprendre ni manipular números grans amb facilitat. A més, això també li dificulta la realització de càlculs mentals i escrits.
- La resolució problemes en format escrit (BADyG), la qual cosa indica dificultats en les habilitats de raonament i de càlcul mental.
- La comparació de nombres en format escrit, la qual cosa implica un procés de comprensió del sistema numèric. La Maria presenta dificultats (més quan la informació es presenta en format escrit i menys si presentat oralment) quan ha de comparar la mida de dos nombres i decidir quin d'ells és més gran. Quan els números es presenten oralment, implica la participació de la memòria de treball verbal.

3. En relació a les funcions frontals, es van avaluar diferents aspectes relacionats amb la cognició, entre els quals trobem l'atenció, la memòria de treball, la inhibició-desinhibició a l'hora d'emetre una resposta, la planificació i execució d'una tasca i la flexibilitat cognitiva. Els tests administrats van ser el de fluència verbal semàntica i fonètica, el test de Stroop i els subtests de dígits i lletres i números del WISC-IV (taula 3). Els resultats de la Maria mostren lleugeres dificultats atencional, de manera que cal prestar atenció tant a casa com a l'escola per veure si hi ha dificultats atencional, perquè, si n'hi haguessin, podrien contribuir al baix rendiment observat en les proves que avaluen la capacitat numèrica i de càlcul, en especial en el càlcul i en les operacions mentals.

4. En relació a les funcions visuoespacials i visuoperceptives, els resultats indiquen que la Maria presenta un rendiment baix segons la seva edat i escolarització (taula 4), de manera que caldria tenir en compte, en la seva escolarització, l'estasques de dibuix o en gimnàstica, i s'haurien de fer exercicis per millorar-la.

Les queixes de la possible presència de discalculia provenen majoritàriament dels pares i mares, els quals solen trobar la informació del trastorn a través d'in-



**Taula 3.** Resultats de la Maria en les proves de funcions frontals.**Fluència**

– Fluència verbal fonètica.

- paraules que comencen amb «f»: 6. Rendiment normal
- paraules que comencen amb «a»: 6. Rendiment normal
- paraules que comencen amb «s»: 4. Rendiment normal

– Fluència verbal semàntica – animals: 12 Rendiment normal

Atenció selectiva, flexibilitat cognitiva i inhibició de respostes prepotents (Test de Stroop).

- Puntuació P: 111. punt. T = 52; Pc = 58
- Puntuació C: 73. punt. T = 47; Pc = 38
- Puntuació PC: 29. punt. T = 34; Pc = 5 Rendiment baix.
- Interferència: -15. punt. T = 35; Pc = 7 Rendiment baix.

Memòria de treball:

- Memòria de treball a l'escala WISC-IV: 75. Mitjà-baix.

**Taula 4.** Resultats de la Maria en les proves visuoespacials i visuoperceptives.

Test de Benton de reconeixement de cares

- 26 punts. Rendiment baix.

Test de Benton de judici d'orientació de línies

- 7 punts. Rendiment baix.

Test de Benton de discriminació de formes visuals

- 25 punts. Rendiment normal

ternet o en articles de revistes de divulgació. No obstant, en alguns casos les queixes provenen també d'adults que sospiten que pateixen el trastorn. A continuació es mostra la queixa d'una mare, per tal que l'alumne es faci una idea de com es transmeten els dubtes en relació al trastorn.

«[...]Tengo una hija de 8 años que creo que tiene este problema, aunque no estoy 100% segura, por lo que me gustaría saber cómo se puede hacer un diagnóstico de este trastorno y como se puede tratar tanto en casa como en el colegio. La verdad es que nunca había oído hablar de este tema hasta que he leído el artículo de la revista de Eroski (<http://www.consumer.es/web/es/educacion/escolar/2007/12/10/172676.php>), y como ya hace tiempo que estamos intentando detectar qué le pasa a la niña con las matemáticas, lo he visto como una posibilidad. En todas las asignaturas va bien, incluso con buenas notas, excepto en matemáticas, que desde el curso pasado suspende sistemáticamente. Estamos preocupados por ella, ya que se esfuerza mucho pero sin recompensa [...]

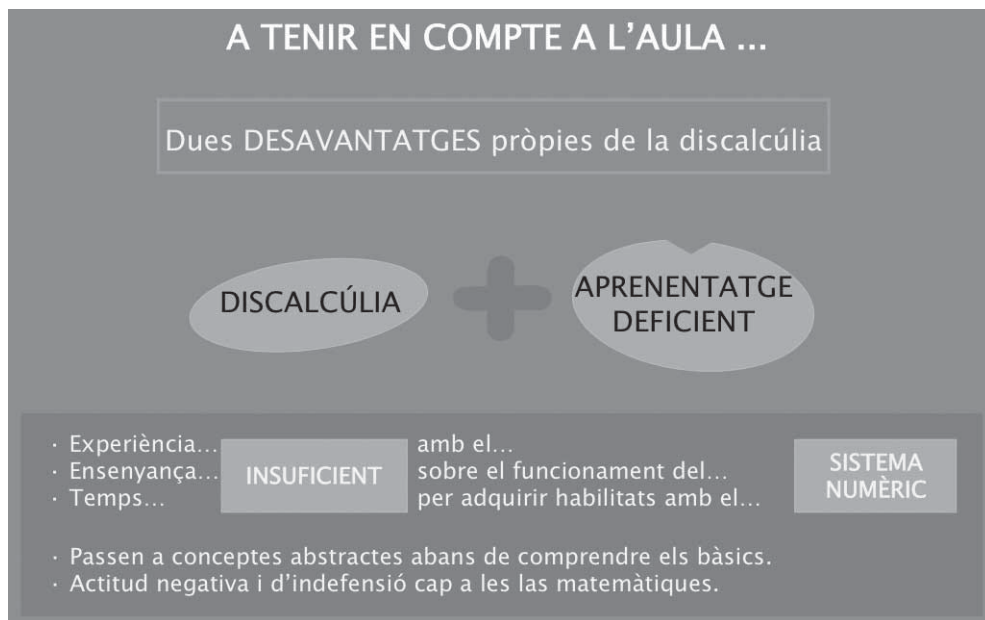
## 5. La reeducació de la discalcúlia

Les persones amb discalcúlia es poden beneficiar d'un programa de reeducació, en especial si aquest s'instaura durant la infància i es continua al llarg de l'etapa escolar. Una reeducació ben dirigida permetrà que el nen o la nena amb discalcúlia pugui complir els mínims de la majoria d'objectius del currículum acadèmic, però sobretot li donarà confiança tant en si mateix com en la seva relació amb els números, la qual cosa repercutirà molt positivament en el seu estat d'ànim i en la seva educació en general.

