

Perspectiva i tasca pedagògiques des d'una mirada cognitiva¹

Gonzalo Vázquez Gómez*

Temps d'Educació, 30 1r semestre 2006

Introducció

Fa més de mig segle, un historiador de l'educació i de la pedagogia, mentre escrivia història sobre la pedagogia de la comunicació, recordava que la filosofia existencial distingia dos tipus o moviments de l'esguard: la mirada mirant i la mirada mirada (Redondo, 1959). Doncs bé, en aquest anar i venir d'alguns professors de la Universitat de Barcelona a la Complutense de Madrid, i viceversa, s'ha anat constituint un tipus de corrent vital, gràcies a aquest mirar l'altre i mirar-se en l'altre.

La memòria que ara ens convoca registra esdeveniments relatius a la creació, el 1904, de la càtedra de Pedagogia Superior, a la Universitat Central de Madrid, i a l'inici del Seminari de Pedagogia de Joaquim Xirau, a la Universitat de Barcelona, el 1930. Aquest anar i venir ens convida a adoptar un tipus de visió especular segons la qual és possible reconèixer aquí i allà —avui dia, a la Universitat de Barcelona i a la Universitat Complutense de Madrid— força preocupacions i ocupacions pedagògiques comunes entre ambdues universitats. Les reflexions i propostes que m'atreveixo a presentar ara pretenen respondre a aquesta peculiar visió i escriptura especulars, d'acord amb les imatges de certs escrits de Leonardo o de tantes i tantes imatges pictòriques (de Velázquez, Van der Meer, etc.).

1. Aquest text correspon a la conferència que l'autor va pronunciar el dia 24 de novembre de 2005 en el marc del Seminari Barcelona-Madrid que va organitzar el Departament de Teoria i Història de l'Educació de la Universitat de Barcelona, amb la col·laboració de l'Institut de Ciències de l'Educació, en ocasió dels 100 anys de Pedagogia Universitària (1904-2004) i dels 75 anys del Seminari de Pedagogia (1930-2005).

(*) Catedràtic de Teoria de l'Educació de la Universitat Complutense de Madrid. Adreça electrònica: gvazquez@edu.ucm.es

El camí de la pedagogia cap a la ciència cognitiva

El 1991 es fixa, per primer cop entre nosaltres, un coneixement acadèmic primerenc sobre pedagogia cognitiva. Uns anys després, el 1993, s'aprova el primer pla d'estudis de la llicenciatura en Pedagogia —de la Complutense— que recull una assignatura, d'entre les optatives, que es denomina així: Pedagogia Cognitiva, i que s'ofereix en acabar els estudis. Actualment s'inclou dins l'espai europeu d'educació superior (EEES), després de cinc anys d'haver fet ús de l'enfocament metodològic de les activitats acadèmiques dirigides (AAD).

Si parlem en termes de ciència cognitiva, l'elaboració de la pedagogia segons una orientació cognitiva serveix per donar compte d'un sistema complex; cosa que suposa un esforç per conèixer una xarxa de conceptes i principis sobre l'àmbit de l'educació que representa fenòmens clau de tipus dinàmic, com també les seves interrelacions (com ara el cas de l'educació).

Els sistemes de coneixement són sistemes complexos, i la pedagogia té com a tasca ajudar a sistematitzar les experiències i el sentit del món. La tasca esdevé més difícil si es té present que els sistemes complexos s'articulen segons una estructura multinivell i que són contingents, amb canvis immediats, locals.

S'han citat els termes *coneixement*, *sistema* i *complex* o *complexitat*. Aquestes pistes ens permeten discriminar les arrels cognitives de la pedagogia. Aquestes arrels, doncs, tenen un caràcter contemporani i poden situar-se en els moviments científics que van donar lloc a la teoria general dels sistemes, al naixement de la ciència cognitiva i a l'enfocament o paradigma de la complexitat. Aquestes tres perspectives configuren cadascun dels angulars des dels quals és possible veure com prenen cos les preocupacions i les ocupacions pedagògiques sobre els processos de coneixement i comprensió, i de l'actuació sobre aquests mateixos.

Resulta oportú, ara, referir-se als treballs del Dr. Alexandre Sanvisens en relació amb l'enfocament sistèmic de la pedagogia i de la ciència en general (incloses les humanitats, sens dubte). Vaig conèixer i vaig tractar —la relació amb ell adquiria aquest sentit del *tracte*, del *tractar-se*— el Dr. Sanvisens des de l'any 1975, és a dir durant vint anys. Sense perjudici de tornar a la seva memòria més endavant, ara convé assenyalar els treballs que va elaborar sobre la pedagogia cibernètica. Si transcendim la connotació mecanicista, la seva proposta sobre aquest enfocament sistèmic de l'educació revalorava el caràcter obert de la consideració del subjecte, del dinamisme del procés educatiu, de les normes i els valors. El record de la seva paraula, la relectura dels seus escrits —adreçats, en aquest camp, a altres professionals com ara metges i enginyers—,² i la lectura dels qui, amb sentit filial,

2. Si deixem de banda la distància i l'època, es pot reconèixer un cert paral·lelisme entre Sanvisens i Dewey el qual, el mateix any en què es va crear la càtedra de Pedagogia Superior a Madrid (1904), va escriure un treball sobre la formació teoricopràctica dels metges.

escriuen els primers capítols d'*Homenaje al profesor Alexandre Sanvisens* (1989) i de *Doctor Alexandre Sanvisens Marfull pedagog i pensador* (2005), ens confirmen aquest sentit radicalment obert de la seva manera de pensar l'educació.

El 1989, com a invitació dels doctors Delgado i Martínez, vaig afegir algunes pàgines a aquell llibre d'homenatge. Vaig titular el treball «Hacia la Pedagogía como “ciencia abierta”». Per concloure aquesta contribució modesta, però molt amistosa, sintetitzava que, a parer meu, «la contribució al desenvolupament d'aquest indefinit clima de pensament ha d'assenyalar-se com una de les accions més significatives de la biografia personal i intel·lectual [...] per aquesta radical característica que té d'*obertura*» (Vázquez, 1989, 255). Aquest clima de pensament o esperit, caracteritzat pel suggeriment i la innovació, va fer possible que diversos professors, amb més o menys proximitat geogràfica, ens anéssim orientant cap a l'enfocament cognitiu. En el cas que puc conèixer millor —el meu— aquesta senzilla aportació, en sintonia amb Sanvisens, va ser l'antecedent immediat dels treballs que van culminar en el número monogràfic de la *Revista Española de Pedagogía* sobre pedagogia cognitiva, el 1991, i en la proposta d'inclusió d'aquesta disciplina en els plans d'estudis dels anys 1993 i 2000 de la Complutense.

