

psicopedagogia:

Intervenir eficaçment en les dificultats d'aprenentatge que presenten els nostres alumnes es converteix sovint en un repte per als educadors. En el decurs del segle passat hi havia un predomini clar de l'estudi de les dificultats de la lectoescriptura basat en el "resultat o producte escrit", és a dir, s'observaven les errades comeses a l'hora de llegir i/o d'escriure i es procurava incidir en el canvi bo i focalitzant la majoria dels esforços en la millora d'aquest resultat o producte. Amb l'apropament de les investigacions provinents de la neurociència en el camp educatiu, se'ns obre una nova perspectiva: per primera vegada en la història se'ns mostra la possibilitat d'apropar-nos a l'origen, a l'engranatge gràcies al qual els humans podem escriure, llegir i aprendre. Estem parlant d'apropar-nos a l'explicació de com funciona el nostre cervell tant en l'àmbit dels processos cognitius com dels processos emocionals.

En aquest article presentarem un nou enfocament per comprendre el funcionament d'aquells mecanismes que es troben en l'origen de les dificultats d'aprenentatge. Endemés, si coneixem on rau la dificultat en la seva gènesi, la intervenció també serà molt més precisa i eficaç.

Els resultats de la investigació que hem portat a terme en el marc del nostre grup de recerca de la UdG –Processos cognitius i emocionals, neurologia i aprenentatge– ens han reafirmat en la convicció que aprofundir com s'origina i es manté un procés d'aprenentatge és fonamental per diagnosticar i intervenir en les dificultats que se'n deriven.

L'objectiu general d'aquest article consisteix, doncs, a explicar com el nostre cervell processa la informació i com les emocions juguen un paper fonamental en l'aprenentatge.

Relació cognició i emoció. Bases neuropsicopedagògiques

Conèixer els processos cognitius a nivell neurològic és essencial per comprendre com es produeix l'aprenentatge. El nostre treball es basa en la teoria PASS de la intel·ligència (Das, 2010; Das i altres, 1994, 1996, 2001; Pérez i Timoneda, 2000; Timoneda, 2007).

La teoria PASS de la intel·ligència fou concebuda a partir dels coneixements i l'anàlisi de lesions de Lúria (1973, 1980) i de la descripció dels processos cognitius englobats en tres unitats funcionals, i descriu quatre processos cognitius que interaccionen entre ells: són els processos de planificació, d'atenció, seqüencial i simultani.

Cada un d'aquests processos està relacionat amb un substrat neurològic determinat: el procés de planificació amb el lòbul prefrontal, el d'atenció amb estructures subcorticals que inclouen el sistema reticular ascendent i una petita porció del lòbul prefrontal, el seqüencial amb el lòbul temporal, i el simultani amb els lòbuls parietal i occipital. La teoria PASS assumeix que el processament de la informació consta de tres fases diferenciades: l'entrada de la informació (fase d'input), el processament central neurològic (fase central) i la sortida o resposta (fase d'output). Aquest fet és molt important, ja que l'aprenentatge es produeix a nivell neurològic (fase central), i no en l'entrada d'informació ni en la sortida o resposta. A continuació descriurem breument cada un dels processos cognitius.

Malgrat que els quatre processos cognitius, en general, actuen conjuntament, el **procés de**

LES DIFICULTATS DE LECTURA I ESCRIPTURA I LES EMOCIONS

planificació té un paper preferencial. Podríem dir que executa tres funcions fonamentals:

1. Establir els objectius. "Què em demanen? Què em cal fer?" Davant qualsevol situació (un problema, un exercici de matemàtiques, una lectura, etc.) sempre cal saber quin és l'objectiu (o objectius).
2. Seleccionar les estratègies. "Com ho faig per fer-ho?" També és aplicable a qualsevol situació. És en aquesta fase que es poden posar en marxa els processos seqüencial i simultani per tal d'executar les estratègies més eficaçes per a la consecució de l'objectiu.
3. Revaluar tot el procés. La planificació permet supervisar tot el procés d'aprenentatge i el resultat final per tal d'assegurar que tots dos siguin correctes. En cas negatiu, el procés de planificació ha de trobar en quina part del procés s'ha comès una errada, facilitar el canvi d'estratègies i rectificar.

El procés de planificació té també un paper fonamental en la presa de decisions. Com veurem més endavant, és el procés que es troba més relacionat amb els processos emocionals.