Ara bé, de la mateixa manera que els dislèxics ho són per tota la vida, els discalcúlics també. Per tant, no hem d'esperar que el nen/a amb discalcúlia vagi gaire més enllà dels mínims requerits durant l'etapa escolar, atès que les dificultats hi seguiran essent, i això s'ha de tenir en compte en la seva educació, en forma de plans individualitzats o d'algun altre mecanisme. En aquest sentit, la nova llei d'educació catalana (LEC) garanteix que les persones amb dificultats en l'aprenentatge escolar disposin d'una adaptació del seu ensenyament.

Els nens i nenes amb discalcúlia tenen una doble dificultat a l'hora d'enfrontar-se a les tasques numèriques. Per un cantó, són persones discalcúliques, és a dir, no tenen la mateixa capacitat que les altres persones per comprendre i manipular els números. I des de fa uns anys sabem que aquestes dificultats hi són perquè les regions cerebrals que s'ocupen del processament numèric i el càlcul, així com les seves connexions, presenten algun tipus d'alteració. Per tant, el punt el de partida dels nens i nenes amb discalcúlia en la seva escolarització és més baix, parteixen amb desavantatge. És molt important ressaltar aquesta idea, perquè ens equivocaríem si no ho tinguéssim en compte i penséssim que els discalcúlics ho són per una mala educació, per no haver sabut ensenyar-los adequadament els continguts matemàtics o per què en el moment adequat ells no hi van prestar atenció.

La segona dificultat amb la qual s'enfronten els nens i nenes amb discalcúlia és el fet que l'escolarització no sol tenir en compte aquestes dificultats, de manera que amb l'ensenyament tradicional no només no són capaços d'entendre i assimilar el que se'ls explica, sinó que, a més, se'ls allunya del camí correcte, fent que curs rere curs es distanciïn més del nivell requerit (figura 8).



**Figura 8.** La discalculia a l'aula: dificultats amb què es troben els nens i nenes amb discalculia en l'aprenentatge dels conceptes numèrics.

## 5.1. Objectius de la reeducació

En termes d'educació matemàtica, els nens i nenes amb discalculia tenen un sentit numèric pobre, els falta intuïció pels números. Són nens i nenes que utilitzen un concepte numèric basat en les unitats, tant pels números petits com pels números grans, concepte numèric que resulta molt poc dinàmic i que fa que els costi tant adquirir procediments, generalitzar i fer abstraccions del que han après per poder-les aplicar a altres situacions.

Tenint en compte aquestes característiques, la reeducació de la discalculia s'ha d'enfocar des d'una perspectiva general i comuna a tots els casos, a una de particular segons les característiques individuals de cada cas. Com a plantejament general, cal tenir en compte que en la reeducació de la discalculia es necessita:

- Una ensenyament més intensiu i explícit sobre el sentit numèric, tenint en compte que el propi mètode d'ensenyament no ha de ser un obstacle per aquests nens. Per tant, no n'hi ha prou de dedicar-hi més temps, sinó que s'han d'usar estratègies variades d'ensenyament.

- Més pràctica en l'ús del sistema numèric, ja que són nens i nenes a qui els costa generalitzar. Per tant, quan es passa a un nivell superior, no s'ha de donar per suposat que els coneixements bàsics es podran aplicar directament, sinó que caldrà explicar com usar-los.
- Treballar amb exemples de la vida real i utilitzant altres estratègies més enllà de les verbals en l'ensenyament de les matemàtiques. Aquesta aproximació ha de ser forçosament multi sensorial, de manera que els nens i nenes amb aquesta dificultat aprenguin manipulant, escoltant i veient els números, en tots els formats possibles.

A partir d'aquests prerequisits, podem plantejar uns objectius estàndards en el procés de reeducació (figura 9):

- Comprendre el valor de cada número i la seva relació amb els altres números. És important que s'entengui, per exemple, que tot i que 4 és el doble de 2 i que 20 és el doble de 10, la distància entre 2 i 4 és molt menor, en termes absoluts, que la de 10 a 20.
- Entendre la composició i descomposició dels números, de manera que es pugui visualitzar un 14 com a tal, o bé com a  $10+4$  o bé com a  $10+2+2$ . Aquesta flexibilitat, que s'adquireix en les persones que no presenten discalculia de forma intuïtiva, facilitarà enormement les tasques de càlcul.
- Comptar de forma precisa i flexible, per tal que es pugui comptar en sèries cap endavant o cap enrere. Per exemple, comptar de 2 en 2, de 3 en 3, o de 5 en 5.
- Entendre l'ús dels múltiples de 10. Hem d'aconseguir que el nen/a assimili el concepte de base 10, de manera que li sigui molt més fàcil fer càlculs exactes i aproximats, tan escrits com mentals. Això l'ajudarà a deixar enrere el sistema basat en unitats tan característic de la discalculia.
- Automatitzar els aprenentatges. Això ho aconseguirem de manera transversal a mesura que anem assolint les fites anteriors. L'objectiu no és automatitzar a base de repetir, sinó automatitzar partint de la comprensió.
- Augmentar la confiança amb els números i les matemàtiques en general. A partir de 3r o 4t d'educació primària el nen o nena amb discalculia és molt conscient de les dificultats que té amb els números, hi dedica molt d'esforç i aquest esforç no es veu recompensat. A més, a partir d'aquesta edat la distància respecte la resta de companys és ja molt visible, de manera que pot arribar a ser estigmatitzat pels altres. Tots els avenços que s'aconsegueixin amb la reeducació serveixen per augmentar l'autoestima en general però sobretot en relació a les matemàtiques.

## REEDUCACIÓ DE LA DISCALCÚLIA

Un diagnòstic primerenc podria facilitar l'eficàcia dels programes de tractament



### OBJECTIUS DE LA REEDUCACIÓ

- Comprendre el valor de cada número i la seva relació amb els altres.
- Entendre la composició/descomposició dels números.
- Comptar de forma precisa i flexible.
- Entendre l'ús dels múltiples de 10.
- Automatitzar els aprenentatges.
- Augmentar la confiança amb els números i les matemàtiques.
- Aplicar els aprenentatges a la vida real.



**Figura 9.** Objectius bàsics d'un programa de reeducació

- Aplicar els aprenentatges a la vida real de manera que aquestes dificultats no suposin un problema en la vida diària d'aquestes persones. Hem de pensar que les exigències de la vida real en termes numèrics són menors que a l'escola, així que si hem aconseguit els objectius anteriors, el que s'hagi après serà fàcilment extrapolable a la vida real.