Pel que fa al filum sistèmic de la pedagogia cognitiva, cal reconèixer que aquesta ha trobat la seva pròpia existència en el procés de la pedagogia sistèmica cap a la sistemocibernètica i després cap a la pedagogia tecnològica (referent a això, recordo un comentari viu de Sanvisens en què apuntava que, respecte als *dos mons* de Snow, la tecnologia podria entendre's potser com un «tercer món» que unís el món de les coses i el de la reflexió sobre el món). Si entenem, en observar el pensament de Bunge, que la pedagogia, com la psicologia, és una tecnologia —és a dir, un coneixement científic aplicat a la identificació i resolució de problemes—, es podria entendre la pedagogia com una tecnologia cognitiva. La pedagogia es pot incloure, doncs, dins l'espectre de la ciència cognitiva; és a dir, dins de les que Gardner identifica com a ciències i tecnologies cognitives. Segons aquest cognitivista i historiador d'aquest moviment, les preocupacions d'aquestes disciplines serien: la preocupació pel coneixement, les representacions, les computadores, la creença en els estudis interdisciplinaris i l'arrelament que tenen aquestes en certes preocupacions de la filosofia clàssica (respecte de la ment, la intencionalitat i altres afers connexos).

En el treball —ja clàssic— *The Mind's New Science*, de Gardner (1987, 385), l'autor té un caràcter projectiu en alguns aspectes; com ara, per exemple, quan formula la *paradoxa computacional* que s'expressa així:

Els científics només poden descobrir, a través d'una escrupolosa adherència al pensament computacional, els camins en què actualment els humans *difereixen* de l'ordinador digital serial —de l'ordinador de von Neumann—; model que domina el pensament de la primera generació dels científics cognitivistes.

Aquesta paradoxa expressa que el pensament humà és, almenys ara com ara, una mica diferent del «pensament» de l'ordinador. Aquesta forma de veure les coses coincideix amb el que havia assenyalat Popper pocs anys abans (1982) en el «Post scriptum» de l'obra *Lògica de la investigació científica*, en què diu que el pensament humà desenvolupa dues funcions: la de càlcul i la d'elaboració de significat. Ja fa més de vint anys que sabem que la capacitat d'emmagatzematge i processament d'informació (arxiu, recuperació, transformació de dades) d'un ordinador és extraordinàriament superior a la de l'home, però que, d'altra banda, el nanisme humà en la capacitat de càlcul es veu més que compensat —fins i tot superat— per la gegantina capacitat per elaborar significats que posseeix. A més, és clar, pel seu potencial creatiu que, pel que fa a l'aspecte tecnologicocognitiu, l'ha dut a crear els ordinadors; tot seguint, d'aquesta manera, el decurs creatiu que va assenyalar Ortega a *Meditació de la tècnica*, que queda provat per les recerques prehistòriques, per exemple a Atapuerca, que assegurin l'orientació de l'home primitiu cap a la tècnica i cap a la dotació de significats.

Tanmateix, Gardner, que a *The Mind's New Science* es projecta en el temps futur i formula aquesta paradoxa, queda presoner dels lligaments de l'estat de la ciència en el seu temps —entre els anys 1955 i 1985, si fa no fa— quan, dins les (des)preocupacions de la ciència cognitiva del seu temps, n'inclou una altra, a més de les esmentades més amunt: «el desèmfasi en l'afecte, el context, la cultura i la història». L'autor assenjala que no és que els cognitivistes no estiguin interessats en aquestes qüestions —això seria contradictori amb la tasca dels antropòlegs, sobretot dels culturals, i fins i tot de l'antropologia biològica—, sinó que un esforç cognitiu de voler incloure-ho i explicar-ho tot —també el món dels afectes, etc.— ens conduiria, finalment, a no explicar pas res (Gardner, 1987, 41). Aquest judici sembla que se sosté en una economia de la recerca, que coincideix amb la dita popular «qui molt abraça poc estreny». Una certa concepció reduccionista i simplificadora de la ciència congenia millor amb la seguretat pretesa que amb la incertesa.

I arran d'això, ens trobem amb la tercera arrel de la ciència cognitiva, amb la perspectiva de la complexitat i la incertesa. En aquest terreny, com en el de l'enfocament sistèmic, les ciències humanes i socials són deutores de la ciència experimental. El 1977, l'Acadèmia Sueca de les Ciències concedia el Premi Nobel de Química a Prigogine «per les seves contribucions a l'estudi dels sistemes materials que s'aparten progressivament de l'equilibri termodinàmic, particularment per les seves explicacions físiques relatives a l'aparició de les estructures en què s'organitza la matèria viva, que va denominar estructures dissipatives». Uns anys abans, el 1932, l'Acadèmia havia distingit Heisenberg amb el Nobel de Física, per haver formulat el principi d'incertesa.

Com hom sap, hem hagut d'esperar que fossin els anys noranta perquè sociòlegs, politòlegs, psicòlegs i —en menor mesura— pedagogs comences-

sin a recórrer el camí de la ciència tenint en compte la complexitat.³ Podem comparar aquests quinze o vint anys —des de 1977 fins al tractament de la complexitat dels problemes pedagògics— que van passar des de la publicació de *Cybernetics* (1948), de Wiener, o des del naixement formal de la ciència cognitiva, el 1956, fins a l'aparició de la revista *Cognition and Instruction* (1984) en què s'admeten per primera vegada els treballs sobre educació. Pel que fa a la qüestió sistèmica, resulta significativa la data de 1968 (primera edició, en anglès, de la teoria general de sistemes); any en què Sanvisens va parlar sobre la *cibernètica letamendiana* a l'Acadèmia de les Ciències Mèdiques de Barcelona (Vilanou, 2005, 220).

Aquests tres vessants —el sistèmic, el de l'orientació cap al coneixement i el de la complexitat i la incertesa— constitueixen el conjunt de les perspectives des de les quals es formulen les qüestions i els programes de recerca de la pedagogia, segons una orientació cognitiva. En els dos punts següents examinarem alguns dels principals problemes cognitius que són objecte de preocupació pedagògica, i també algunes tasques concretes —com a aportacions pedagògiques—, provisionals i segurament incertes, per resoldre'ls.

Alguns problemes de la ciència cognitiva d'interès pedagògic

L'aproximació pedagògica a les qüestions cognitives és recent, motiu pel qual no és gens fàcil identificar línies de recerca que mitjanament es puguin reconèixer. Ara com ara, amb prou feines comptem amb una cosa semblant a un núvol de punts.

Bàsicament, podem organitzar els esdeveniments i estudis pedagògics en dos tipus. En primer lloc, els relatius al coneixement, la comprensió i previsió dels fenòmens, i els processos i sistemes educatius. En segon terme, els que es refereixen a l'actuació sobre les situacions educatives.