El **procés cognitiu d'atenció** permet "copiar i deixar entrar la informació" de manera controlada i voluntària (amb la participació del còrtex cerebral). L'atenció selectiva es caracteritza per seleccionar la informació sobre la qual s'ha de focalitzar l'atenció per tal de resistir-se a la distracció i poder canviar de focus segons la demanda.

El **processament simultani** té lloc quan la persona processa la informació d'una manera global, holística i visual (donant un sentit al tot i no a les parts). Amb el processament simultani s'adquireix coneixement de la informació "com un tot" i, per tant, això equival a percebre amb totes les interrelacions de la informació. Un processament simultani té lloc sempre que busquem relacions entre els elements de la informació, siguin de la naturalesa que siguin.



En canvi, el **procés cognitiu seqüencial**, com el seu nom indica, implica seqüencialitat, temporalitat, donant sentit a les parts i no al tot. Es tracta de processar la informació pas a pas, sense que cap part de la informació tingui relació amb cap altra. Quant als aprenentatges, el seqüencial és aquell procés cognitiu que és necessari a l'hora d'assolir aquells tipus d'aprenentatges que qualifiquem d'arbitraris. És per això que en les recerques portades a terme sempre es constata l'estreta imbricació del procés seqüencial amb les dificultats de lectura i escriptura. De fet, un procés seqüencial entorn de dues desviacions típiques per sota de la mitjana ens explica un origen cognitiu (disfunció del procés seqüencial) d'una dislèxia (Pérez i Timoneda, 2007).

En el decurs dels darrers 12 anys, el nostre grup de recerca ha valorat 2311 infants afectats de dificultats d'aprenentatge. Per tal d'obtenir el perfil cognitiu de cada un d'ells, apliquem la versió adaptada al català de la bateria DN-CAS (*Das-Naglieri: Cognitive Assessment System*, 1997).

La distribució de casos en relació amb l'origen de les dificultats és la següent: en un 64% dels casos el que explica les dificultats és un component emocional, en un 31% dels infants les seves dificultats són degudes tant a un component emocional com cognitiu, i només en el 5% hem trobat un origen cognitiu que prové d'un procés seqüencial que es troba significativament per sota de la mitjana.

Com veiem, doncs, una mateixa dificultat observada com a "producte" pot tenir etiologies diferents, comportant tractaments i intervencions també diferenciades. Tant és així, que si un nen mostra dificultats en la lectura i l'escriptura però el seu perfil cognitiu ens permet concloure que els seus processos cognitius no es veuen afectats en absolut, la intervenció psicopedagògica més eficaç ha de recaure en la superació dels seus problemes emocionals sense centrar-se en el seu aprenentatge acadèmic. És probable que les dades que acabem de presentar ens sobtin una mica i ens portin a preguntar-nos com és que els processos emocionals són tan rellevants. Procurarem contestar-ho en l'apartat següent.

Processos emocionals i aprenentatge

En primer lloc, mostrarem els resultats obtinguts d'un estudi (Alabau, 2003) l'objectiu del qual era verificar la relació entre la cognició, l'emoció i la intervenció psicopedagògica. Es van seleccionar dos grups d'alumnes que presentaven dificultats d'aprenentatge i es van avaluar els seus processos cognitius tant abans com després de la intervenció. Un grup va ser tractat només amb intervenció emocional, mentre que l'altre grup va rebre un tractament cognitiu aplicant el programa PPIC (*Programa PASS per a la Intervenció Cognitiva*). Com es pot veure en les taules 1 i 2, ambdós grups van respondre amb una millora en el procés cognitiu de planificació, però la part sorprenent va ser que el grup que va rebre una intervenció de tipus emocional va millorar en aquest procés de planificació a un nivell superior de significació estadística.

Resultats DN-CAS abans i després d'intervenció cognitiva							
Procés	Abans de PPIC			Després de PPIC			P*
	n	x	SD	n	x	SD	
De planificació	35	81.5	13.4	35	89.1	11.4	0.047
D'atenció	35	88.3	14.3	35	90.3	13.3	NS
Simultani	35	86.3	13.5	35	94.0	14.5	0.029
Seqüencial	35	79.8	08.6	35	80.8	11.3	NS

* Significació t-Student

La taula següent ens mostra els resultats de la mostra que va rebre només tractament emocional:

Resultats DN-CAS abans i després d'intervenció emocional							
Procés	Abans d'intervenció			Després d'intervenció			P*
	n	x	SD	n	x	SD	
De planificació	20	83.9	11.2	20	89.65	13.4	0.008
D'atenció	20	92.95	15.2	20	95.15	15.1	NS
Simultani	20	86.15	14.3	20	88.35	13.6	NS
Seqüencial	20	88.75	13.1	20	92.5	15.3	NS

* Significació t-Student

En un estudi posterior es van obtenir resultats similars amb una mostra més gran (n=60).