La reeducació es farà seguint aquestes directrius generals, però adaptant-les a les necessitats particulars de cada cas. A més, caldrà tenir en compte, tant a les sessions de reeducació com a l'escola, si fos possible, les següents pautes:

- En totes les activitats relacionades amb el processament numèric i el càlcul s'ha de potenciar l'aspecte lúdic, de manera que la reeducació o l'ensenyament a l'escola es planteji com un entreteniment. Hem de pensar que els nens i nenes amb discalculia estan molts sensibilitzats cap al fracàs en tot el que fa referència als números. Per tant, introduir la vessant lúdica els fa «oblidar» temporalment les seves dificultats al respecte.
- Cal reforçar positivament qualsevol fita aconseguida i cal evitar el càstig. Encara que pensem que per la seva edat i curs escolar hauria de tenir assumides competències més altes, el fet que el nen o nena faci bé algun dels exercicis/activitats plantejades ha de ser motiu de reforç positiu per tal de millo-

rar la seva autoestima. Així mateix, hem d'evitar puntuar/valorar negativament els objectius no assolits quan són conseqüència de la discalculia i no de la manca d'esforç del nen o nena. Si hi ha manca d'esforç, molt probablement estarà relacionada amb les dificultats en la comprensió dels conceptes numèrics, perquè aquesta desafecció cap a l'esforç en les matemàtiques és un mecanisme de defensa per tal d'evitar la frustració. En tot cas, és molt important que l'infant amb discalculia s'adoni que pot fer bé exercicis/activitats numèriques.

- Establir objectius a curt termini, plantejant un programa de reeducació pas a pas, setmana a setmana. Hem de pensar que en la discalculia és habitual que el que se sap un dia l'endemà s'oblida. Així, no té sentit plantejar grans objectius, sinó que hem de treballar sessió a sessió, assegurant-nos que el que tenia consolidat de sessions prèvies segueix consolidat. El treball per arribar a aquests objectius ha d'estar ben estructurat, de manera que el nen o nena tingui clar què està aprenent en cada moment. Així mateix, les sessions de reeducació o a l'escola han de ser suficientment variades (materials, exercicis/activitats) per evitar la monotonia.
- Cal evitar les limitacions de temps. És molt habitual a l'escola establir temporitzacions pels exercicis i activitats. No obstant, en el cas de la discalculia, les dificultats intrínseques al trastorn es reflecteixen en una baixa velocitat de processament numèrica. Si es posen controls de temps, es dificulta que l'alumne pugui arribar a resoldre l'exercici/activitat plantejada. En el mateix sentit, és molt important que la càrrega de treball en forma d'exercicis/activitats sigui menor en aquests casos, perquè, si no, col·lapsarem el temps que dediquen, per exemple, a fer els deures. Per tant, la programació de temps i/o exercicis/activitats ha de fer-se en funció de les dificultats de cada alumne.
- A l'escola s'ha de combinar el seguiment del programa escolar amb la reeducació, segons el nivell de dificultat de cada alumne. El nivell dels alumnes amb discalculia sol ser dos cursos inferiors al que li correspondria, així doncs, buscar aquest equilibri a vegades no és fàcil, en especial a partir de quart d'educació primària. Per tant, com més aviat es faci la detecció i la intervenció, millor.
- En la mesura que sigui possible s'ha de proposar a l'escola que el nen o nena treballi en grup, de manera que aprengui dels seus companys. De vegades, el propi llenguatge dels nens i nenes és més efectiu per explicar alguns conceptes que el que podem usar els adults. Els grups de treball que es formin han de poder ser transversals amb d'altres assignatures, de manera que el nen o

na amb discalculia ha d'aportar al grup el que rebi ell en les classes de matemàtiques i hi hagi un equilibri entre el fet de ser ajudat i ajudar als altres.

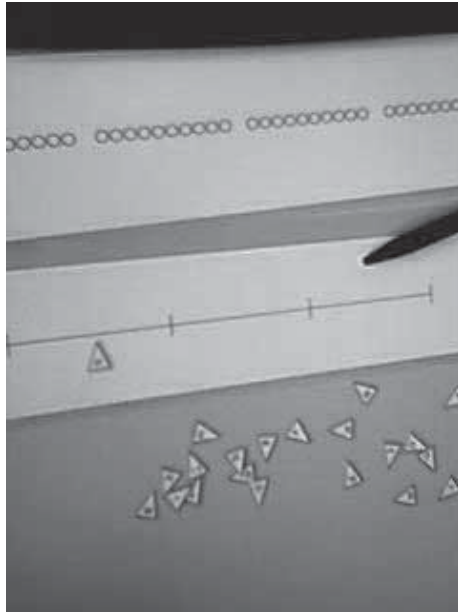
- La reeducació ha de comprendre un mínim de dues sessions setmanals per ser efectiva. Alguns especialistes proposen un mínim de tres quarts d'hora diaris, durant com a mínim 6 mesos. Però aquesta és una fita gairebé impossible, tant per limitacions econòmiques com de temps. Per tant, es pot arribar a un compromís amb els pares d'una o dues sessions setmanals, però sempre i quan ells continuïn part de la reeducació a casa. Els pares han de fer de pares i no de reeducadors, així que si els demanem que continuïn la reeducació a casa ho han de fer seguint estrictament les pautes que els donem. En aquest sentit, el que podem demanar als pares és que continuïn els exercicis/activitats que hem treballat a la sessió, entre dos i tres cops entre sessions, en un temps màxim de 20 minuts per sessió. D'aquesta manera, ells se senten còmodes perquè no han d'improvisar i veuen com progressa el seu fill. El fet d'implicar els pares en la reeducació seguint aquestes pautes, ens ajuda a fer que el nen o la nena assimili millor el que s'ha explicat. Si no ho féssim així, molt probablement, a la següent sessió hauríem de treballar de nou part del que havíem fet a la prèvia, de manera que tot el procés de reeducació seria molt més llarg i menys productiu.

## 5.2. Eines per a la reeducació

Les expectatives que genera aquest epígraf són molt altes, tots voldríem tenir en la nostra prestatgeria un manual de reeducació de la discalculia amb exercicis ben variats. Però la realitat és que hi ha molt poc material específicament dissenyat per a la reeducació de la discalculia. Per tant, la millor estratègia al respecte és crear el nostre propi material a partir d'unes quantes directrius fonamentades en l'experiència reeducativa que es puguin aplicar a una gran varietat de situacions.

Un excel·lent punt de partida és el manual de reeducació de Brian Butterworth i Dorian Yeo, *Dyscalculia Guidance*. Aquest manual conté tota una sèrie de recomanacions per guiar l'ensenyament numèric durant l'educació primària, que és on la reeducació s'ha vist més efectiva. Fa propostes per entendre el sistema numèric i consolidar la línia numèrica mental, per treballar amb números grans, per millorar les estratègies de càlcul, i acaba introduint les fraccions. Per cada un d'aquests aspectes, els autors desenvolupen una sèrie d'activitats amb un enfocament

ment lúdic, per tal de treballar individualment o en grup. Per exemple, per treballar la línia numèrica mental, els autors fan activitats usant regletes (amb o sense numeració, depenent del nivell de l'alumne), de manera que els alumnes hagin de situar-hi diferents xifres (figura 10).