La progressió de la pedagogia cap a la ciència cognitiva es duu a terme en la mesura en què s'aproxima a la neurociència. Aquesta disciplina bàsica és una de les constitutives del conegut hexàgon en els vèrtexs del qual Gardner va situar-hi les sis disciplines cognitives: filosofia, antropologia, psicologia, lingüística, intel·ligència artificial (IA) i neurociència. Dins la neurociència ens interessa especialment la neurociència computacional, que té per objectiu explicar com actua el cervell en els processos d'emmagatzematge d'informació, de formació de representacions mentals i de processament i modificació, no només de la informació; sinó també de les mateixes estructures i de l'es-

3. Les principals aportacions pedagògiques a la perspectiva de la complexitat han tingut lloc a partir de 1996. En aquests anys van aparèixer tres treballs —un d'Asensio, un de Gros i un de Vázquez— sobre aquest tema, i aquesta línia de treball s'ha confirmat amb els subsegüents treballs del mateix Asensio i de Colom. Vegeu (Asensio, 1997; Gros, 1996, 81-94; Vázquez, 1997; Asensio, 2000, 29-43; Colom, 2002).

tructuració cerebral, en relació amb els canvis d'informació produïts en l'entorn (Churchland, Sejnowsky, 1992; Sejnowsky, 2002, 885-888).⁴

Resulta evident que els pedagogs s'han d'interessar per aquesta disciplina atès que l'acció educativa amb prou feines consisteix en cap altra cosa que en la introducció de canvis positius en els entorns dels subjectes i la creació d'entorns optimitzadors perquè es desenvolupi. D'acord amb la terminologia de Prigogine, les estructures cerebrals de l'educand (del subjecte educand, del grup o comunitat sobre els quals s'actua) són estructures dissipatives, estructures que consumeixen gran quantitat d'energia (informació) per mantenir i millorar-los la vida, és a dir el seu nivell d'organització i d'autoorganització; l'educació és, com s'ha dit, *negentròpica*.

La pedagogia va cap a la neurociència, s'ha dit. Ara bé, en adoptar aquest camí, els qui prenen decisions pedagògiques —sigui sobre els sistemes, sigui sobre els processos educatius a l'aula— es troben amb una comoditat, però també amb força inconvenients. Si, d'una banda —com ha assenyalat Stern (2005, 745) en un treball de títol rotund «Pedagogy meets Neuroscience»—, han de basar més les seves decisions en l'evidència empírica que no pas en opinions, modes i ideologies; d'altra banda, han de trobar una evidència tal que permeti confirmar els seus judicis i decisions. Com pot ser el cas del valor precís de la intervenció primerenca mitjançant estimulació cerebral en processos de prevenció de deteriorament mental, o de potenciació de capacitats generals o específiques (artístiques, per exemple). En definitiva, la neurociència pot ajudar la pedagogia incrementant la racionalitat de les seves decisions i accions, i aportant un coneixement més segur de per què en un mateix entorn que és estimulador uns educands capitalitzen millor els estímuls, processen millor els que són positius i han après a ignorar els de signe negatiu.

Una altra aproximació que haurà de dur a terme la pedagogia va cap a la intel·ligència artificial. No cal que recordem de nou la paradoxa computacional per estimar que, en parlar d'IA, estem manejant una metàfora; però una metàfora que, ara com ara, resulta fecunda. La següent proposta de VanLehn ens permet delimitar les possibilitats i limitacions de la IA. Aquest autor recorda que la primera generació de la instrucció basada en l'ordinador es fonamentava en la programació ramificada i l'hipertext, mentre que en la segona es va pretendre crear dos tipus de sistemes tutorials: els sistemes instructors i els dialògics. Ara no entrarem en l'anàlisi de si aquests sistemes citats també poden respondre, com planteja Sarramona (1990, 71-72), a un model tecnològic; en tenim prou amb conèixer les utilitats d'un sistema instructiu en tasques complexes, que té com a components bàsics (VanLehn, 2002, 655-656):

- a) Un entorn en el qual l'estudiant pot dur a terme tasques complexes.

4. La relació entre informació, estructura i estructuració podeu veure-la a *Información y educación* (Sanvisens, 1987).

- b) Un sistema expert capaç de resoldre les tasques en què treballa l'estudiant.
- c) Un mòdul que compara el comportament de l'estudiant amb el del sistema expert per reconèixer el model d'aquell (els seus plans d'acció) i intentar determinar quins fragments de coneixement pot estar usant.
- d) Un mòdul pedagògic que proposa tasques per resoldre, assenjala els errors i respon les peticions d'ajut.

Si ens ocupem acuradament de les funcions pròpies d'aquest tipus de sistema instructiu complex, podrem concloure que, mentre continuem disposant de mestres que *con-dueixin* el diàleg socràtic amb els seus deixebles, haurem de comptar amb ells. Però que igualment fariem bé si utilitzéssim les possibilitats d'un sistema d'aquesta naturalesa. Per exemple, les possibilitats d'un sistema d'aquesta naturalesa en l'actual context de la formació universitària en relació amb el marc de l'espai europeu d'ensenyament superior. Sense abandonar el camp de l'educació formal, hi ha altres possibilitats en els camps de l'educació especial, per als alumnes amb retard escolar o els universitaris que concilien estudi i feina. De la mateixa manera, trobem altres camps d'aplicació possible en els processos de formació d'assessors i orientadors, i de directius de centres educatius.⁵

Mentre estem a l'expectativa d'una IA en la seva accepció més forta (existència d'ordinadors intel·ligents, autònoms, autoprogramats i, en darrera instància, «lliures»), la proposta de Feigenbaum sobre els *sistemes experts* cada cop més constitueix un primer pas prometedor en aquest sentit; tot i que sabem, això sí, que amb prou feines són capaços de fer bé altres coses, a part de reproduir la perícia d'un professional competent (Fernández-Rañada, 2002, 329).

Més amunt hem recordat l'hexàgon de Gardner, i fins ara hem examinat, encara que sigui sumàriament, l'interès de la neurociència i de la IA per a la pedagogia. Podem prescindir de la consideració de les altres tres disciplines tenint en compte que, d'una manera o d'una altra, aquestes són presents almenys en la formació dels pedagogs; tot i que no hi són, o hi són ben poc, en la d'altres professionals de l'educació: els filòsofs, els antropòlegs i la psicologia.⁶ En canvi, cal apuntar què hi podrien guanyar —i per tant què hi perden— la pedagogia i els pedagogs amb el fet de no apropar-se a les recerques de la lingüística (i de la lògica).

5. La funció de la supervisió educativa actua a partir de pressuposts i amb mecanismes cognitius. Vegeu Vázquez (1999, 121-139), referent a això.

6. Aquí s'explicita la coneguda i pertinent qüestió epistemològica de si aquestes disciplines han de ser «pedagògiques» i no només «de l'educació». Recordem que autors com Quintana, Arroyo Simón i d'altres, gairebé tots ells de formació humanista i alemanya, han insistit sobre aquest punt.

D'antuvi, una mínima formació en aquest camp facilitaria una comprensió més bona i una actuació més eficaç en camps com ara: l'ús de les NTI —en general— i de la IA —en particular— en educació, la «modelització» del llenguatge, la seva patologia, el processament del llenguatge natural, l'ús del llenguatge per un autista, i fins i tot la didàctica de la llengua o el problema del bilingüisme. O simplement, per continuar explicant més avantatges, facilitaria la comprensió de *Chomsky contra Skinner*, d'alguns treballs d'antropologia cultural, o d'obres com *Alícia en terra de meravelles* o *A través del mirall* de Carroll. Si examinem els plans d'estudis vigents de Logopèdia, Mestre (Llengua Estrangera) i Pedagogia de les universitats espanyoles, podem comprovar que la lingüística general i aplicada només té reconegut el caràcter de matèria troncal en la primera titulació, mentre que és absent del currículum obligatori de les altres.

De la mateixa manera, s'hauria de reclamar una aproximació suficient de la pedagogia a la literatura, si volem aconseguir una mínima comprensió dels relats de l'antropologia pedagògica i dels contextos en els quals actua la pedagogia escolar i social (Janer, 2002, 7-12).