Com podem entendre, doncs, aquest bloqueig emocional que afecta els aprenentatges?

Les investigacions de LeDoux (1996) constitueixen una explicació neurobiològica d'aquelles conductes automàtiques encaminades a la defensa d'un mateix. Mitjançant experiments de laboratori, LeDoux (1996) defineix el circuit neurològic que segueix un estímul copsat com a perillós i alhora demostra que es tracta d'un processament totalment inconscient. Per fer-ho, LeDoux va portar a terme un condicionament de la por a un ratolí: situava un ratolí en una caixa i, en un moment concret, el ratolí sentia el soroll d'una sirena seguit d'una descàrrega elèctrica; després de repetir-ho en diverses ocasions, el ratolí associava el soroll de la sirena amb la descàrrega elèctrica i generava conductes adequades al perill. Per tant, LeDoux coneixia el punt d'entrada, que era el sistema auditiu (el soroll de la sirena), i el punt de sortida, que eren les conductes de defensa del ratolí davant el perill de la descàrrega elèctrica. Només li faltava descobrir quines parts del cervell posaven en contacte aquests dos punts.

El mètode que va adoptar LeDoux (1996) va ser deixar-se guiar pel flux natural de la informació cerebral. El sistema auditiu, igual que la resta de sistemes sensorials, està organitzat de forma

que l'escorça cerebral és el darrer element de la cadena perceptiva. Va començar, doncs, lesionant l'escorça auditiva del cervell dels ratolins. Amb això va observar que aquesta lesió no tenia cap efecte en la resposta d'immobilitat i augment de la pressió sanguínia dels ratolins. Vist això, va procedir a lesionar el tàlem auditiu, que és el punt per on passa l'estímul abans d'arribar a l'escorça. Aquesta lesió en el cervell dels ratolins va provocar que aquests no poguessin posar en marxa les conductes de defensa que haurien d'activar-se amb el condicionament de la por. La conclusió a què va arribar LeDoux (1996) va ser que l'estímul auditiu ha d'anar fins al tàlem, però que no cal que recorri tot el circuit (fins a l'escorça auditiva) per tal que es posin en marxa les conductes de defensa.

A LeDoux (1996) li quedava per resoldre una qüestió important: després de deixar el tàlem, en el seu recorregut cap a la reacció emocional, on anava a parar l'estímul si no era a l'escorça?

Per poder respondre a aquesta pregunta, LeDoux (1996) va emprar les tècniques que s'utilitzen per localitzar les vies del cervell. Per aplicar-les, és necessari injectar una petita quantitat d'una substància en la zona cerebral que interressi. Aquesta substància química és absorbida pels cossos cel·lulars de les neurones i transportada pels axons cap a les terminacions nervioses. El recorregut que segueix es pot visualitzar mitjançant reaccions químiques que teneixen les zones del cervell que la contenen.

LeDoux (1996) va injectar peroxidasa de rave en el tàlem auditiu. Va descobrir quatre zones subcorticals que rebien informació del tàlem. Després de provocar la lesió de cada una d'elles, es va descobrir que l'única zona que inhibia les respostes de defensa era el nucli amigdalí. La projecció del tàlem cap a aquest nucli, situat en el prosencèfal, permetia obviar el paper de l'escorça cerebral en les respostes de defensa que duia a terme el ratolí.

Posteriorment, LeDoux (1996) va seguir investigant el nucli amigdalí i va observar com una part d'aquest, el nucli central, tenia connexions amb el tronc cerebral, el qual intervé en la regulació del ritme cardíac i d'altres respostes del Sistema Nerviós Autònom (SNA). Per tant, aquest era el punt de connexió del sistema neuronal a través del qual es manifestaven les respostes del SNA provocades per un estímul condicionat de por. Guarraci, Kapp i Silvestri (1998) van demostrar, paral·lelament, que l'estimulació del nucli amigdalí central produïa alteracions en el ritme cardíac i altres respostes del SNA. També van demostrar que provocava immobilitat en els ratolins, la qual cosa suggeria que no només participava en el SNA, sinó que també formava part d'una xarxa de control de les respostes de defensa.