**Figura 10.** Regleta no numerada en la que l'alumne ha de col·locar les xifres que se li proposin, segons la mida numèrica de la regleta (per exemple, de 0 a 25, o de 0 a 100, o de 25 a 50).

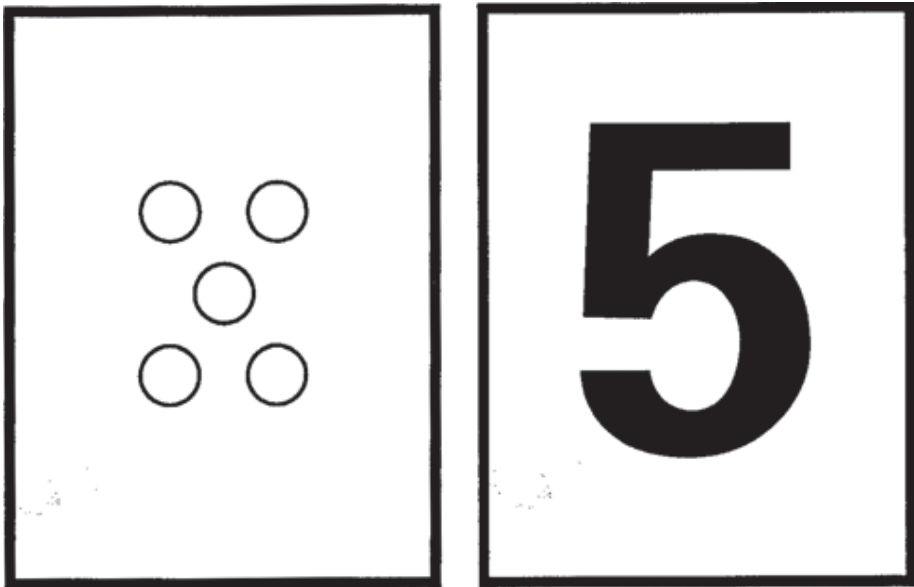
Una altra activitat proposada és la de consolidar el simbolisme dels números, de manera que aquests puguin ser representats simbòlicament o en format aràbic. En aquest sentit, es poden construir xifres o manipular-les usant cartes simbòliques o aràbigues, tal i com es representa a la figura 11.

Per altra banda, es pot millorar la manipulació de xifres grans i el sistema de base 10 usant material com el representat a la figura 12.

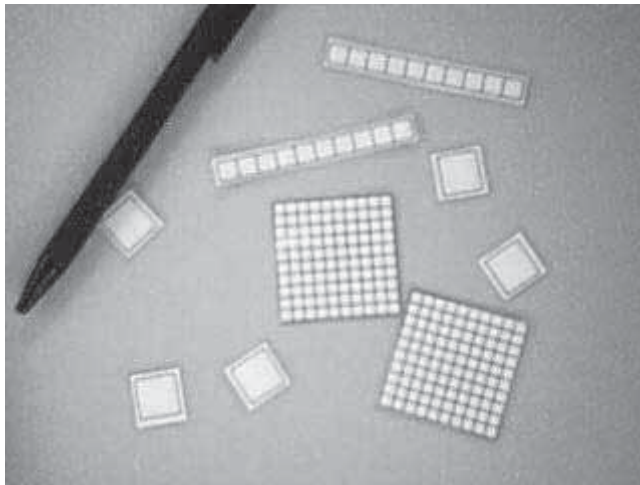
El que en tot cas s'ha d'evitar en la reeducació és usar material que potencii únicament els aspectes procedimentals i de repetició, ja que si bé aconseguirem millorar alguns aspectes com la realització de càlcul escrit, seguirà faltant la comprensió dels aspectes bàsics del processament numèric i del càlcul.

Finalment, cal comentar que darrerament s'estan creant nous materials de reeducació en format digital, dels quals hi ha evidència científica de la seva utilitat. Entre les més interessants destaquem:





**Figura 11.** Cartes simbòliques (esquerra) i en format àrabic (dreta) per tal de representar i manipular xifres grans i petites. Aquí hi ha representat el 55.



**Figura 12.** Fitxes d'unitats, desenes i centenes per consolidar el sistema base 10.

- *The Number Race*, el software creat per l'equip del Dr. S. Dehaene, (traduït a l'espanyol com 'La carrera de los números'), que es pot descarregar a <http://www.unicog.org/main/pages.php?page=NumberRace>
- *Rescue calcularis*, creat per l'equip del Dr. Kucian. Pendent de comercialitzar-se.

A mesura que la discalcúlia vagi rebent reconeixement com a trastorn específic de l'aprenentatge escolar, de ben segur que els programes específics de reeducació s'implementaran a les aules de forma transversal, com es fa amb la dislèxia o d'altres trastorns de l'aprenentatge escolar. Aleshores serà més fàcil trobar professionals especialitzats en el diagnòstic i el tractament d'aquest trastorn, de manera que els programes de reeducació es podran implementar la en els primers cursos de l'educació primària, amb el consegüent benefici dels discalcúlics i discalcúliques. Esperem que aquest camí sigui molt ràpid.

## Bibliografia

### 1. Articles originals

- Alarcon M, DeFries JC, Light JG, Pennington BF. A twin study of mathematics disability. *Journal Learning Disabilities*. 1997;30(6):617-23.
- Andres M, Pelgrims B, Michaux N, Olivier E, Pesenti M. Role of distinct parietal areas in arithmetic: an fMRI-guided TMS study. *Neuroimage*. 2011;54(4):3048-56.
- Antell SE, Keating DP. Perception of numerical invariance in neonates. *Child Development*. 1983;54: 695-701.
- Barbarese WJ, Katusic SK, Colligan RC, Weaver AL, Jacobsen SJ. Math learning disorder: incidence in a population-based birth cohort, 1976–82, Rochester, Minn. *Ambul Pediatr*. 2005;5:281–9.
- Beran MJ, Beran MM. Chimpanzees remember the results of one-by-one addition of food items to sets over extended time periods. *Psychol Sci*. 2004;15:94-9.
- Beran MJ, Rumbaugh DM. «Constructive» enumeration by chimpanzees (*Pan troglodytes*) on a computerized task. *Anim Cogn*. 2001;4:81-9.
- Bongard S, Nieder A. Basic mathematical rules are encoded by primate prefrontal cortex neurons. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2010;107(5):2277-82.
- Boysen ST, Berntson GG. Numerical competence in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *J Comp Psychol*. 1989;103:23-31.
- Brannon EM, Terrace HS. Representation of the numerosities 1-9 by rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *J Exp Psychol Anim Behav Proc*. 2000;26:31-49.
- Butterworth B, Reeve R, Reynolds F, Lloyd D. Numerical thought with and without words: evidence from indigenous Australian children. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2008;105:13179–84.
- Cantlon JF, Brannon EM, Carter EJ, Pelphrey KA. Functional imaging of numerical processing in adults and 4-y-old children. *PLoS Biol*. 2006;4(5):e125.
- Capaldi EJ, Miller DJ. Counting in rats: Its functional significance and the independent cognitive processes that constitute it. *J Exp Psychol Anim Behav Proc*. 1988;14:3-17.