Tasques d'una pedagogia cognitiva

Acabem de suggerir la conveniència de l'aproximació de la pedagogia a la ciència cognitiva i, particularment, a la neurociència, la IA i la lingüística. És procedent, ara, ocupar-nos més a poc a poc d'un dels camps en què ha de treballar més intensament la pedagogia: el de la relació entre cognició i emoció.

Pot afirmar-se que, durant la major part del segle xx, tant la psicologia com la pedagogia semblen «haver-se oblidat» de l'emoció i de la importància que té en els processos de raonament.⁷ En l'actualitat, la discussió científica cada cop més s'obre a «l'(altra) lògica de l'emoció», tant com a resultat de la recerca neuroanatòmica i fisiològica, com en relació amb la construcció del coneixement (s'ha dit que les emocions són actes socials, encara que cal fer distinció entre un moment i una experiència subjectives de l'emoció, el sentiment i la seva projecció social exterior). Aquest major interès s'ha projectat també sobre la relació entre emoció, memòria i aprenentatge (Damasio, 1996, cap. 7, 125-158), com també amb la comprensió de l'expressió emocional pròpia i de l'expressió emocional dels altres.

Aquesta línia de treball atorga un interès major a l'acció pedagògica en situacions d'anàlisi i acció sobre situacions de conflicte (a la comunitat, a les organitzacions, a les famílies, a l'aula, etc.). Encara que l'excés d'emoció pot enfosquir la raó lògica, una certa competència emocional és —com ha

7. També s'ha produït un oblit semblant pel que fa a la memòria. Aquesta és una qüestió greu si entenem, com Heidegger (1972), que la memòria ens permet recordar el que *sign(i)-fiquen* les coses.

assenyalat Morin (2001, 27)— indispensable per posar en pràctica comportaments racionals. Arran d'això, s'està revalorant l'educació de la intuïció, un dels principis pedagògics clàssics que malauradament ja no es té en compte. En paraules de Hoghart (2003), aquest és un repte per a l'educació del nostre temps.

Els estudis sobre el cervell visual han permès aprofundir en la comprensió de l'obra d'art i dels fonaments neurològics de les lleis que regulen la creativitat i l'apreciació artístiques. Zeki (2004, 392-425) ha analitzat els processos creatius del Dant (a *La Divina Comèdia*), de Miquel Àngel (a l'escultura i la poesia), de Vermeer (a *La noia de la perla*) i de Wagner (a *Tristany i Isolde*) respecte de l'amor com a ideal, i argumenta que els processos de creació artística responen a una llei universal de l'activitat cerebral, és a dir, la de crear ideals com a producte dels processos abstractius del cervell.

A totes aquestes obres, hi és present la lògica de l'inconclús, de l'ambigüïtat, de l'aproximació a l'ideal, de l'obra d'art no resolta (artista, intèrpret i espectador queden *ab/sorts* i *ab/solts* respecte a la pròpia obra artística).⁸ La creació artística genera productes inacabats i infinits: el mateix autor no és conegut; tal com va expressar Marcel Proust respecte a Vermeer, tot i que també hauríem de dir el mateix de Proust «un artiste à jamais inconnu».

La consideració de Zeki sobre el fet que el gran art —l'obra mestra— és aquell que es correspon amb múltiples i diferents conceptes en el major nombre possible de cervells, resulta molt fecunda sobre una teoria de conceptes en l'art, d'una teoria del coneixement distribuït i la pedagogia de la creativitat.⁹ Entre aquests cervells s'hi troben, tant el del pintor, el músic, el poeta o l'escultor (com a creadors de l'obra d'art); com el de l'espectador (com a recreador d'aquesta). La característica del que és creatiu, segons Heidegger (1972, 27), fa que un diàleg de Plató, per exemple, sigui inesgotable, no només per a la posterioritat (amb les seves concepcions exposades al vaivé dels temps); sinó en i per si mateix, per la seva pròpia essència.

-
8. La relació entre l'art i el coneixement ha estat estudiada per Bruner (1969) a *On knowing. Essays for the left hand*. Vegeu-ne el capítol «Art as a mode of knowing».
 9. S'entén per aprenentatge distribuït el que es produeix dins un model instructiu que permet que l'instructor, els estudiants i el contingut puguin localitzar-se en llocs diferents i no centralitzats, de tal manera que la instrucció i l'aprenentatge ocorren independentment del temps i de l'espai.
 10. Encara que la formulació del problema, mitjançant aquests termes contraposats, és molt estesa, cal assenyalar que hi ha crítiques a qualsevol forma de dualisme. Així doncs, per exemple, Searle (2001, 52) afirma que no li sembla que ni el dualisme —sigui el de la substància o el de la qualitat— ni el materialisme —en qualsevol de les seves formes— tinguin cap oportunitat d'encertar el bon camí, i que el fet que continuem plantejant i intentant resoldre aquestes qüestions mitjançant l'antiquat i obsolet vocabulari *mental* i *físic* —o *ment* i *cos*— hauria de servir-nos de lliçó per entendre que estem cometent un error conceptual fonamental en la manera de formular les qüestions i les respostes. La superació d'aquestes divisions artificials constitueix un objectiu formatiu de la pedagogia segons una orientació cognitiva.

Finalment, una teoria de l'educació d'orientació cognitiva es planteja el problema de la ment, el de la relació ment-cos i, el més bàsic, el de la relació ment-ment.¹⁰ La teoria computacional de la ment considera que la ment és un ordinador digital, és a dir, un dispositiu d'estats discrets que emmagatzema representacions simbòliques controlades mitjançant regles sintàctiques, i que els processos mentals són seqüències causals guiades per les propietats sintàctiques dels símbols, no per les semàntiques (Horst, 2002, 1264-1226). Aquesta teoria —formulada inicialment per Putnam, l'any 1975, i mantinguda per altres autors, entre ells per Fodor i Pylyshyn— ha rebut, tot i que estigui molt estesa, crítiques des de diferents perspectives: la dels sistemes dinàmics adaptatius, la de la dificultat de reduir pensament i comportament humans a regles explícites programables en un ordinador i, finalment, la relativa al fet que les representacions que hi ha als ordinadors no són més que les que es deriven de les intencions i representacions dels seus usuaris (d'aquesta manera, pot dir-se que els sistemes cognitius mantenen la relació que tenen amb el seu entorn cultural). Una de les aplicacions actuals dels sistemes de processament de la informació és la de les xarxes neuronals (utilitzades en el disseny d'espais arquitectònics, museístics i de ciutats), que són sistemes que intenten emular —imitant el processament distribuït— les capacitats de percepció i reconeixement del cervell humà (COTEC, 1998).