Més endavant, LeDoux (1996) va injectar peroxidasa de rave en el nucli amigdalí, però aquesta vegada va rastrejar les connexions en sentit contrari. Va descobrir que l'estímul auditiu anava del tàlem auditiu fins al nucli amigdalí lateral. Després va procedir a lesionar el nucli amigdalí lateral, fet que va fer desaparèixer la resposta de defensa del ratolí. Per tant, quedava demostrat que el nucli amigdalí lateral rep la informació del tàlem auditiu i que el nucli amigdalí central és el pont cap al mecanisme de control de les respostes de defensa.

Les investigacions dutes a terme per LeDoux (1996) impliquen descobriments que són totalment fascinants. El fet que l'aprenentatge emocional depengui de vies que no entren en l'escorça cerebral suggereix que les respostes emocionals es produeixen sense la participació dels mecanismes cerebrals superiors (responsables del pensament, el raonament i la consciència).

L'avantatge primordial del mecanisme cerebral que posa en marxa conductes de defensa és que aquest circuit, que LeDoux (1996) anomena circuit secundari, implica una capacitat de resposta davant un estímul potencialment perillós molt més ràpida que si hi participés l'escorça cerebral.

Aquests descobriments ens ajuden a entendre el perquè de moltes conductes que posem en marxa les persones "sense adonar-nos-en" i que, com deïem, tenen com a objectiu l'"autodefensa". Ens adonem de la nostra conducta, però del que no ens adonem és de la vertadera raó que ens porta a recórrer a aquesta conducta. Són també les conductes que Goleman (1995) anomena "conductes d'autoengany".

Per tant, el nostre grup de recerca, mitjançant la *Teoria del Processament Cerebral de les Emocions* (Pérez, Reixach i Timoneda, 2006; Pérez i Timoneda, 2007), establim que les emocions són processades mentalment, de manera que quan es produeixen emocions negatives (i, per tant, doloroses), s'activen conductes originàriament inconscients i que són de protecció o defensa davant aquest dolor psíquic. És a dir: quan ens trobem davant d'una situació que es percep inconscientment com un perill, es posa en marxa de manera automàtica una conducta de defensa. Per exemple, un nen, davant l'exercici d'escriure paraules que se li dicten, pot iniciar conductes del tipus "distreure's", "mirar cap a un altre lloc", "parlar del que li ha passat una estona abans", "escriure per escriure", etc. En aquest moment, ell no n'és conscient, però la seva amígdala "capta" perill i desencadena una conducta de defensa. Si l'educador insisteix a realitzar la tasca, és molt probable que aquesta conducta defensiva s'intensifiqui cada vegada més.

Abans ja hem apuntat que el procés de planificació és com el terreny de joc tant de la cognició com de l'emoció. Quan un alumne capta una situació d'aprenentatge com a perillosa i es posa en marxa una conducta defensiva, el procés de planificació queda bloquejat, i és per això que, per més que se li demani, té dificultats importants per concentrar-se, per trobar les estratègies més adequades i per tenir

en compte les conseqüències dels seus actes. Un fet que pot semblar inicialment sorprenent és que l'amígdala "capti perill" quan objectivament "no hi ha cap perill". En l'exemple anterior ens podríem preguntar quina mena de perill pot sentir un nen davant del dictat d'unes paraules. Doncs bé, LeDoux (1996) també ens fa la interessant aportació que l'aprenentatge emocional inconscient implícit té lloc contínuament durant tota la infància i que l'amígdala actua com a **centre d'emmagatzematge** d'aquestes memòries emocionals.

Per tant, la nostra amígdala **guarda** la sensibilitat negativa associada a qualsevol experiència que vivim ja des de que naixem, i més endavant ens defensarà quan "interpreti" que la situació que ens afecta pot significar un perill per a nosaltres. No parlem només del perill físic, sinó també del perill psicològic o emocional.