- Cappelletti M, Muggleton N, Walsh V. Quantity without numbers and numbers without quantity in the parietal cortex. *NeuroImage*. 2009;46:522–9.
- Cipolotti L, Butterworth B, Denes G. A specific deficit for numbers in a case of dense acalculia. *Brain*. 1991;114:2619–37.
- Cohen Kadosh R, Bahrami B, Walsh V, Butterworth B, Popescu T, Price CJ. Specialization in the human brain: the case of numbers. *Front Hum Neurosci*. 2011;5:62.
- Cohen Kadosh R, Walsh V. Numerical representation in the parietal lobes: abstract or not abstract? *Behav Brain Sci*. 2009;32(3-4):313-28.
- Dehaene S, Spelke E, Stanescu R, Pinel P Tsvikin S. Sources of mathematical thinking: behavioural and brain-imaging evidence. *Science* 1999;284:970-4.
- Dehaene S, Cohen L. Two mental calculation systems: a case study of severe acalculia with preserved approximation. *Neuropsychologia*. 1991;29:1045–74.
- Diester I, Nieder A. Semantic associations between signs and numerical categories in the prefrontal cortex. *PLoS Biol*. 2007;5:e294. doi: 10.1371/journal.pbio.0050294.
- Eger E, Sterzer P, Russ MO, Giraud AL, Kleinschmidt A. A supramodal number representation in human intraparietal cortex. *Neuron*. 2003;37:719–25.
- Emmerton J. Numerosity differences and effects of stimulus density on pigeons' discrimination performance. *Anim Learn Behav*. 1998;26:243-56.
- Fias W, Lammertyn J, Reynvoet B, Dupont P, Orban GA. Parietal representation of symbolic and nonsymbolic magnitude. *J Cogn Neurosci*. 2003;15:47-56.
- Grabner RH, Ansari D, Reishofer G, Stern E, Ebner F, Neuper C. Individual differences in mathematical competence predict parietal brain activation during mental calculation. *Neuroimage*. 2007;38(2):346-56.
- Grabner RH, Ansari D, Koschutnig K, Reishofer G, Ebner F, Neuper C. To retrieve or to calculate? Left angular gyrus mediates the retrieval of arithmetic facts during problem solving. *Neuropsychologia*. 2009a;47:604–8.
- Gross-Tsur V, Manor O, Shalev RS. (1996). Developmental dyscalculia: prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Child Neurology* 38, 25-33.
- Hagerman RJ, Jackson C, Amiri K, Silverman AC, O'Connor R, Sobesky W. Girls with fragile X syndrome: physical and neurocognitive status and outcome. *Pediatrics*. 1992;89(3):395-400.
- Hanus D, Call J. Discrete quantity judgments in the great apes (*Pan paniscus*, *Pan troglodytes*, *Gorilla gorilla*, *Pongo pygmaeus*): The effect of presenting whole sets versus item-by-item. *J Exp Psychol Anim Behav Proc*. 2007;121:241-9.
- Isaacs EB, Edmonds CJ, Lucas A, Gadian DG. Calculation difficulties in children of very low birthweight: A neural correlate. *Brain*. 2001;124:1701-7.
- Ischebeck A, Zamarian L, Egger K, Schocke M, Delazer M. Imaging early practice effects in arithmetic. *Neuroimage*. 2007;36:993-1003.

- Jaakkola K, Fellner W, Erb L, Rodriguez M, Guarino E. Understanding of the concept of numerically «less» by bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *J Comp Psychol.* 2005;119:286-303.
- Jost K, Khader PH, Burke M, Bien S, Rösler F. Frontal and parietal contributions to arithmetic fact retrieval: a parametric analysis of the problem-size effect. *Hum Brain Mapp.* 2011;32(1):51-9.
- Kaufmann L, Vogel SE, Wood G, Kremser C, Schocke M, Zimmerhackl LB, et al. A developmental fMRI study of nonsymbolic numerical and spatial processing. *Cortex.* 2008;44:376-85.
- Kawashima R, Taira M, Okita K, Inoue K, Tajima N, Yoshida H, et al. A functional MRI study of simple arithmetic: a comparison between children and adults. *Cogn Brain Res.* 2004;18:225-31.
- Kinnaman AJ. Mental life of two *Macacus rhesus* monkeys in captivity. *The American Journal of Psychology.* 1902;13:173-218.
- Kong J, Wang Ch, Kwong K, Vangel M, Chua E, Gollub R. The neural substrate of arithmetic operations and procedure complexity. *Cogn Brain Res.* 2005;22:397-405.
- Kucian K, Loenneker T, Dietrich T, Mengia D, Martin E, von Aster M. Impaired neural networks for approximate calculation in dyscalculic children : a functional MRI study. *Behavioral and brain functions.* 2006;2:31-47.
- Landerl K, Bevan A, Butterworth B. Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8-9 year-old students. *Cognition.* 2004;93:99-125.
- Landerl K, Fussenegger B, Moll K, Willburger E. Dyslexia and dyscalculia: Two disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology.* 2009;103:309-24.
- Lee KM. Cortical areas differentially involved in multiplication and subtraction: a functional magnetic resonance imaging study and correlation with a case of selective acalculia. *Cognition.* 2000;83: 63-8.
- Levin HS, Scheller J, Rickard T, Grafman J, Martinkowski K, Winslow M, Mirvis S. Dyscalculia and dyslexia after right hemisphere injury in infancy. *Arch Neurol.* 1996;53:88-96.
- Levy LM, Reis IL, Grafman J. Metabolic abnormalities detected by 1H-MRS in dyscalculia and dysgraphia. *Neurology.* 1999;53(3):639-41.
- Matsuzawa T. Use of numbers by a chimpanzee. *Nature.* 1985;315:57-9.
- McCloskey M, Caramazza A, Basili A. Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain and Cognition.* 1985;4:171-96.
- Menon V, Rivera SM, White CD, Glover GH, Reiss AL. Dissociating prefrontal and parietal cortex activation during arithmetic processing. *Neuroimage.* 2000;12:357-65.
- Molko N, Cachia A, Rivière D, Mangin JF, Bruandet M, Le Bihan D, Cohen L, Dehaene S. Functional and structural alterations of the intraparietal sulcus in a developmental dyscalculia of genetic origin. *Neuron.* 2003;40(4):847-58.