La qüestió de fons, formulada en paraules de Jackendoff (1998, 11), és què fa ser com és la nostra experiència conscient.¹¹ Argumenta aquest autor que la nostra contribució interna al món és tan rica, complexa i vital com la contribució de la «realitat externa» i que el coneixement i els valors humans estan arrelats a l'herència biològica (o més aviat a la biologicocultural).¹² Aquesta forma de concebre la consciència, relacionada amb altres trets essencials dels fenòmens mentals (intencionalitat, subjectivitat i causalitat mental), s'allunya de les teories de la ment de tipus materialista a què Searle (1996, 15-40) ha anomenat *teories inversemblants* i que acullen idees sobre la IA, en el seu sentit més fort, i també neguen la introspecció i la possibilitat de la consciència de si mateix com a *mi mateix*.¹³

La ciència cognitiva ha crescut gràcies als estudis sobre les analogies, paradoxes, paralògies i altres jocs de llenguatge. Un d'aquests jocs (la paradoxa computacional) ha permès que fins i tot aquells qui creuen que la intel·ligència natural i els sistemes humans intel·ligents no es poden «encabir» en els registres de la intel·ligència artificial, hagin après amb aquests sistemes gràcies a les aportacions de la tecnologia digital. Però també, i en el sentit contrari, de la mateixa manera que ens demanem quant saber hi ha en el

11. Vegeu, també, Damasio (2001).

12. Damasio (1996, 122) assenyala que «les estratègies de supervivència suprainstintives, que s'han desenvolupat en la societat, es transmeten mitjançant la cultura i requereixen, per a la seva aplicació, consciència, deliberació raonada i força de voluntat». Vegeu, a més, Damasio (2005).

13. Sobre el tema de la consciència des d'una perspectiva psicològica, vegeu també Pinillos (1983).

coneixement i quant coneixement hi ha en la informació (arxivada i recuperable en format digital), ens hauríem de qüestionar quant potencial de raonament, pensament i simbolisme perdem en suprimir l'analogia (que és tan fecund en la filosofia i en la literatura, i també com a metàfora científica) com a forma d'accés a un coneixement possiblement veritable (encara que potser no «exacte»).

La pedagogia orientada cap al coneixement participa de la vocació integradora de la ciència cognitiva. Aquesta va néixer fa mig segle amb una tendència integradora entre les dues cultures, la científica i l'humanista. Al llarg del segle xx la ciència s'ha fet progressivament més conscient de les limitacions que té, és a dir, que el plantejament de les qüestions límit requereix transcendir les fronteres del mètode científic segons un enfocament experimental. En aquest camí, els científics han procurat convergir amb les disciplines d'humanitats pel que fa a la participació en les qüestions que des de sempre han preocupat aquestes disciplines, entre les quals la més radical és demanar-se per l'ésser humà.

Al començament del segle xxi, es fa necessari que ciències i humanitats treguin el cap per damunt del mur que en els darrers segles les ha separat (des del naixement de la ciència nova, i amb la pèrdua del sentit enciclopèdic de la cultura i l'experiència unitària de la vida). Dins aquest procés, la pedagogia ha de superar la fragmentació de l'home, de la cultura, de les maneres de conèixer i dels mètodes de recerca. La fragmentació humana es fa palesa en la jerarquia atribuïda a l'*homo oeconomicus* i, consegüentment, en la manera de concebre la realitat —en la unitat original que comprèn— i l'accés a aquesta a través del coneixement (Laszlo, Masulli, 1995, 72-73).

La preocupació per la unitat del coneixement, i la convergència i complementarietat en les formes de conèixer s'ha fet paleses al món de la ciència en els temps contemporanis. L'any 1970 es van publicar els treballs del 14è Simposi Nobel sobre el complicat i decisiu problema del lloc del valor en un món de fets. Només cal dir que trenta-cinc anys després d'aquest Simposi segueixen vigents les paraules del president de l'Institut Nobel de la Reial Acadèmia Sueca de les Ciències (Tiselius, 1970, 11-15) quan, en la presentació de l'obra, diu que «hi ha una consciència creixent, entre la gent de totes les nacions, del fet que hi ha alguna cosa equivocada al món i que resulta urgent que tots ens posem conjuntament a veure què hi podem fer».¹⁴ Aquesta consciència s'entén vinculada amb el fet de saber què i per a què —que s'abstreu, segons Wiener (1969, 172), en el fet de saber què—,¹⁵ més que no pas amb el simple saber fer.

14. En aquest simposi van coincidir premis Nobel de la Ciència conjuntament amb humanistes i teòlegs de diferents confessions. Sobre el diàleg entre ciència i teologia vegeu, també, Van Huyssteen (1999).

15. Wiener (1969, 173) conclou el capítol 10 sobre el futur de les màquines de comunicacions amb el següent corol·lari: «És tard i vol ploure i l'elecció entre el bé i el mal s'atansa».

Més recentment, el 2001, l'Acadèmia de les Ciències de Nova York (New York Academy of Sciences, 2001) ha publicat una obra centrada en aquest enfocament. A l'obra, diversos premis Nobel de la Ciència, conjuntament amb investigadors i professors d'humanitats, coincideixen en la necessitat de superar la divisió artificial entre les dues cultures, mentre donen testimoni dels riscos del reduccionisme científic. En aquesta obra s'insisteix en l'ús del terme *consilience* utilitzat per Wilson, pare de la sociobiologia, per referir-se a la necessària unitat del coneixement.

Cal recuperar la important tasca que desenvolupen les arrels biològiques de l'emoció i l'afecte en la comprensió de les activitats mentals d'alt nivell, incloses la raó i el llenguatge. Aquesta és una qüestió de gran importància dins el pensament pedagògic (pensament dels professors, tutors, assessors i formadors), i és un camp a què s'han dedicat força pedagogs de prop nostre. Però pel que fa a aquesta qüestió, hi radica un problema relatiu a la *causalitat* de la conducta, problema que podem expressar amb els termes *endins-enfora* —o *amunt-avall*— i conscient-inconscient. La jerarquia dels sistemes neurobiològics complexos, com el que és propi de l'home, implica que els nivells més alts d'organització controlen els nivells més elementals i, alhora, són controlats per aquests; en altres termes, podem dir que els fenòmens mentals són *causats* per uns altres de naturalesa biològica i fisiològica que són molt bàsics, al mateix temps que aquells *causen* fenòmens físics, exteriors i interiors (Asensio, 1997; Jackendoff, 1998). A l'hora d'avaluar els efectes d'un programa educatiu o de qualsevol acció pedagògica hem d'intentar ser conscients que hi ha una insegura continuïtat, però real, entre actes-emocions-representacions-sentiments. I cal tenir en comte que, mentre que les dues primeres baules (actes i emocions) tenen un caràcter social, les representacions que hi són subjacents i els sentiments són privatius del subjecte que, molt sovint, no és conscient d'aquests ni del seu potencial energètic, informatiu.

Els sistemes complexos presenten unes característiques que els distingeixen d'altres de caràcter elemental. Operen, de forma contemporània, procesant la informació del mitjà, al mateix temps que recuperen informació de si mateixos (d'experiències, representacions, plans, previs, etc.). D'altra banda, en la successió d'esdeveniments i decisions entre la *causa* i l'*efecte* intervien, de forma visible o imvisible, alguns passos que es produeixen de forma no lineal. Finalment, els sistemes poden presentar propietats emergents que no són plenament predictibles a partir del coneixement del comportament anterior o dels elements que integren el sistema (Hmelo-Silver, Pfeffer, 2004, 127-138); es confirma, d'aquesta manera, el caràcter *dissipatiu* d'aquestes estructures summament complexes.