Molts dels infants amb dificultats d'aprenentatge presenten conductes defensives derivades de copsar l'escriptura o la lectura com un fet potencialment perillós; aquest aprenentatge prové de les experiències emocionals prèvies, les quals hauran estat viscudes com a "doloroses" emocionalment. És fonamental que l'educador capti i entengui aquestes conductes com a mecanismes de defensa originats pels processos emocionals, que no les reforci i que apliqui aquells recursos adients per tal d'ajudar l'infant a trobar un control per frenar aquesta conducta. Només així es podran experimentar vivències emocionals positives, la suma i repetició de les quals comportarà canvis en el cervell bo i possibilitant el canvi en la conducta i en els aprenentatges. Les tècniques de comunicació indirecta són recursos molt útils per a la intervenció psicopedagògica, ja que permeten incidir en els processos emocionals (Pérez i Timoneda, 2004a, b).

(Si el lector està interessat en el tema d'aquest article, pot trobar més informació en l'apartat de publicacions del web <www.fcarmevidal.com>.)

Dra. Carme Timoneda Gallart
Professora Titular del
Departament de Pedagogia de la UdG
carme.timoneda@udg.edu



Bibliografia

- ALABAU, J. *Estudi dels processos emocionals en nens/es amb dificultats d'aprenentatge i la seva relació amb els processos cognitius basats en la teoria PASS de la intel·ligència*, tesi doctoral dirigida per la Dra. Carme Timoneda. Girona: Departament de Pedagogia de la Universitat de Girona (2003).
- DAS, J. P. *Dyslexia & reading difficulties*. Edmonton, Canada: University of Alberta (2010).
- DAS, J. P.; GARRIDO, M. A.; GONZÁLEZ, M.; PÉREZ ÁLVAREZ, F.; TIMONEDA, C. *Dislexia y dificultades de lectura*. Barcelona: Paidós (2001).
- DAS, J. P.; KAR, B. C.; PARRILLA, R. K. *Planificación cognitiva*. Barcelona: Paidós (1998).
- DAS, J. P.; KAR, B. C.; PARRILLA, R. K. *Cognitive Planning. The psychological basis of intelligent behavior*. London: Sage Publications Ltd. (1996).
- DAS, J. P.; KIRBY, J. R.; NAGLIERI, J. A. *Assessment of cognitive processes. The PASS theory of intelligence*. Massachusetts: Allyn & Bacon/Simon & Schuster, Inc. (1994).
- DAS, J. P.; NAGLIERI, J. A. *Das-Naglieri Cognitive Assessment System (DN-CAS)*. Illinois: Riverside Publishing (1997).
- GOLEMAN, D. *Emotional Intelligence*. New York: Bantam Books (1995).
- GUARRACI, F. A.; KAPP, B. S.; SILVESTRI, A. J. *Vertebrate Models of Learning and Memory*, dins J. L. Martinez i R. P. Kesner [eds.], *Neurobiology of Learning and Memory*, pàg. 289-332. San Diego: Academic Press (1998).
- LEDOUX, J. *The emotional brain*. New York: Simon & Schuster (1996).
- LÚRIA, A. R. *The working brain*. New York: Basic Books (1973).
- LÚRIA, A. R. *Higher cortical functions in man* (2a edició). New York: Basic Books (1980).
- PÉREZ ÁLVAREZ, F.; REIXACH, J.; TIMONEDA, C. *An fMRI study of emotional engagement in decision-making*, dins *Transaction Advanced Research* núm. 2, pàg. 45-51 (2006).
- PÉREZ ÁLVAREZ, F.; TIMONEDA, C. *A better look at intelligent behavior. Cognition and emotion*. New York: Nova Publishers (2007).
- PÉREZ ÁLVAREZ, F.; TIMONEDA, C. *Attention deficit / hyperactive disorder as impulsivity disorder according to PASS neurocognitive function*, dins P. Larimer [ed.], *Attention Deficit Hyperactivity Disorder Research Developments*, pàg. 173-184. New York: Nova Science Publishers, Inc. (2004b).
- PÉREZ ÁLVAREZ, F.; TIMONEDA, C. *Learning both in attention deficit disorder and dyslexia in the light of PASS neurocognitive dysfunction*, dins H. D. Tobias [ed.], *Focus on dyslexia research*, pàg. 173-179. New York: Nova Science Publishers, Inc. (2004a).
- PÉREZ ÁLVAREZ, F.; TIMONEDA, C. *Neuropsicopedagogia. Cognición, emoción y conducta*. Girona: Unidiversitat (2000).
- TIMONEDA, C. *La sencillez d'aprendre*. Girona: CCG Edicions (2007).