- Morocz IA, Gross-Tsur A, von Aster M, Manor O, Breznitz Z, Karni A, Shalev RS. Functional magnetic resonance imaging in dyscalculia: preliminary observations. *Annals of Neurology*. 2003;54(S7):S145.
- Mussolin C, De Volder A, Grandin C, Schlögel X, Nassogne MC, Noël MP. Neural correlates of symbolic number comparison in developmental dyscalculia. *J Cogn Neurosci*. 2010;22(5):860-74.
- Nieder A, Freedman DJ, Miller EK. Representation of the quantity of visual items in the primate prefrontal cortex. *Science*. 2002;297(5587):1708-11.
- Nieder A, Miller EK. A parieto-fronto network for visual numerical information in the monkey. *Proceedings of the National Academy of Science, USA*. 2004;101:7457-62.
- Pennington BF. Genetics of learning disabilities. *Journal of Child Neurology* 1995;10(Suppl 1):69-77.
- Pepperberg IM. Numerical competence in an African Grey parrot (*Psittacus erithacus*). *J Comp Psychol*. 1994;108:36-44.
- Piazza M, Mechelli A, Butterworth B, Price CJ. A subitizing and counting implemented as separate or functionally overlapping processes? *Neuroimage*. 2002;15:435-46.
- Piazza M, Pinel P, Le Bihan D, Dehaene S. A magnitude code common to numerosities and number symbols in human intraparietal cortex. *Neuron*. 2007;53(2):293-305.
- Piazza M, Izard V, Pinel P, Le Bihan D, Dehaene S. Tuning curves for approximate numerosity in the human intraparietal sulcus. *Neuron*. 2004;44:547-55.
- Rivera SM, Menon V, White CD, Glaser B, Reiss AL. Functional brain activation during arithmetic processing in females with fragile X Syndrome is related to FMR1 protein expression. *Human Brain Mapping* 2002;16(4):206-18.
- Rivera SM, Reiss AL, Eckert MA, Menon V. Developmental changes in mental arithmetic: evidence for increased functional specialization in the left inferior parietal cortex. *Cereb Cortex*. 2005;15:1779-90.
- Roberts WA, Coughlin R, Roberts S. Pigeons flexibly time or count on cue. *Psychol Sci*. 2000;11:218-2.
- Ross JL, Stefanatos GA, Kushner H, Zinn A, Bondy C, Roeltgen D. Persistent cognitive deficits in adult women with Turner syndrome. *Neurology*. 2002;58(2):218-25.
- Rosselli M, Ardila A. Calculation deficits in patients with right and left hemisphere damage. *Neuropsychologia*. 1989;27(5):607-17.
- Rotzer S, Kucian K, Martin E, von Aster M, Klaver P, Loenneker T. Optimized voxel-based morphometry in children with developmental dyscalculia. *Neuroimage*. 2008;39(1):417-22.
- Rotzer S, Loenneker T, Kucian K, Martin E, Klaver P, von Aster M. Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. *Neuropsychologia*. 2009;47(13):2859-65.

- Rubinsten O and Henik A. Developmental Dyscalculia: heterogeneity might not mean different mechanisms. *Trends in Cognitive Sciences*. 2008;13(2):92-9.
- Rumbaugh DM, Hopkins WD, Washburn DA, Savage-Rumbaugh ES. Lana chimpanzee learns to count by «NUMATH»: A summary of a videotaped experimental report. *Psychol Rec*. 1989;39:459-70.
- Rykhlevskaia E, Uddin LQ, Kondos L, and Menon V. Neuroanatomical correlates of developmental dyscalculia: combined evidence from morphometry and tractography. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2009;3:51.
- Sawamura H, Shima K, Tanji J. Numerical representation for action in the parietal cortex of the monkey. *Nature*. 2002;415(6874):918-22.
- Shalev RS, Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia. *Pediatr. Neurol*. 2001;24: 337-42.
- Shalev RS, Manor O, Auerbach J, Gross-Tsur V. Persistence of developmental dyscalculia: what counts? Results from a 3-year prospective follow-up study. *Journal of Pediatrics*. 1998;133(3):358-62.
- Shalev RS, Manor O, Gross-Tsur V. Neuropsychological aspects of developmental dyscalculia. *Math Cogn*. 1997;3:105-20.
- Shalev RS, Manor O, Kerem B, Ayali M, Badichi N, Friedlander Y, Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of Learning Disabilities*. 2001;34(1):59-65.
- Starkey P, Cooper RG. Perception of numbers by human infants. *Science*. 1980;210:1033-5.
- Strauss MS, Curtis LE. Infant perception of numerosity. *Child Development*. 1981;52:97-127.
- Temple CM. Digit dyslexia: A category-specific disorder in developmental dyscalculia. *Cognitive Neuropsychology*. 1989;6:93-116.
- Tomonaga M, Matsuzawa T. Enumeration of briefly presented items by the chimpanzee (*Pan troglodytes*) and humans (*Homo sapiens*). *Anim Learn Behav*. 2002;30:143-57.
- Uller C, Jaeger R, Guidry G, Martin C. Salamanders (*Plethodon cinereus*) go for more: Rudiments of number in an amphibian. *Anim Cogn*. 2003;6:105-12.
- Washburn DA, Rumbaugh DM. Ordinal judgments of numerical symbols by macaques (*Macaca mulatta*). *Psychol Sci*. 1991;2:190-3.
- Wilson AJ, Dehaene S, Pinel P, Revkin SK, Cohen L, Cohen D. Principles underlying the design of «The Number Race», an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behav. Brain Funct*. 2006a;2:19.
- Wilson AJ, Revkin SK, Cohen D, Cohen L, Dehaene S. An open trial assessment of «The Number Race», an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behav. Brain Funct*. 2006b;2:20.
- Wynn K. Addition and subtraction by human infants. *Nature*. 1992;358:749-51.