Aquesta relació entre el *logos* de la raó i el *logos* de l'emoció aporta un gran valor per a l'anàlisi dels errors en el pensament i la conducta dels educadors i dels supòsits bàsics, d'índole racional, en els quals es fonamenta la nostra tecnologia educativa; camp en què amb major freqüència de la desitjable

som deutors d'aquest «error de Descartes» que pot conduir-nos a pensar que podem explicar l'intel·lecte humà (per exemple, respecte a la capacitat de planificació) sense tenir en compte possibles disfuncions o lesions cerebrals.

Altres problemes que interessen la neurociència són els relacionats amb la relació ment-llenguatge i amb el pensament moral. Respecte a aquest últim resulten significatives per als pedagogs les aportacions de Churchland (2001, 77 i seg.), el qual ha proposat la construcció d'una teoria moral en relació amb una de metaètica; aquesta teoria pretén explicar fenòmens de diversa naturalesa, a més del mateix coneixement moral.¹⁶ Aquest coneixement pot explicar-se en termes d'intricades xarxes neuronals amb fortes connexions sinàptiques entre les neurones que processen informació sobre conjunts jeràrquics de categories morals prototípiques (per exemple: accions morals significatives enfront de no significatives; accions morals bones enfront d'accions morals dolentes). L'eix principal de l'argument és que la virtut de la moralitat no s'explica fonamentalment en termes de conjunts determinats de principis o regles (fixes) que governen el judici moral, sinó més aviat en termes de característiques informatives apreses pels individus gràcies a complexes interaccions amb l'entorn social i cultural. El coneixement moral en un adult madur es caracteritzaria, segons aquest autor, per un conjunt de destreses perceptives que li permeten reconèixer les seves pròpies estructures morals i les d'altres individus de la seva comunitat, com també per un complex conjunt de destreses de manipulació i execució morals que li permet tenir interaccions morals positives amb aquests mateixos individus (Churchland, 2001, 80).

Més enllà d'aquestes qüestions bàsiques relatives a ment i llenguatge, logos i emoció, i a aquesta teoria neurobiològica de l'acció moral, l'enfocament cognitiu dels problemes amara els problemes del pensament i la cultura en les organitzacions educatives i formatives, la pedagogia sociocultural i el desenvolupament cap a una educació de qualitat des de la perspectiva dels drets de tercera generació (Tourriñán, 1999, 47), l'*educació electrònica* (Tourriñán, 2004, 31-56; 2005), i la ciutat i la ciutadania cognitives (Vázquez, 2003, 13-31). I, en definitiva, el paper que té l'escola en la societat del coneixement en xarxa (Rodríguez Illera, 2004; 2005, 11-28).¹⁷

16. Aquesta teoria moral inclou el coneixement, l'aprenentatge, la percepció, l'ambigüitat, el conflicte, els arguments, les virtuts, el caràcter, la patologia, la correcció, la diversitat, el progrés, el realisme i la unificació morals.

17. A la revista *Temps d'Educació* (2005), s'hi poden veure altres treballs significatius en aquesta línia, a part del de Rodríguez Illera.

Un apunt sobre el tractament disciplinar de la pedagogia cognitiva

L'interès de la pedagogia per orientar-se cap a la ciència cognitiva és, ara com ara, una pretensió investigadora, més que no pas una proposta de construcció d'una assignatura dins d'un pla d'estudis. De la mateixa manera que la psicologia cognitiva està consolidada dins els currículums, no ocorre el mateix amb la pedagogia cognitiva. Les preocupacions relacionades amb la pedagogia sistèmica, tecnològica i cognitiva es projecten millor en perspectives —en formes de mirar l'educació— que no pas en un coneixement codificat com a assignatura. Aquesta perspectiva hauria d'afectar grans conjunts de coneixement pedagògic. En el cas de ser present en algun curs com a cos de coneixement organitzat, hauria de ser en un curs terminal de grau o de postgrau, i específicament en els seminaris de metodologia d'investigació de doctorat. En totes les altres coses, n'hi ha prou que es constitueixi en una perspectiva de les diferents disciplines pedagògiques i, sens dubte, d'una pedagogia teòrica.

Com hem dit al principi, a la Universitat Complutense de Madrid, la pedagogia cognitiva en els plans d'estudis de 1993 i de 2000 hi figura com a «disciplina optativa» al cinquè curs. L'experiència acredita el seu valor formatiu, fonamentalment de caràcter sintètic, per a alumnes de qualssevol orientacions (pedagogia escolar, pedagogia social i pedagogia del treball, entre d'altres de possibles). Més enllà dels objectius didàctics de l'assignatura, es pretén adoptar una perspectiva, una representació, una mirada sobre l'educació, caracteritzada per l'obertura a altres formes de conèixer i pensar, per la integració d'enfocaments i paradigmes (tant d'investigació, com d'acció)¹⁸ i per la consideració de l'home-educand com un ésser constitutivament conscient, autònom, obert a la transcendència i a la superació. El camp inclòs per les preocupacions cognitives de la pedagogia és molt ampli. Una mostra d'aquestes preocupacions són els interessos i tasques dels estudiants d'aquesta disciplina, que podeu veure al document adjunt de la Universitat Complutense de Madrid (vegeu l'annex 1).

Conclusió

La pedagogia teòrica, d'acord amb la seva vocació generalista i racional, cada cop més adopta una orientació enfocada en els problemes del coneixement humà. En fer-ho, confirma les velles preocupacions mil·lenàries del pensament i la pràctica pedagògiques sobre les maneres i vies per les quals l'ho-

18. L'adopció d'una perspectiva cognitiva —i, per tant, integradora— dels plans d'estudis pedagògics permetria reduir certs excessos i errors comesos en relació amb la contraposició d'enfocaments quantitativs i qualitativs en la recerca, en el desenvolupament de les àrees de coneixement i, sobretot, en la perniciosa segmentació i desagregació del coneixement pedagògic en multitud de noves assignatures (proposem això en un treball que defensa més la tesi de la *perspectiva* cognitiva, que la del naixement d'una nova assignatura formal d'inclusió obligada en aquests plans d'estudis.

me es fa càrrec de la realitat, i com les dóna a conèixer, en qualitat de deixa o llegat obert, a través de l'educació.

Però no només mira cap endarrere. Com si es tractés d'una amfíbeta (animal de la mitologia grega a què es refereixen Wiener i alguns «timoners» de la pedagogia), amb aquesta capacitat de mirar cap endarrere (el passat) i cap endavant (el futur), la pedagogia segons una orientació cognitiva dialoga, alhora, sobre els problemes del coneixement humà amb altres ciències i tecnologies cognitives contemporànies. Es caracteritza per posseir una mirada oberta i circumspecta a la ciència del seu temps, d'aquest temps. I també per la visió projectiva que posseeix, més enllà de l'horitzó que pot ser albirat en cada moment.

Annex 1

Document AAD.03 (Campus virtual UCM. Assignatura: Pedagogia Cognitiva)

UCM

Departament de Teoria i Història de l'Educació
Pedagogia Cognitiva (372383)

Proposta de qüestions per a les activitats acadèmiques dirigides (AAD):

1. Recerca i divulgació científiques: Premi Nobel (de Ciències)
2. Recerca i divulgació científiques: Premi Nobel (de Medicina)
3. Recerca i divulgació científiques: Premi Nobel (d'Economia)
4. Aspectes pedagògics de la R+D+i
5. *Tecnologia i innovació a Espanya. 2005.* COTEC
6. Economia del coneixement
7. Desenvolupament de la societat de la informació a Espanya. *Informe Soto*
8. Museu científic com a espai pedagògic
9. Museu artístic com a espai pedagògic
10. Incertesa en el coneixement pedagògic
11. Paper de l'emoció en les decisions pedagògiques
12. Competències terminals en l'educació bàsica d'adults
13. Competències terminals en l'educació secundària obligatòria
14. Cognició adulta
15. Deteriorament mental d'adults i acció pedagògica
16. PISA-llengua
17. PISA-matemàtiques
18. PISA-ciències i tecnologia
19. Crítica als informes del PISA
20. «El miracle finès a l'informe PISA»

21. Anàlisi comparativa dels resultats de les comunitats autònomes espanyoles en el PISA
22. *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMMS)*
23. *Un repaso a la enseñanza. 2005*
24. Competències acadèmiques i professionals en l'educació universitària
25. Competències bàsiques, específiques i transversals en la llicenciatura de Pedagogia
26. Formació general enfront de formació especialitzada en l'educació universitària
27. Pedagogia i neurociència
28. El pensament artístic
29. El pensament musical
30. Cognició: blau i rosa
31. Incertesa i certesa en el coneixement pedagògic
32. El pensament tàcit en educació
33. Futur dels escenaris educatius: cap on va l'escola?
34. Novicis i experts en educació
35. Enfocament cognitiu de l'educació en organització escolar
36. Enfocament cognitiu de l'educació en pedagogia del treball
37. Enfocament cognitiu de l'educació en pedagogia social: educació en el conflicte
38. Enfocament cognitiu de l'educació en pedagogia social: educació multicultural/intercultural
39. Cognició situada i aprendre a pensar
40. Educació electrònica
41. La ciutat cognitiva
42. El *curriculum vitae* europeu
43. Educació de qualitat i qualitat de vida per a tothom
44. Educació de qualitat i treball decent per a tothom
45. Pedagogia dels drets de tercera generació
46. Formació del pensament crític a través del mètode del cas
47. Aplicacions de les NTI en educació especial de deficients sensorials
48. La divisió digital: potencial incloent/excloent de les NTI
49. Reducció de la diversitat cultural en l'educació
50. Acreditació pel sistema educatiu de competències adquirides fora de l'educació formal
51. Què hi ha d'intocable en la corba normal? Igualtat i excel·lència en els resultats educatius
52. Alfabetització en la societat de la informació
53. Cognició moral com a metacognició

Bibliografía

- ASENSIO, J. M. *Biología y educación*. Barcelona: Ariel, 1997.
- ASENSIO, J. M. «La formación del docente en y para la complejidad». *Teoría de la Educación*, 2000, vol. 12, pp. 29-43.
- BRUNER, J. S. *On Knowing. Essays for the Left Hand*. New York: Atheneum, 1969.
- BUNGE, M. *Treatise on Basic Philosophy*. Vol. 7. Part II. Dordrecht: Reidel Publ. Co., 1985.
- CASTILLEJO, J. L. et al. *Tecnología y educación*. Barcelona: Ceac, 1986.
- CASTILLEJO, J. L. *Pedagogía tecnológica*. Barcelona: Ceac, 1987.
- CHURCHLAND, P. S.; SEJNOWSKY, T. J. *The Computational Brain*. Cambridge, [Massachusetts]: MIT Press, 1992.
- CHURCHLAND, P. «Toward a Cognitive Neurobiology of Moral Virtues». A: BRANQUINHO, J. (ed.). *The Foundations of Cognitive Science*. Oxford: Clarendon Press, 2001.
- COLOM, A. J. *La de-construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teoría de la educación*. Barcelona: Paidós, 2002.
- COMISIÓN EUROPEA. *Enseñar y aprender. Hacia una sociedad cognitiva. Libro Blanco de la educación y formación*. Luxemburgo: editor, 1996.
- COTEC. *Redes neuronales*. Madrid: editor (Documentos COTEC sobre oportunidades tecnológicas), 1998.
- DAMASIO, A. R. *El error de Descartes*. Barcelona: Crítica, 1996.
- DAMASIO, A. R. *La sensación de lo que ocurre: cuerpo y emoción en la construcción de la conciencia*. Madrid: Debate, 2001.
- DAMASIO, A. R. *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Barcelona: Crítica, 2005.
- DEWEY, J. «The Relation of Theory to Practice in Education». A: *The Relation of Theory to Practice in Education. Third Yearbook, Part I*. Bloomington [Illinois]: Public School Publishing Co., 1904, pp. 9-30.
- EISNER, E. W. *Procesos cognitivos y currículum*. Barcelona: Martínez Roca, 1987.
- FERNÁNDEZ-RAÑADA, A. *Los científicos y Dios*. Oviedo: Nobel, 2002.
- GARDNER, H. *The Mind's New Science*. New York: Basic Books, 1987.
- GROS, B. «Pensar sobre la educación desde una concepción sistémico-cibernetica». *Teoría de la Educación*, 1996, vol. 8, pp. 81-94.
- HEIDEGGER, M. *¿Qué significa pensar?* Buenos Aires: Nova, 1972.
- HMELO-SILVER, C. E.; PFEFFER, M. G. «Comparing Expert and Novice Understanding of a Complex System from the Perspective of Structures, Behaviors, and Functions». *Cognitive Science*, 2004, vol. 28, pp. 127-138.
- HOGHART, R. M. *Educación la intuición: Un reto para el siglo XXI*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra; CREI, 2003.
- HORST, S. «Teoría computacional de la mente». A: WILSON, R. A.; KEIL, F. C. (ed.). *Enciclopedia MIT de las ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis, 2002, pp. 1264-1266.
- JACKENDOFF, J. *La consciencia y la mente computacional*. Madrid: Visor, 1998.