## 2. Revisions

- Alexander GE, DeLong MR, Strick PL. Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annu Rev Neurosci.* 1986;9:357-81.
- Ansari D. Effects of development and enculturation on number representation in the brain. *Nature Reviews Neuroscience.* 2008;9(4):278-91.
- Ardila A, Roselli M. Acalculia and dyscalculia. *Neuropsychology Review.* 2002;12:179-231.
- Beran MJ. The evolutionary and developmental foundations of mathematics. *PLoS Biol.* 2008;6(2):e19.
- Boysen ST, Hallberg KI. Primate numerical competence: contributions toward understanding nonhuman cognition. *Cognitive Science.* 2000;24(3):423-43.
- Brannon EM. The representation of numerical magnitude. *Curr Opin Neurobiol.* 2006;16(2):222-9.
- Butterworth B, Walsh V. Neural basis of mathematical cognition. *Curr Biol.* 2011;21(16):R618-21.
- Butterworth B. The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry.* 2005;46(1):3-18.
- Dehaene S, Molko N, Cohen L, Wilson A. Arithmetic and the brain. *Curr Opin Neurobiol.* 2004;14:218-24.
- Dehaene S, Spelke E, Stanescu R, Pinel P, Tsivkin S. Sources of mathematical thinking: behavioural and brain-imaging evidence. *Science.* 1999;284:970-4.
- Dehaene S, Cohen L. Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition.* 1995;1:83-120.
- Dehaene S, Dehaene-Lambertz G, Cohen L. Abstract representations of numbers in the animal and human brain. *Trends in Neuroscience.* 1998;21:355-61.
- Dehaene S, Piazza M, Pinel P, Cohen L. Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology.* 2003;20:487-506.
- Geary DC. From infancy to adulthood: the development of numerical abilities. *European Child i Adolescent Psychiatry.* 2000;9(Supl. 2):11-6.
- McCloskey M, Macaruso P. Representing and using numerical information. *The American Psychologist.* 1995;50(5):351-63.
- McCloskey M. Cognitive mechanisms in numerical processing: evidence from acquired dyscalculia. *Cognition.* 1992;44(1-2):107-57.
- Serra-Grabulosa JM, Adan A, Pérez-Pàmies M, Lachica J, Membrives S. Neural bases of numerical processing and calculation. *Rev Neurol.* 2010;50(1):39-46.
- Shalev RS, Auerbach J, Manor O, Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia: prevalence and prognosis. *European Child i Adolescent Psychiatry* 2000;9 Suppl 2:II58-64.
- Shalev RS, Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia. *Pediatric Neurology.* 2001;24(5):337-42.

Shalev RS. Developmental dyscalculia. *Journal of Child Neurology*. 2004;19:765-71

Von Aster MG, Shalev RS. Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2007;49(11):868-73.

### 3. Llibres i tests

Campbell JID. *Handbook of mathematical cognition*. East Sussex: Psychology Press; 2005.

Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud: décima revisión (CIE-10). Washington: Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, 1995.

Grégoire J, Noël MP, Van Nieuwenhoven C. TEDI-MATH, Test Diagnostique des Compétences de Base en Mathématiques. TEMA Editions: Bélgica. Adaptación española: Madrid, 2004.

Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales: texto revisado / director de la edición española: Juan J. López-Ibor Aliño; codirector de la edición española: Manuel Valdés Miyar. Barcelona; Madrid [etc.]: Masson, cop. 2002.

Pfungst O. *Clever Hans, the horse of Mr. Von Osten*. New York: Holt, Rinehart and Winston; 1965.

Piaget J. *The child's conception of number*. London: Routledge i Kegan Paul; 1952.

Ward J. *The student's guide to cognitive neuroscience*. East Sussex: Psychology Press; 2006.

Yuste C, Martínez R and Galve JL. *Manual Técnico de la Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales (BADyG) Superior Renovada*. Madrid: CEPE; 1998.

### Webs d'interès

Es pot trobar material d'interès sobre la discalculia en les següents direccions web:

- [About dyscalculia](#)
- [CAOS Lab](#)
- [Cognitive Psychology and Neuroscience Lab, University of Graz](#)
- [Cohen Kadosh Laboratory](#)
- [Dyscalculia, la dislexia de los números](#)
- [Dyslexia i Dyscalculia Support Services](#)
- [La discalculia](#)
- [Neural basis of behavior – Neuroscience Center Zurich](#)
- [Nieder Lab](#)
- [Numerical Cognition Laboratory](#)
- [The Dyscalculia Forum](#)
- [The mathematical brain](#)
- [The number race software](#)
- [The Project ReAL \(Neurobehavioral Development of Reading and Arithmetic Skills – A Longitudinal Study\) \(IDEA Center\)](#)
- [UCL – Institute of Cognitive Neuroscience](#)
- [Unité de Neuroimagerie Cognitive, INSERM 562](#)



## Glossari

**Aproximació multisensorial de reeducació:** estratègia de reeducació fonamentada en l'aprenentatge multisensorial dels números, més enllà del format verbal: visual, auditiu i somestèsic principalment.

**Avaluació neuropsicològica:** conjunt de tests usats en l'avaluació de la discalculia que, a més del processament numèric i el càlcul, comprèn l'avaluació de la capacitat intel·lectual general, l'atenció, la memòria i les capacitats visuoespacials i visuoperceptives.

**BADyG:** Bateria d'aptituds diferencials i generals que conté alguns subtests usats en l'avaluació neuropsicològica de la discalculia.

**CIM:** Manual de classificació internacional de malalties. La versió més actual és la 10.

**Comorbiditat:** coexistència de dues o més malalties o trastorns. La discalculia presenta una alta comorbiditat amb el TDAH i amb la dislèxia.

**Discalculia:** la discalculia és un trastorn caracteritzat per la presència de dificultats en el processament numèric i el càlcul, de manera que les activitats de la vida diària se'n veuen afectades.

**DSM:** manual diagnòstic i estadístic dels trastorns mentals. La versió més actual és la 4<sup>a</sup> revisada, però durant l'any 2013 sortirà la versió 5.

**Gir angular:** regió situada a la part inferior del lòbul parietal, per darrere el gir supramarginal, que està implicat en els processos relacionats amb el llenguatge, com la lectura o les tasques verbals de memòria a curt termini. En el processament numèric sustenta els fets aritmètics.

**Línia numèrica mental:** distribució mental dels números. En la infància i en la discalculia aquesta distribució és logarítmica, de manera que en els números grans hi ha una mala percepció de la distància entre ells. En els adults sans la distribució és lineal.

**Solc intraparietal:** regió situada a la part inferior del lòbul parietal implicada en el processament numèric participa de la numerositat en diferents espècies animals. El desenvolupament del processament numèric i el càlcul durant l'escolarització se sustenta en el funcionament correcte d'aquesta regió, que s'observa alterada en la discalculia.

**Percentil:** valors que divideixen la distribució normal en 100 parts iguals.

**Tedi-Math:** test d'avaluació de la funció numèrica baremat en població espanyola fins a tercer d'educació primària.

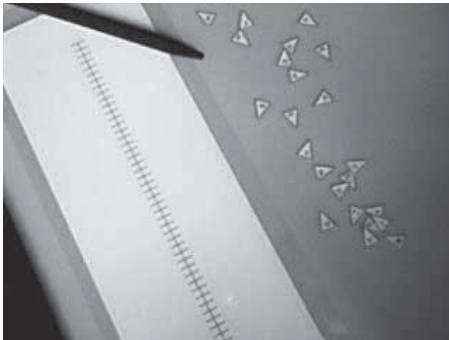
**Transcodificació numèrica:** procés pel qual els números es passen d'un format a un altre. Per exemple, del format escrit a l'oral o a l'inrevés.