- JANER, G. «Representación del mundo y conflicto moral». *Revista de Educación. Educación y Futuro*, núm. extraordinari, 2002, pp. 7-12.
- JEANNEROD, M. *The Cognitive Neuroscience of Action*. London: Blackwell, 1997.
- LASZLO, E.; MASULLI, I. *The Evolution of Cognitive Maps: New Paradigms for the Twenty-First Century*. London: RKP, 1995.
- MARTÍNEZ, M.; BUJONS, C. (coord.). *Un lugar llamado escuela*. Barcelona: Ariel, 2001.
- MORA, F. (coord.). *Esplendores y miserias del cerebro*. Santander: Fundación Santander Central Hispano, 2004.
- MORIN, E. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós, 2001.
- NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES. *Unity of Natural and Human Science*. New York: editor, 2001.
- PINILLOS, J. L. *Las funciones de la conciencia. Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*. Madrid: editor, 1983.
- REDONDO, E. *Educación y comunicación*. Madrid: C. S. I. C, 1959. [Versió actualitzada: Barcelona: Ariel, 1999].
- RODRÍGUEZ ILLERA, J. L. *El aprendizaje virtual. Enseñar y aprender en la era digital*. Rosario [Argentina]: Homo sapiens, 2004.
- RODRÍGUEZ ILLERA, J. L. «Les alfabetitzacions digitals». *Temps d'Educació*, 2005, núm. 29, pp. 11-28.
- SARRAMONA, J. *Tecnología educativa (una valoración crítica)*. Barcelona: Ceac, 1990.
- SEARLE, J. R. «¿Qué marcha mal en la filosofía de la mente?» A: *El redescubrimiento de la mente*. Barcelona: Crítica, 1996, pp. 15-40.
- SEARLE, J. R. *Mente, lenguaje y sociedad*. Madrid: Alianza, 2001.
- SEJNOWSKY, T. J. «Neuroanatomía computacional». A WILSON, R. A.; KEIL, F. C. (ed.). *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis, 2002, pp. 885-888.
- STERN, E. «Pedagogy meets Neuroscience». *Science*, novembre 2005, 310 (5749), 4.
- Temps d'Educació. L'educació davant la societat digital*, 2005, vol. 29. [Monogràfic].
- TISELIUS, A. «Opening Adress». A: TISELIUS, A.; NILSSON, S. (ed.). *The Place of Value in a World of Facts. Proceedings of the Fourteen Nobel Symposium*. New York; Stockolm: John Wiley and Sons; Almqvist & Wiksell, 1970, pp. 11-15.
- TOURIÑÁN, J. M. «Globalización, desarrollo y política regional». A: ORTEGA, P.; MINUÉS, R. (coord.). *Educación, Cooperación y Desarrollo*. Murcia: Cajamurcia, 1999.
- TOURIÑÁN, J. M. «La educación electrónica: un reto de la sociedad digital en la escuela». *Revista Española de Pedagogía*, 2004, núm. 227, vol. 72, pp. 31-56.
- TOURIÑÁN, J. M. *Educación electrónica. El reto de la sociedad digital en la escuela*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, 2005.

- VAN HUYSSTEEN, J. W. *The Shaping of Rationality: Toward Interdisciplinarity in Theology and Science*. Michigan: Eeraman Publ, 1999.
- VANLEHN, K. «Inteligencia artificial y educación». A: WILSON, R. A.; KEIL, F. C. (ed.). *Enciclopedia MIT de ciencias cognitivas*. Madrid: Síntesis, 2002, pp. 655-656.
- VÁZQUEZ, G. «Hacia la Pedagogía como “ciencia abierta”». A: DELGADO, B.; RODRÍGUEZ, M. L. (coord.) *Homenaje al profesor Alexandre Sanvisens*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1989.
- VÁZQUEZ, G. «La pedagogía como ciencia cognitiva». *Revista Española de Pedagogía*, 1991, vol. 49 (181), pp. 123-146.
- VÁZQUEZ, G. (ed.). *Revista Española de Pedagogía. Pedagogía cognitiva*, núm. monogràfic, 1991, vol. 49 (181).
- VÁZQUEZ, G. *La pedagogía como ciencia de la complejidad*. Medellín [Colòmbia]: Universidad Pontificia Bolivariana, 1997.
- VÁZQUEZ, G. «La supervisión, función de conocimiento compartido del sistema educativo». *Revista de Educación*, 1999, (320), pp. 121-139.
- VÁZQUEZ, G. «Aprender y pensar. Visión in(re)trospectiva del componente tecnológico-cognitivo del SITE». A: ORTEGA, P. (ed.). *Teoría de la educación. Ayer y hoy*. Murcia: Telegráfica, 2003, pp. 13-56.
- VÁZQUEZ, G. «Sociedad-red, ciudadanía cognitiva y educación». *Revista de Educación. Ciudadanía y Educación*, núm. monogràfic, 2003, pp. 13-31.
- VÁZQUEZ, G.; BÁRCENA, F. «Pedagogía cognitiva: la educación y el estudio de la mente en la sociedad de la información». *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 1999, vol. 1.
- VILANOU, C. «Biobibliografía del doctor Alexandre Sanvisens Marfull». A: UNIVERSITAT DE BARCELONA. *Doctor Alexandre Sanvisens Marfull pedagog i pensador*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona, 2005.
- WIENER, N. *Cibernètica i societat*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, 1969, pp. 172 [Edició original en anglès, de 1950]
- ZEKI, S. «Formación del concepto neural del arte: Dante, Miguel Ángel y Wagner». A: MORA, F. (coord.). *Esplendores y miserias del cerebro*. Santander: Fundación Santander Central Hispano, 2004, pp. 392-425.

Paraules clau

ciència, ciència cognitiva, emoció, humanitats, logos, pedagogia cognitiva, pedagogia tecnològica

Abstracts

La pedagogía teórica se está aproximando a las ciencias cognitivas. Este camino se ha recorrido a partir de sus preocupaciones sistémico-ciberneticas y gracias a un progresivo esfuerzo por abrirse a los enfoques, conceptos y problemas de otras disciplinas preocupadas por la cuestión del conocimiento, principalmente a los de la filosofía, la psicología, la tecnología y la neurociencia. Desde una perspectiva cognitiva se aprecia la necesidad de recuperar para la pedagogía el logos de la emoción y de la memoria y de su papel en la comprensión y resolución de escenarios y problemas educativos, así como de superar la artificial contraposición entre ciencia, arte y humanidades. Dotada de esta mirada, la pedagogía teórica aporta un mayor nivel de integración de las disciplinas pedagógicas y una mayor cercanía a los estudios sobre la cognición, la emoción, la memoria y el pensamiento al mismo tiempo que potencia la eficacia de las acciones sobre los procesos educativos.

La pédagogie théorique se rapproche des sciences cognitives. Elle a parcouru ce chemin pour répondre à ses préoccupations systémico-cybernétiques et grâce à un effort progressif pour s'ouvrir aux perspectives, concepts et problèmes d'autres disciplines préoccupées par la question des connaissances, principalement celles de la philosophie, de la psychologie, de la technologie et de la neuroscience. L'article évalue, dans une perspective cognitive, la nécessité de récupérer pour la pédagogie le logos de l'émotion et de la mémoire ainsi que son rôle dans la compréhension et la résolution de scénarios et de problèmes éducatifs; et dépasser l'opposition artificielle entre science, art et humanités. Dotée de ce regard, la pédagogie théorique apporte un niveau supérieur d'intégration des disciplines pédagogiques ainsi qu'une meilleure approche des études sur la cognition, l'émotion, la mémoire et la pensée, en même temps qu'elle renforce l'efficacité des actions sur les processus éducatifs.

Pedagogical theory is approaching the cognitive sciences. This journey takes us from a preoccupation with cybernetic-systems, and thanks to a continuous effort to open itself up in its focus, to concepts and problems of other disciplines preoccupied by the question of knowledge, principally to philosophy, psychology, technology and neuroscience. From the cognitive perspective it appreciates how necessary it is for pedagogy to recover the logos of emotion and memory, and their role in the comprehension and resolution of educational situations and problems, in this way overcoming the false opposition between science, art, and the humanities. From this perspective, pedagogical theory carries a better level of integration of the pedagogical disciplines and a greater pertinence to studies of cognition, emotion, memory and thought, which at the same time encourage efficiency in the initiatives concerning educational processes.