**WISC:** escala d'intel·ligència Wechsler per a nens. La versió més actual baremada en població espanyola és la IV.

## Exercicis d'autoavaluació

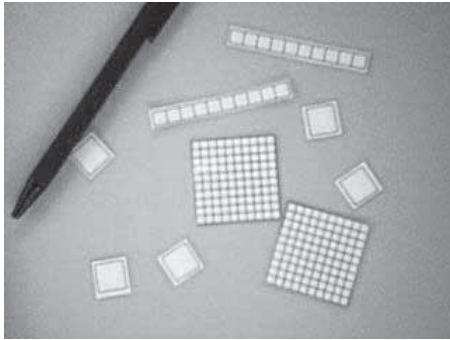
1. Quina de les següents regions és el substrat neural del sentit numèric?
  - a) El gir fusiforme.
  - b) El solc central.
  - c) La circumvolució temporal superior.
  - d) El solc intraparietal.
2. Quina és la incidència aproximada de la discalculia en la població infantil?
  - a) Del 1%.
  - b) Del 5%.
  - c) Del 10%.
  - d) Del 15%.
3. Quin dels següents cromosomes podria tenir algun gen relacionat amb la presència de la discalculia?
  - a) El cromosoma Y.
  - b) El cromosoma 22.
  - c) El cromosoma 6.
  - d) El cromosoma X.
4. Quin tipus de paradigma és el més usat en humans per localitzar el substrat neural del sentit numèric?
  - a) El d'habitució.
  - b) El de sensibilització.
  - c) El de detecció d'equacions incorrectes.
  - d) El numèric.
5. Assenyala la resposta correcta:
  - a) Les neurones de l'IPS responen selectivament a la notació.
  - b) El cerebel i el nucli caudat participen en el processament numèric i en el càlcul.
  - c) A l'escorça prefrontal hi ha neurones que responen selectivament a la magnitud.
  - d) Totes les opcions de resposta són correctes.
6. Segons la CIM-10, quin és el llindar en el rendiment en proves de càlcul i numèriques per diagnosticar la discalculia?
  - a) Una desviació estàndard
  - b) Una desviació estàndard i mitja
  - c) Dues desviacions estàndard
  - d) Dues desviacions estàndard i mitja

7. En quin dels següents manuals la discalculia s'inclou com una subcategoria dels trastorns del neurodesenvolupament anomenada trastorn específic de l'aprenentatge?
- a) DSM-IV-TR
  - b) DSM-V
  - c) CIE-10
  - d) En tots els manuals citats
8. Els nens i nenes amb discalculia es caracteritzen per:
- a) Tenir problemes amb el càlcul exacte però no en l'aproximat.
  - b) Tenir una línia numèrica mental basada en un sistema base 100.
  - c) Basar-se excessivament en les unitats.
  - d) Tenir un pensament matemàtic més abstracte que concret.
9. Quin dels següents manuals usaries per fer una avaluació del processament numèric i el càlcul en un nen de 3r d'educació primària?
- a) El Tedi-Math.
  - b) El WISC-IV.
  - c) El WRAT.
  - d) L'Stroop.
10. Les regletes com les de la fotografia s'usen en la reeducació de la discalculia per potenciar:



- a) El càlcul aproximat.
- b) El sistema en base 10.
- c) La memorització de fets numèrics.
- d) La línia numèrica mental.

11. El material com el de la fotografia s'usa en la reeducació de la discalcúlia per potenciar:



- a) El càlcul aproximat.
  - b) El sistema en base 10.
  - c) La memorització de fets numèrics.
  - d) La línia numèrica mental.
12. La regió cerebral que sustenta els fets numèrics és:
- a) El solc intraparietal.
  - b) El gir supramarginal.
  - c) El gir angular.
  - d) El gir fusiforme.
13. Quina de les següents funcions cal avaluar en l'exploració neuropsicològica de la discalcúlia?
- a) L'atenció.
  - b) La memòria de treball.
  - c) La capacitat intel·lectual.
  - d) Cal avaluar totes les funcions comentades.
14. La capacitat per discriminar conjunts de pocs elements entre si...
- a) És la numerositat.
  - b) És exclusiva de l'ésser humà.
  - c) Es desenvolupa a l'escola a partir de l'educació primària.
  - d) Totes les opcions de resposta anteriors són correctes.
15. Quina de les següents estratègies NO usaries en la reeducació de la discalcúlia?
- a) Establir objectius petits i a curt termini.
  - b) Limitar el temps de les activitats a fer.
  - c) Introduir tasques amb caire lúdic.
  - d) Programar activitats grupals.

## Solucionari

1.
  - a) El gir fusiforme.
  - b) El solc central.
  - c) La circumvolució temporal superior.
  - d) El solc intraparietal.**
2.
  - a) Del 1%.
  - b) Del 5%.**
  - c) Del 10%.
  - d) Del 15%.
3.
  - a) El cromosoma Y.
  - b) El cromosoma 22.
  - c) El cromosoma 6.
  - d) El cromosoma X.**
4.
  - a) El d'habitució.**
  - b) El de sensibilització.
  - c) El de detecció d'equacions incorrectes.
  - d) El numèric.
5.
  - a) Les neurones de l'IPS responen selectivament a la notació.
  - b) El cerebel i el nucli caudat participen en el processament numèric i en el càlcul.
  - c) A l'escorça prefrontal hi ha neurones que responen selectivament a la magnitud.
  - d) Totes les opcions de resposta són correctes.**
6.
  - a) Una desviació estàndard.
  - b) Una desviació estàndard i mitja.
  - c) Dues desviacions estàndard.**
  - d) Dues desviacions estàndard i mitja.
7.
  - a) DSM-IV-TR.
  - b) DSM-V.**
  - c) CIE-10.
  - d) En tots els manuals citats.
8.
  - a) Tenir problemes amb el càlcul exacte però no en l'aproximat.
  - b) Tenir una línia numèrica mental basada en un sistema base 100.

- c) **Basar-se excessivament en les unitats.**  
d) Tenir un pensament matemàtic més abstracte que concret.
- 9.
- a) **El Tedi-Math.**  
b) El WISC-IV.  
c) El WRAT.  
d) L'Stroop.
- 10.
- a) El càlcul aproximat.  
b) El sistema en base 10.  
c) La memorització de fets numèrics.  
d) **La línia numèrica mental.**
- 11.
- a) El càlcul aproximat.  
b) **El sistema en base 10.**  
c) La memorització de fets numèrics.  
d) La línia numèrica mental.
- 12.
- a) El solc intraparietal.  
b) El gir supramarginal.  
c) **El gir angular.**  
d) El gir fusiforme.
- 13.
- a) L'atenció.  
b) La memòria de treball.  
c) La capacitat intel·lectual.  
d) **Cal avaluar totes les funcions comentades.**
- 14.
- a) **És la numerositat.**  
b) És exclusiva de l'ésser humà.  
c) Es desenvolupa a l'escola a partir de l'educació primària.  
d) Totes les opcions de resposta anteriors són correctes.
- 15.
- a) Establir objectius petits i a curt termini.  
b) **Limitar el temps de les activitats a fer.**  
c) Introduir tasques amb caire lúdic.  
d) Programar activitats grupals.